

KHAIRUL'S ADVANCED MATH

Md. Khairul Alam



KHAIRUL'S **ADVANCED MATH** (Aggarwal & Web Based)

| বইটির বৈশিষ্ট্য |

- বাংলা অর্থ প্রদান
- সহজ সরাসরান সংযোজন
- বাংলায় **Side Note** প্রদান
- এক জাতীয় অঙ্কতরন একসাথে সাজাডর
- **R.S Aggarwal Sir** এর বই থেকে
উত্বৃপূর্ণ ও প্রাসঙ্গিক সবন **Math** সংযোজন
- জনপ্রিয় সবন **Website** থেকে প্রশ্ন সংযোজন
- **MCQ** এবং **Written** প্রশ্নতরনকে আনন্দ্য করে চিহ্নিত করা
- *** চিহ্ন নিয়ে **Important** তরনকে চিহ্নিত করা

www.indiabix.com
www.examveda.com
www.aftairscloud.com
www.competoid.com
www.gmatclub.com
www.swaal.com
www.lofoya.com

Md. Khairul Alam



**KHAIRUL'S
PUBLICATION**

H.C.F & L.C.M

□ Finding H.C.F

1. Find the factors of 330. (৩৩০ এর উৎপাদকগুলো বা ভাজকগুলো নির্ণয় করুন ?) [Aggarwal-1]

- (a) $2 \times 4 \times 5 \times 11$ (b) $2 \times 3 \times 7 \times 13$ (c) $2 \times 3 \times 5 \times 13$ (d) $2 \times 3 \times 5 \times 11$ **Ans: d**

✍Solution: $330 = 2 \times 3 \times 5 \times 11$

2. Find the H.C.F of : [Aggarwal-Exm-2]

- (a) 42, 63 and 140 (b) 108, 288 and 360

✍Solution:

(a) $42 = 2 \times 3 \times 7$, $63 = 3^2 \times 7$ and $140 = 2^2 \times 5 \times 7$ $\therefore$ H.C.F = 7.

(b) $108 = 2^2 \times 3^3$, $288 = 2^5 \times 3^2$ and $360 = 2^3 \times 5 \times 3^2$ $\therefore$ H.C.F = $2^2 \times 3^2 = 36$.

3. Find the H.C.F of $2^3 \times 3^2 \times 5 \times 7^4$, $2^2 \times 3^5 \times 5^2 \times 7^3$, $2^3 \times 5^3 \times 7^2$ [Aggarwal-Exm-1]

✍Solution:

The prime numbers common to given numbers are 2, 5 and 7 $\therefore$ H.C.F = $2^2 \times 5 \times 7^2 = 980$.

4. The highest common factor of 0 and 6 is (০ এবং ৬ এর গসা.গু.....) [Aggarwal-9]

- (a) 0 (b) 3 (c) 6 (d) Undefined **Ans: d**

✍Solution:

Since division by 0 is undefined, so 0 cannot be a factor of any natural number.

Hence, H.C.F. of 0 and 6 is undefined.

5. Find the highest common factor of 36 and 84. (৩৬ এবং ৮৪ এর গ.সা.গু বের করুন?) [Aggarwal-13]

- (a) 4 (b) 6 (c) 12 (d) 18 **Ans: c**

✍Solution: $36 = 4 \times 9 = 2^2 \times 3^2$, $84 = 4 \times 21 = 2^2 \times 3 \times 7$. $\therefore$ H.C.F. = $2^2 \times 3 = 12$.

6. Find the HCF of 132, 204 and 228. (132, 204 এবং 228 এর গ.সা.গু কত?) [Aggarwal-123]

- (a) 12 (b) 18 (c) 6 (d) 21 **Ans: a**

✍Solution:

Here, $132 = 2 \times 2 \times 3 \times 11$; $204 = 2 \times 2 \times 3 \times 17$; $228 = 2 \times 2 \times 3 \times 19$

$\therefore$ H.C.F. of 132, 204 and 228 is $2 \times 2 \times 3 = 12$ $\therefore$ Required H.C.F. = 12

7. The H.C.F. of 204, 1190 and 1445 is...(২০৪, ১১৯০ এবং ১৪৪৫ এর গ.সা.গু হবে...) [Aggarwal-15]

- (a) 17 (b) 18 (c) 19 (d) 21 **Ans: a**

✍Solution: $204 = 2^2 \times 3 \times 17$; $1190 = 2 \times 5 \times 7 \times 17$; $1445 = 5 \times 17 \times 17$ $\therefore$ H.C.F. = 17

8. Which of the following has most number of divisors?(নিচের কোন সংখ্যার সর্বোচ্চ সংখ্যক ভাজক রয়েছে?) [Aggarwal-4]

- (a) 99 (b) 101 (c) 176 (d) 182 **Ans: c**

✍Solution:

Here the number of divisors:

$$99 = 9 \times 11 = 3^2 \times (11)^1 = (2+1) \times (1+1) = 3 \times 2 = 6 \text{ [such as 1, 3, 9, 11, 33 and 99]}$$

$$101 = 101 = (101)^1 = (1+1) = 2 \text{ [101] [প্রতিটির পাওয়ার সাথে ১ যোগ করে গুণ করলে ভাজক সংখ্যা বের হয়]}$$

$$176 = 16 \times 11 = 2^4 \times (11)^1 = (4+1) \times (1+1) = 5 \times 2 = 10 \text{ [1, 2, 4, 8, 11, 16, 22, 44, 88, and 176]}$$

$$182 = 2 \times 7 \times 13 = 2^1 \times 7^1 \times (13)^1 = (1+1) \times (1+1) \times (1+1) = 2 \times 2 \times 2 = 8$$

[such as 1, 2, 7, 13, 14, 26, 91 and 182.]

Hence, 176 has the most number of divisors. (10 টি ভাজক)

9. The greatest number that exactly divides (ভাগ করে) 105, 1001 and 2436 is (নিচের কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ১০৫, ১০০১ এবং ২৪৩৬ কে ভাগ করা যায়?) [Aggarwal-67]

(a) 3 (b) 7 (c) 11 (d) 21 **Ans: b**

Solution: (সবথেকে ছোট সংখ্যা দিয়ে মাঝারী সংখ্যাটি ভাগ করে, গ.সা.গু বের করার পর দিয়ে দিয়ে বড় সংখ্যাটির সাথে তুলনা করে আবার গ.সা.গু বের করা, এই নিয়মটাকে বলা হয় ভাগ প্রক্রিয়ার সাহায্যে গ.সা.গু বের করা)

H.C.F. of 105 & 1001 is 7. Also, H.C.F. of 2436 & 7 is 7.

∴ H.C.F. of 105, 1001 and 2436 is 7

10. The maximum number of students among whom 1001 pens and 910 pencils can be distributed in such a way that each student gets the same number of pens and same number of pencils is : (সর্বোচ্চ কত সংখ্যক ছাত্র-ছাত্রীর মধ্যে ১০০১টি কলম এবং ৯১০টি পেন্সিল এমনভাবে ভাগ করে দেওয়া যায় যেন প্রত্যেক ছাত্র-ছাত্রী সমান সংখ্যক কলম ও পেন্সিল পায়?) [Aggarwal-73]

(a) 91 (b) 910 (c) 1001 (d) 1911 **Ans: a**

Solution: Required number of students = H.C.F. of 1001 and 910 = 91.

11. A rectangular courtyard 3.78 meters long and 5.25 meters wide is to be paved exactly with square tiles, all of the same size. What is the largest size of the tile which could be used for the purpose? (৩.৭৮মিটার দৈর্ঘ্য এবং ৫.২৫ মিটার প্রস্থ বিশিষ্ট একটি কোর্টইয়ার্ড সমান দৈর্ঘ্যের সমান সংখ্যক টাইলস দিয়ে আবৃত করা হয়। সর্বোচ্চ কত আকারের/ দৈর্ঘ্যের টাইলস এক্ষেত্রে ব্যবহৃত হতে পারে?) [Aggarwal-74]

(a) 14 cm (b) 21 cm (c) 42 cm (d) None **Ans: b**

Solution: Largest size of the tile = H.C.F. of 378 cm and 525 cm = 21 cm.

(এখানে ১ মি. = ১০০ সে.মি. ধরে দশমিক গুলো এমনভাবেই পূর্ণ সংখ্যা হয়ে গেছে, তবে দশমিক ধরে করলেও একই উত্তর হতো)

12. Find the largest number which divides 62, 132 and 237 to leave the same remainder in each case. (কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ৬২, ১৩২ এবং ২৩৭ কে ভাগ করলে প্রতি ক্ষেত্রে একই পরিমাণ ভাগশেষ থাকে?) [Aggarwal-Exm-17]

Solution: (এক্ষেত্রে দুটি করে জোড়া জোড়া নিয়ে তাদের বিয়োগফলগুলোর গ.সা.গু ই উত্তর, Divides আসলে গ.সা.গু),

Required number = H.C.F. of (132 – 62), (237 – 132) and (237 – 62)

= H.C.F. of 70, 105, and 175 = 35.

☞ এভাবে উত্তর বের হওয়ার যুক্তি: ব্যবধানগুলো নিঃশেষে বিভাজ্য হলে, ঐ সংখ্যাগুলোকে ভাগ করতে গেলে একই ভাগশেষ থাকবে। যেমন: ৩৫ দিয়ে ৬২ কে ভাগ করলে ভাগশেষ ২৭, আবার যেহেতু ৬২ ও ১৩২ এর বিয়োগফল ৭০ এবং ৩৫ এর গুণিতক ৭০ তাই ৩৫ দিয়ে ১৩২ কে ভাগ করা অর্থ যা ৬২ কে ভাগ করা অর্থও তা। (কারণ ৭০ বাদ দেয়ার পর ৬২ ই থাকে) তাহলে একই ভাগশেষ আসবে। একই ভাবে ২৩৭ কে ভাগ করতে গেলেও ভাগশেষ ২৭ ভাগশেষ থাকবে)

[Confusion clear: কোনটা থেকে কোনটা বিয়োগ হবে? **ab, bc, ca** এভাবে তিনটিরই ব্যবধান নিতে হবে, এক্ষেত্রে bc, ab, ca, বা ca,ab,bc এভাবে আগে পরে হলেও সমস্যা হবে না, কারণ সবক্ষেত্রেই গ.সা.গু একই বের হবে]

13. A milkman has 3 jars containing 57 litres, 129 litres and 177 litres of pure milk respectively. A measuring can, after a different number of exact measurements of milk in each jar, leaves the same amount of milk unmeasured in each jar. What is the volume of the largest such can? (একজন দুধ বিক্রেতার কাছে থাকা ৩টি বোতলে যথাক্রমে ৫৭ লি. ১২৯ লি. এবং ১৭৭ লি. খাঁটি দুধ আছে। একটি পাত্র/কোঁটা দিয়ে ঐ ৩টি বোতলের দুধ আলাদাভাবে মাপার পর প্রতিটি বোতলে সমপরিমাণ দুধ অবশিষ্ট থাকে, এক্ষেত্রে দুধ মাপার কোঁটাটির আয়তন/ধারণক্ষমতা সর্বোচ্চ কত হবে?) [Aggarwal-81]

(a) 12 litres (b) 16 litres (c) 24 litres (d) None **Ans: c**

Solution: (সরাসরি, শুধু সংখ্যাগুলোর গ.সা.গু বের করলে কেন উত্তর হবে না তা বোঝার জন্য অর্থটি ভালোভাবে পড়ুন)

Required volume = H.C.F of (129 - 57), (177 - 129) and (177 - 57) litres
= H.C.F. of 72, 48 and 120 = **24 litres.**

Be careful: গ.সা.গু বের করলে প্রদত্ত সংখ্যাগুলোকে ভাগ করতে গেলে আর কোন ভাগশেষ থাকবে না, কিন্তু যখন বলবে ভিন্ন ভিন্ন ভাগশেষ থাকবে. (এর পরের প্রশ্নটির মত) তখন ভাগশেষগুলোকে প্রদত্ত সংখ্যা থেকে প্রথমে বিয়োগ করে বিয়োগফলগুলোর গ.সা.গু বের করতে হবে। আবার যখন বলা হবে, কোন সংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে গেলে যে ভাগশেষ গুলো থাকবে প্রতিবার তা সমান সমান হবে। তখন এই নিয়মে আগ সংখ্যাগুলো সবার ব্যবধান বের করে ঐ ব্যবধানগুলোর গ.সা.গু বের করতে হবে।

14. Which greatest number will divide 3026 and 5053 leaving remainders 11 and 13 respectively? (কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ৩০২৬ এবং ৫০৫৩ কে ভাগ করলে প্রতিবার যথাক্রমে ১১ এবং ১৩ ভাগশেষ থাকে?) [Aggarwal-83]

(a) 15 (b) 30 (c) 45 (d) 60 **Ans: c**

Solution: (ভিন্ন ভিন্ন ভাগশেষ আসলে তা মূল সংখ্যাগুলো থেকে বিয়োগ করে ঐ বিয়োগফল গুলোর গ.সা.গু ই উত্তর)

Required number = H.C.F. of (3026 - 11) and (5053 - 13) = H.C.F. of 3015 and 5040 = 45.

স্মৃতি: ৩৫ সংখ্যাটি দিয়ে ৩০১৫ এবং ৫০৪০ কে ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকবে না। কিন্তু এগুলোর সাথে যখন ১১ এবং ১৩ যোগ করা ছিল অর্থাৎ ৩০১৫+১১ = ৩০২৬ এবং ৫০৪০+১৩ = ৫০৫৩ ছিল তখন ভাগ করতে গেলে ১১ ও ১৩ বেশি হবে/ভাগশেষ থাকবে।

15. Find the greatest number that will divide 964, 1238 and 1400 leaving remainders 41, 31 and 51 respectively. (কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ৯৬৪, ১২৩৮ এবং ১৪০০ কে ভাগ করলে যথাক্রমে ৪১, ৩১ এবং ৫১ ভাগশেষ থাকে?) [Aggarwal-84]

(a) 61 (b) 71 (c) 73 (d) 81 **Ans: b**

Solution: (ভিন্ন ভাগশেষ থাকলে এভাবে আগে ভাগশেষগুলো বাদ দিয়ে গ.সা.গু করতে হবে)

Required number = H.C.F. of (964 - 41), (1238 - 31) and (1400 - 51)
= H.C.F. of 923, 1207 and 1349 = **71**

16. Find the greatest possible length which can be used to measure exactly the lengths 4 m 95 cm, 9 m and 16 m 65 cm. (এমন একটি দৈর্ঘ্য বের করুন যা দিয়ে ৪মি. ৯৫ সে.মি., ৯ মি., এবং ১৬মি. ৬৫ সে.মি., কে নিঃশেষে পরিমাপ করা যায়।) [Aggarwal-Exm-15]

Solution: (এদের গ.সা.গু কে দৈর্ঘ্য ধরলে তা দিয়ে ভাগ করতে গেলে কোন ভাগশেষ থাকবে না)

Required length = H.C.F. of 495 cm, 900 cm and 1665 cm. [Since 1m = 100 cm]

$495 = 3^2 \times 5 \times 11$, $900 = 2^2 \times 3^2 \times 5^2$, $1665 = 3^2 \times 5 \times 37$.

$\therefore$ H.C.F. = $3^2 \times 5 = 45$

Hence, required length = **45cm.**

17. The greatest possible length which can be used to measure exactly the lengths 7 m, 3 m 85 cm, 12 m 95 cm is(সর্বোচ্চ কত দৈর্ঘ্য দ্বারা ৭মি, ৩মি. ৮৫ সে.মি., ১২ মি. ৯৫ সে.মি. কে সঠিক ভাবে পরিমাপ করা যাবে?) [Aggarwal-69]

(a) 15 cm (b) 25 cm (c) 35 cm (d) 42 cm **Ans: c**

✍️ **Solution:** Required length = H.C.F. of 700 cm, 385 cm and 1295 cm = **35 cm**.

- 18. The opacity of two pots is 120 litres and 56 litres respectively. Find the capacity of a container which can exactly measure the contents of the two pots.** (দুটি পাত্রের ধারণ ক্ষমতা যথাক্রমে ১২০ লিটার এবং ৫৬ লিটার। কত ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন কনটেইনার, পাত্র দুটিকে পূর্ণসংখ্যায় পরিমাপ করতে পারবে?) [Aggarwal-70]

(a) 7500 cc (b) 7850 cc (c) 8000 cc (d) 9500 cc **Ans: c**

✍️ **Solution:**

Required capacity = H.C.F. of 120 litres and 56 litres = 8 litres = **8000 cc**. [1litre = 1000cc]

- 19. A daily wage labourer was engaged for a certain number of days for Tk. 5750, but being absent on some of those days he was paid only tk 5000. What his maximum possible daily wage?** (এক দিনমজুরকে একটি নির্দিষ্ট সময়ে একটি কাজ ৫,৭৫০ টাকায় করার জন্য নিয়োগ হলো। কয়েকদিন অনুপস্থিত থাকায় সে ৫,০০০ টাকা পেল। দৈনিক সর্বোচ্চ মজুরি কত?) [Aggarwal-71]

(a) Tk. 125 (b) Tk. 250 (c) Tk. 375 (d) Tk. 500 **Ans: b**

✍️ **Solution:** Maximum possible daily wage = H.C.F. of 5750 and 5000 = **250**

গ.সা.গু করলেই উত্তর কিন্তু কেনো? তার যুক্তি: যত দিন ই কাজ করুক না কেনো, প্রতিদিন যে টাকা পাবে তা দিয়ে ৫৭৫০ কে ভাগ করা যেতে হবে। (কারণ প্রতিদিনের টাকা $\times$ মোট দিন = ৫৭৫০ টাকা হয়েছে) একইভাবে কাজের দিন কম হলে মোট টাকার পরিমাণ কমে ৫০০০ বা যতই হোক না কেনো আগের সেই প্রতিদিনের মজুরির টাকা দিয়ে এই ৫০০০ কে ও ভাগ করা যেতে হবে। অর্থাৎ একই সংখ্যা দিয়ে ৫৭৫০ এবং ৫০০০ উভয়কে ভাগ করা যাবে যা শুধুমাত্র গ.সা.গু করলেই বের হবে। ভাগ করা যাবে এমন আরো অনেক সংখ্যা আছে। কিন্তু গ.সা.গু এর ২৫০ সংখ্যাটিই হচ্ছে সবথেকে বড় সংখ্যা বা সর্বোচ্চ মজুরি।

- 20. Four metal rods of lengths 78 cm, 104 cm, 117 cm and 169 cm are to be cut into parts of equal length. Each part must be as long as possible. What is the maximum number of pieces that can be cut?** (৭৮ সে.মি. ১০৪ সে.মি. ১১৭ সে.মি এবং ১৬৯ সে.মি দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট ৪টি রডকে সমান সমান করে কাঁটতে হবে। যদি প্রতিটি সমান রডের দৈর্ঘ্য সর্বোচ্চ নেয়া হয় তাহলে সর্বোচ্চ কত টুকরা করা যাবে?) [Aggarwal-77]

(a) 27 (b) 36 (c) 43 (d) 480 **Ans: b**

✍️ **Solution:**

Maximum length of each part = H.C.F. of 78 cm, 104 cm, 117 cm, 169 cm = 13 cm. (অর্থাৎ গ.সা.গু নিলে যে দৈর্ঘ্য বের হবে, এই হারে ৪টি রডকে কাটতে থাকলে প্রতিটি টুকরার দৈর্ঘ্য সমান হবে)

$$\therefore \text{Number of pieces} = \frac{78 + 104 + 117 + 169}{13} = \frac{468}{13} = 36 \text{ [মোট দৈর্ঘ্যকে ১টুকরার দৈর্ঘ্য দিয়ে ভাগ = মোট টুকরা]}$$

- 21. A person has to completely put each of three liquids: 403 litres of petrol, 465 litres of diesel and 496 litres of Mobil Oil in bottles of equal size without mixing any of the above three types of liquids such that each bottle is completely filled. What is the, least number of bottles required?** (একজন ব্যক্তিকে ৪০৩ লিটার পেট্রোল, ৪৬৫ লিটার ডিজেল এবং ৪৯৬ লিটার মোবিল তেল সমান মাপের কয়েকটি বোতলে এমনভাবে ভরাতে হবে যেন একটি অপরটির সাথে মিশে না যায়। এভাবে প্রতিটি বোতল সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ করা হলে সর্বনিম্ন কতটি বোতলের প্রয়োজন হবে?) [Aggarwal-72]

(a) 34 (b) 44 (c) 46 (d) None **Ans: b**

✍️ **Solution:** (সবথেকে কম বোতল ব্যবহার করতে চাইলে বোতলগুলোর ধারণক্ষমতা সবথেকে বেশি হতে হবে)

For the least number of bottles, the capacity of each bottle must be maximum.

$\therefore$ Capacity of each bottle = H.C.F. of 403 litres, 465 litres and 496 litres = 31 litres (প্রতি বোতলে সর্বোচ্চ ৩১ লি.টার করে তরল রাখলে তা সমান মাপের হবে, এবং পূর্ণ সংখ্যায় রাখা যাবে, এবং সবথেকে কম বোতল লাগবে)

Hence, required number of bottles $\frac{403 + 465 + 495}{31} = \frac{1364}{31} = 44$.

22. 21 mango trees, 42 apple trees and 56 orange trees have to be planted in rows such that each row contains the same number of trees of one variety only. Minimum number of rows in which the trees may be planted is (২১টি আম গাছ, ৪২টি আপেল গাছ এবং ৫৬ টি কমলা গাছ সারিবদ্ধভাবে এমন ভাবে রোপন করা হল যেন প্রতি সারিতে সমান সংখ্যক একই প্রজাতির গাছ থাকে। সর্বনিম্ন কতটি সারিতে গাছগুলো রোপন করা যাবে?) [Aggarwal-68]

(a) 3 (b) 15 (c) 17 (d) 20 **Ans: c**

Solution: (সারির সংখ্যা সর্বনিম্ন করতে চাইলে প্রতি সারিতে গাছের সংখ্যা সর্বোচ্চ করতে হবে)

For the minimum number of rows, the number of trees in each row must be the maximum.

Number of trees in each row = H.C.F. of 21, 42, 56 = 7 (গ.সা.গু করলেই কেবল সর্বোচ্চ গাছ বের হবে)

Hence, number of rows = $\frac{21 + 42 + 56}{7} = \frac{119}{7} = 17$

ব্যাখ্যা: একই প্রশ্নে সর্বোচ্চ ও সর্বনিম্ন লেখা দেখে ল.সা.গু ও গ.সা.গু নিয়ে কনফিউশনে পড়লে এভাবে ভাবুন, এখানে, ২১, ৪২ এবং ৫৬ হলো মোট গাছের পরিমাণ, এবং প্রতি সারির গাছের সংখ্যা এদের থেকে ছোট হবে কিন্তু ছোটর মধ্যে সর্বোচ্চ তাই গ.সা.গু। আর যদি এই গাছের সংখ্যাগুলো দিয়ে এদের থেকে বড় কোন সংখ্যাকে ভাগ করার কথা বলা হতো তাহলে ল.সা.গু হতো

23. Three sets of English, Mathematics and Science books containing 336, 240 and 96 books respectively have to be stacked in such a way that all the books are stored subjectwise and the height of each stack is the same. Total number of stacks will be (তিনটি সেট ইংরেজি, গণিত এবং বিজ্ঞানে যথাক্রমে ৩৩৬, ২৪০ এবং ৯৬ টি বই আছে। সবগুলো বই বিষয়ভিত্তিকভাবে একটি রুমে এমন ভাবে তাক করে রাখতে হবে যাতে প্রতিটি তাকের উচ্চতা সমান হয়। তাহলে মোট কতটি তাক হবে?) [Aggarwal-76]

(a) 14 (b) 21 (c) 22 (d) 48 **Ans: a**

Solution:

Number of books in each stack = H.C.F. of 336, 240 and 96 = 48. (গ.সা.গু র সংখ্যা দিয়ে)

Hence, total number of stacks = $\frac{336}{48} + \frac{240}{96} + \frac{96}{48} = 7 + 5 + 2 = 14$

যুক্তি: বেশি বই তাহলে বেশি উঁচু হবে, কিন্তু ভেঙ্গে ভেঙ্গে বেশি তাক করলে প্রতিটি তাকে ৪৮টি করে বই একই উচ্চতা হবে।

24. The least number of square tiles required to pave the ceiling of a room 15 m 17 cm long and 9 m 2 cm broad is (১৫ মিটার ১৭ সে.মি দৈর্ঘ্য এবং ৯ মিটার ২ সে.মি. প্রস্থ বিশিষ্ট একটি ঘরের ছাদ টাইলস করতে সর্বনিম্ন কতগুলো বর্গাকৃতির টাইলস লাগবে?) [Aggarwal-75]

(a) 656 (b) 738 (c) 814 (d) 902 **Ans: d**

Solution:

For the least number of tiles, the size of the tile must be the maximum.

Maximum size of the tile = H.C.F. of 1517 cm and 902 cm = 41 cm. (১মি. = ১০০ সে.মি. ধরে)

Hence, required number of tiles = $\frac{\text{Area of ceiling}}{\text{Area of each tile}} = \frac{1517 \times 902}{41 \times 41} = 814$

□ Finding L.C.M:

25. Find the lowest common multiple of 24, 36 and 40 (২৪, ৩৬ এবং ৪০ এর লঘিষ্ঠ সাধারণ গুণিতক বের করুন (ল.সা.গু) [Aggarwal-20]

(a) 120

(b) 240

(c) 360

(d) 480

Ans: c

✍Solution:

2 24, 36, 40	
2 12, 18, 20	
2 6, 9, 10	
3 3, 9, 5	
1, 3, 5	

$$\therefore \text{L.C.M} = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 5 = 360$$

26. The L.C.M. of 22, 54, 108, 135 and 198 is (২২, ৫৪, ১০৮, ১৩৫ এবং ১৯৮ এর ল.সা.গু?) [Aggarwal-21]

(a) 330

(b) 1980

(c) 5940

(d) 11880

Ans: c

✍Solution: (উপরের সাধারণ নিয়মে নিজে থেকে করুন, এখানে একটু ভিন্নভাবে করে দেখানো হলো)

$$22 = 2 \times 11; 54 = 2 \times 3^3; 108 = 2^2 \times 3^3; 135 = 3^3 \times 5; \text{ and } 198 = 2 \times 3^2 \times 11$$

$$\text{So, L.C.M of } 22, 54, 108, 135 \text{ and } 198 = 2^2 \times 3^3 \times 5 \times 11 = 5940 \text{ (বড় উৎপদকগুলোর গুণফল)}$$

✍Option test: অপশনের মধ্যে সবথেকে ছোট যে সংখ্যাটিকে প্রদত্ত সবগুলো সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা যাবে সেটাই ল.সা.গু।

27. Find the least number which is exactly divisible by 32, 36, 45, 60 and 80. (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা ৩২, ৩৬, ৪৫, ৬০ এবং ৮০ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য?) [Aggarwal-Exm-19]

✍Solution: L.C.M of 32, 36, 45, 60 and 80 = $2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 \times 3 \times 2 \times 2 = 1440$ (নিজে সাজান)

28. If three numbers are 2a, 5a and 7a, what will be their LCM? (তিনটি সংখ্যা 2a, 5a এবং 7a এর ল.সা.গু কত?) [Aggarwal-124]

(a) 70a

(b) 65a

(c) 75a

(d) 70a³

Ans: a

✍Solution: LCM of 2a, 5a and 7a = $2 \times 5 \times 7 \times a = 70a$ (সংখ্যাগুলোর ল.সা.গু $\times$ সাধারণ অক্ষর গুলো ১ বার)

29. What is the least natural number which leaves no remainder when divided by all the digits from 1 to 9? (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ১ থেকে ৯ পর্যন্ত সংখ্যা দ্বারা ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকে না?) [Aggarwal-86]

(a) 1800

(b) 1920

(c) 2520

(d) 5040

Ans: c

✍Solution: (অনেকগুলো সংখ্যা আসলে কিছু সংখ্যা বাদ দিয়ে দ্রুত উত্তর বের করার নিয়মটি দেখুন)

ল.সা.গু বের করা অর্থ এমন একটি সংখ্যা বের করা যাকে প্রদত্ত সবগুলো সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা যাবে। তাহলে এখানে প্রদত্ত সংখ্যাগুলো ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯ মধ্য থেকে ১, ২, ৩, ৪ এই সংখ্যাগুলো বাদ দিয়ে শুধু ৫, ৬, ৭, ৮, ৯ এর ল.সা.গু বের করলেই বাদ দেয়া সংখ্যাগুলো সহ সবগুলো সংখ্যার ল.সা.গু বের হয়ে যাবে। কারণ ঐ ছোট সংখ্যাগুলোও ৪ ও ৯ এর মাঝে আছে। তাই ৮ ও ৯ দিয়ে যাকে ভাগ করা যাবে ঐ গুলো দিয়েও ভাগ করা যাবে।

Required number, L.C.M of 5, 6, 7, 8, 9 = 2520 [নিজে সাজিয়ে নিন]

30. What will be the least number which when doubled will be exactly divisible by 12, 18, 21 and 30? (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে যখন দ্বিগুণ করা হবে তখন সেটি ১২, ১৮, ২১ এবং ৩০ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?) (Exim Bank Off 2013) + [Aggarwal-87]

(a) 196

(b) 630

(c) 1260

(d) 2520

Ans: b

✍Solution:

L.C.M of 12, 18, 21 & 30 is = 1260 (কারণ ল.সা.গু কে প্রদত্ত সবগুলো সংখ্যা দ্বারা ভাগ করা যাবে।)

So, the number will be half of 1260, = $1260 \div 2 = 630$ (যেহেতু সংখ্যাটিকে দ্বিগুণ করার পর ভাগ করা সম্ভব)

31. Find the smallest number which when increased by 10 is completely divisible by 12, 15, 18, 20 and 24.(কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যার সাথে ১০ যোগ করলে সংখ্যাটি ১২, ১৫, ১৮, ২০ এবং ২৪ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হয়?) [Aggarwal-Exm-21]

Solution: (১০ যোগ করার পর নিঃশেষে বিভাজ্য হবে, অর্থাৎ সংখ্যাটি ল.সা.গু এর থেকে ১০ ছোট হবে)
Required number = (L.C.M. of 12, 15, 18, 20, 24) - 10 = 360 - 10 = **350** Ans: 350

32. The least number which when increased by 5 is divisible by each one of 24, 32, 36 and 54 is (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যার সাথে ৫ যোগ করলে যোগফল ২৫, ৩২, ৩৬ ও ৫৪ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-98]
(a) 427 (b) 859 (c) 869 (d) 4320 Ans: b

Solution: Required number = (L.C.M. of 24, 32, 36, 54) - 5 = 864 - 5 = **859**

33. The smallest number which when diminished by 7, is divisible by 12, 16, 18, 21 and 28 is (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা থেকে ৭ বিয়োগ করলে, বিয়োগফল ১২, ১৬, ১৮, ২১ এবং ২৮ দ্বারা বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-97]
(a) 1008 (b) 1015 (c) 1022 (d) 1032 Ans: b

Solution: (৭ বিয়োগ করার পর তা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে, অর্থাৎ সংখ্যাটি ল.সা.গু এর থেকে ৭ বড় হবে)
Required number = (L.C.M. of 12, 16, 18, 21, 28) + 7 = 1008 + 7 = **1015**

34. Find the least number which when divided by 6, 7, 8, 9 and 12 leaves the same remainder 1 in each case. (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ৬, ৭, ৮, ৯ এবং ১২ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে ১ ভাগশেষ থাকে?) [Aggarwal-Exm-20]

Solution: Required number = (L.C.M. of 6, 7, 8, 9 & 12) + 1 = 504 + 1 = **505**

35. The least number, which when divided by 12, 15, 20 and 54 leaves in each case a remainder of 8 is (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ১২, ১৫, ২০ এবং ৫৪ দ্বারা ভাগ করলে, প্রতিক্ষেত্রে ৮ ভাগশেষ থাকে?) [Aggarwal-99]

(a) 504 (b) 536 (c) 544 (d) 548 Ans: d

Solution: Required number = (L.C.M. of 12, 15, 20, 54) + 8 = 540 + 8 = **548**

36. A number less than 500, when divided by 4, 5, 6, 7 leaves remainder 1 in each case. The number is? (৫০০ থেকে ছোট ১টি সংখ্যাকে ৪, ৫, ৬, ৭ দিয়ে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রেই ভাগশেষ ১ থাকে, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-100]

(a) 211 (b) 420 (c) 421 (d) 441 Ans: c

Solution: L.C.M. of 4, 5, 6, 7 = 420. $\therefore$ Required number = 420 + 1 = **421**

37. The number nearest to 43582 divisible by each of 25, 50 and 75 is (৪৩৫৮২ সংখ্যাটির নিকটতম কোন সংখ্যাটি ২৫, ৫০ এবং ৭৫ দ্বারা বিভাজ্য?) [Aggarwal-93]

(a) 43500 (b) 43550 (c) 43600 (d) 43650 Ans: d

Solution:

L.C.M. of 25, 50 and 75 = $5 \times 5 \times 2 \times 3 = 150$

On dividing 43582 by 150, the remainder is 82 and quotient is 290

So, required number = $150 \times 291 = 43650$

ব্যাখ্যা: যখন ভাগফল ২৯০ নেয়ার পরও ভাগশেষ ৮২ থাকছে তাহলে বোঝা যাচ্ছে ভাগফল ২৯১ করার জন্য যে সংখ্যাটি নিতে হবে তাই ৪৩৫৮২ এর সবথেকে কাছাকাছি এবং ১৫০ এর গুণিতক।

150)	43582	(290
	300	
	1358	
	1350	
	82	

38. The number between 4000 and 5000 which is divisible by 12, 18, 21 and 32 is (৪,০০০ থেকে ৫,০০০ এর মধ্যে কোন সংখ্যাটিকে ১২, ১৮, ২১ এবং ৩২ দ্বারা নিঃশেষে ভাগ করা যাবে?) [Aggarwal-92]

- (a) 4023 (b) 4032 (c) 4203 (d) 4302 **Ans: b**

Solution: (আগে ল.সা.গু করে ঐ ল.সা.গু কে ১,২,৩- - দিয়ে গুণ করে ৪০০০-৫০০০ এর মাঝামাঝি নিয়ে আসতে হবে)
L.C.M. of 12, 18, 21 and 32 = 2016.

So, the required number is a multiple of 2016 and lies between 4000 and 5000.

Hence, required number = $2016 \times 2 = 4032$ [এখানে কাছাকাছি থাকায় মুখে মুখে করা গেলে কিন্তু অনেক বড় সংখ্যা দেয়া থাকলে মুখে মুখে করা না গেলে উপরের অংকটির নিয়মে ভাগফল বের করে তার সাথে ১ যোগ করে গুণ করতে হবে]

39. The greatest number which when subtracted from 5834, gives a number exactly divisible by each of 20, 28, 32 and 35 is? (৫৮৩৪ থেকে সর্বোচ্চ কত বিয়োগ করলে প্রাপ্ত সংখ্যাটি ২০, ২৮, ৩২ এবং ৩৫ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-95]

- (a) 1120 (b) 4714 (c) 5200 (d) 5600 **Ans: b**

Solution:

L.C.M of 20, 28, 32, 35 = $2 \times 2 \times 5 \times 7 \times 8 = 1120$ $\therefore$ Required number = $(5834 - 1120) = 4714$

☛ ব্যাখ্যা: এখানে, প্রশ্নানুযায়ী সর্বোচ্চ সংখ্যা বিয়োগ করলে, বিয়োগফলটি হবে সর্বনিম্ন আর আমরা জানি, ল.সা.গু ই হচ্ছে সর্বনিম্ন সংখ্যা তাই ল.সা.গু পর্যন্ত রেখে বাকী সব বাদ দিতে হবে, যত বাদ দিতে হবে সেটাই উত্তর।

40. Find the largest number which when subtracted from 10000, the remainder is divisible by 32, 36, 48 and 50. (কোন বৃহত্তম সংখ্যা ১০,০০০ থেকে বিয়োগ করলে বিয়োগফল ৩২, ৩৬, ৪৮ এবং ৫০ দ্বারা বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-Exm-24]

Solution:

Required number = $10000 - (\text{L.C.M of } 32, 36, 48, 50)$
= $10000 - (2 \times 2 \times 3 \times 4 \times 3 \times 2 \times 5) = 10000 - 864 = 9136$

41. The least number which should be added to 2497 so that the sum is exactly divisible by 5, 6, 4 and 3 is (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাটি ২৪৯৭ এর সাথে যোগ করলে যোগফল ৫, ৬, ৪ এবং ৩ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-94]

- (a) 3 (b) 13 (c) 23 (d) 33 **Ans: c**

Solution:

L.C.M. of 5, 6, 4 and 3 = 60 On dividing 2497 by 60, the remainder is 37.
 $\therefore$ Number to be added = $(60 - 37) = 23$.

ব্যাখ্যা: ল.সা.গু ৬০ দিয়ে যাকে ভাগ করা যাবে, প্রদত্ত সবগুলো সংখ্যা দিয়ে তাকে ভাগ করা যাবে। এখন ৬০ দিয়ে ২৪৯৭ কে ভাগ করতে গেলে ভাগশেষ ৩৭ থাকে। যেহেতু ২৪৯৭ এর সাথে যোগ করতে হবে ৩৭ থেকে ৬০ পূর্ণ করতে আরো লাগবে $৬০ - ৩৭ = ২৩$ অর্থাৎ ২৩ যোগ করলে তা ৬০ দিয়ে আরো একবার ভাগ করা যাবে তখন কোন ভাগশেষ থাকবে না।

60) 2497 (41
240
97
60
37

☛ Double condition:

42. The sum of two numbers is 45. Their difference is $\frac{1}{9}$ of their sum. Their L.C.M. is (দুটি

সংখ্যার যোগফল ৪৫। তাদের পার্থক্য, তাদের যোগফলের $\frac{1}{9}$ অংশ। তাদের ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-88]

- (a) 100 (b) 150 (c) 200 (d) 250 **Ans: a**

Solution:

Let the two numbers be a and b.

$$\text{Then, } a + b = 45 \dots\dots(i) \quad \text{And, } a - b = 45 \times \frac{1}{9} \quad \therefore a - b = 5 \dots\dots(ii)$$

Adding (i) and (ii), we get : $2a = 50 \therefore a = 25$

Putting $a = 25$ in (i), we get: $b = 45 - 25 = 20. \therefore \text{L.C.M. of, } 20 \text{ and } 25 = 5 \times 4 \times 5 = 100.$

43. The least number which is a perfect square and is divisible by each of the numbers 16, 20 and 24, is (নিচের কোন সংখ্যাটি পূর্ণবর্গ সংখ্যা এবং ১৬, ২০ এবং ২৪ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য?) [Aggarwal-96]

- (a) 1600 (b) 3600 (c) 6400 (d) 14400 **Ans: b**

Solution: (দুটি শর্তই পূর্ণ করতে হবে)

The least number divisible by 16, 20, 24 = L.C.M. of 16, 20, 24 = 240

Factors of 240 = $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5$ by making pair = $(2 \times 2) \times (2 \times 2) \times (3 \times ?) \times (5 \times ?)$

Since 3 & 5 has no pair, So, to make it a perfect square, it must be multiplied by 3×5 .

$\therefore$ Required number = $240 \times 3 \times 5 = 3600$ (অপশনের ক্ষুদ্রতম পূর্ণ বর্গসংখ্যা যা ২৪০ এর গুণিতক তা ই উত্তর)

44. Find the least number which when divided by 12, leaves a remainder of 7; when divided by 15, leaves a remainder of 10 and when divided by 16, leaves a remainder of 11. (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ১২ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ৭ আবার, ১৫ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ১০ এবং ১৬ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ১১ থাকবে?) [Aggarwal-105]

- (a) 115 (b) 235 (c) 247 (d) 475 **Ans: b**

Solution:

Here $(12 - 7) = 5$, $(15 - 10) = 5$ and $(16 - 11) = 5$. (এভাবে ভাগশেষ গুলো মূল সংখ্যা থেকে বিয়োগ করার পর যে কমন সংখ্যাটি আসবে, তা প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর ল.সা.গু থেকে বিয়োগ করে দিলেই উত্তর বের হবে)

$\therefore$ Required number = (L.C.M. of 12, 15, 16) - 5 = 240 - 5 = 235

(গ.সা.গু এর এরকম নিয়মের অংকের সাথে গুলিয়ে ফেলা যাবে না, এখানে অজানা সংখ্যাটি প্রদত্ত সংখ্যাগুলোর থেকে বড় হতে হবে)

45. Find the least number which when divided by 20, 25, 35 and 40 leaves remainders 14, 19, 29 and 34 respectively. (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ২০, ২৫, ৩৫ এবং ৪০ দ্বারা ভাগ করলে যথাক্রমে ১৪, ১৯, ২৯ এবং ৩৪ ভাগশেষ থাকবে?) [Aggarwal-Exm-26]

Solution:

Here, $(20 - 14) = 6$, $(25 - 19) = 6$, $(35 - 29) = 6$ and $(40 - 34) = 6$

$\therefore$ Required number = (L.C.M. of 20, 25, 35, 40) - 6 = 1940 - 6 = 1934

46. The least multiple of 13, which on dividing by 4, 5 ; 6, 7 and 8 leaves remainder 2 in each case is? (১৩ এর সর্বনিম্ন কোন গুণিতককে ৪, ৫, ৬, ৭ এবং ৮ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে ২ ভাগশেষ থাকবে?) [Aggarwal-104]

- (a) 840 (b) 842 (c) 2520 (d) 2522 **Ans: d**

Solution:

এখানে দুটি শর্ত আছে, ১) ১৩ এর গুণিতক হতে হবে ২) ৪, ৫, ৬, ৭ এবং ৮ দিয়ে ভাগ করতে গেলে ভাগশেষ ২ হতে হবে। এরকম ক্ষেত্রে আগে ল.সা.গু এর শর্তটি পূর্ণ করার জন্য ল.সা.গু করে উপরের অংকগুলোর মত হিসেব মেলাতে হয়, তারপর প্রথম শর্তের ১৩ এর গুণিতক হওয়ার জন্য সংখ্যাটিকে ১৩ দিয়ে নিঃশেষে বিভাজ্য হতে হবে।

Here, L.C.M. of 4, 5, 6, 7 and 8 is 840. (এর সাথে ২ যোগ করলেই হবে না বরং ১৩ এর গুণিতক নিতে হবে)

Let the required number be $(840x + 2)$, which is a multiple of 13.

Least value of x for which $(840x + 2)$ is divisible by 13 is $x = 3$. ($x = 3$ বসানোর পর ২ যোগ করলে ১৩ দিয়ে ভাগ করা যাবে, কিন্তু এটা যেহেতু সরাসরি বোঝা যাবে না, তাই $x = 1, 2, 3, 4$ এভাবে বসিয়ে দেখতে হবে।)

$$\therefore \text{Required number} = (840 \times 3) + 2 = 2520 + 2 = \mathbf{2522}$$

লিখিত পরীক্ষায় প্রয়োগ করার জন্য উপরের নিয়মে করা ভালো। তবে, x এর বিষয়টা জটিল মনে হলে এভাবে ভাবতে পারেন,

$$১) (৮৪০ \times ১) + ২ = ৮৪২ \text{ যা } ১৩ \text{ এর গুণিতক নয়,}$$

$$২) (৮৪০ \times ২) + ২ = ১৬৮২ \text{ যা } ১৩ \text{ এর গুণিতক নয়,}$$

$$৩) (৮৪০ \times ৩) + ২ = ২৫২২ \text{ যা } ১৩ \text{ এর গুণিতক, সুতরাং ইহাই উত্তর। (যতক্ষণ মিলবে না এভাবে চলতে থাকবে)}$$

- 47. What is the least number which when divided by the numbers 3, 5, 6, 8, 10 and 12 leaves in each case a remainder 2 but when divided by 13 leaves no remainder?** (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ৩, ৫, ৬, ৮, ১০ এবং ১২ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেপে ২ ভাগশেষ থাকে কিন্তু ১৩ দ্বারা ভাগ করলে কোন ভাগশেষ অবশিষ্ট থাকে না?) [Aggarwal-Exm-27]

Solution:

L.C.M. of 3, 5, 6, 8, 10 and 12 = 120 So, the required number is of the form $(120k + 2)$

Least value of k for which $(120k + 2)$ is divisible by 13 is $k = 8$

$$\therefore \text{Required number} = (120 \times 8) + 2 = \mathbf{962}$$

- 48. The least number which when divided by 5, 6, 7 and 8 leaves a remainder 3, but when divided by 9 leaves no remainder, is?** (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ৫, ৬, ৭ এবং ৮ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিবার ভাগশেষ ৩ থাকে। কিন্তু ৯ দ্বারা ভাগ করলে কোনো ভাগশেষ থাকে না?) [Aggarwal-110]

$$(a) 1677$$

$$(b) 1683$$

$$(c) 2523$$

$$(d) 3363$$

Ans: b

Solution:

L.C.M. of 5, 6, 7, 8 = 840. $\therefore$ Required number is of the form $840k + 3$.

Least value of k for which $(840k + 3)$ is divisible by 9 is $k = 2$.

$$\therefore \text{Required number} = (840 \times 2) + 3 = 1680 + 3 = \mathbf{1683}$$

- 49. Find the least number which when divided by 16, 18, 20 and 25 leaves 4 as remainder in each case, but when divided by 7 leaves no remainder.** (কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যাকে ১৬, ১৮, ২০ ও ২৫ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ৪ থাকে, কিন্তু ৭ দিয়ে ভাগ করলে কোনো ভাগশেষ থাকে না, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-111]

$$(a) 17004$$

$$(b) 18000$$

$$(c) 18002$$

$$(d) 18004$$

Ans: d

Solution:

L.C.M of 16, 18, 20, 25 = 3600. Required number is of the form $3600k + 4$.

Least value of k for which $(3600k + 4)$ is divisible by 7 is $k = 5$. ($k = 5$ বসিয়ে গুণফল এর সাথে ৪ যোগ করা হলে যোগফলটি ১৩ দিয়ে নিঃশেষে বিভাজ্য হবে, ১, ২, ৩ ও ৪ নিলে হয় না)

$$\therefore \text{Required number} = (3600 \times 5) + 4 = 18000 + 4 = \mathbf{18004}$$

- 50. A number x is divided by 7. When this number is divided by 8, 12 and 16. It leaves a remainder 3 in each case. The least value of x is?** (x সংখ্যাটি ৭ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য (৭ এর গুণিতক), কিন্তু সংখ্যাটিকে ৮, ১২ এবং ১৬ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেপে ৩ ভাগশেষ থাকে। x এর সর্বনিম্ন মান) [Aggarwal-126]

$$(a) 148$$

$$(b) 149$$

$$(c) 150$$

$$(d) 147$$

Ans: d

Solution:

L.C.M of 8, 12 and 16 = 48 $\therefore$ Required number = $48a + 3$ Which is divisible by 7

$48a + 3$ এখানে a এর এমন একটি মান বসাতে হবে যাতে রাশিটি ৭ দ্বারা বিভাজ্য হয়, ($a = 1, 2, 3, 4 \dots$ বসিয়ে মেলাতে হবে)

$a = 3$ বসালে $(48 \times 3) + 3 = 144 + 3 = 147$ সংখ্যাটি ৭ দিয়ে নিঃশেষে ভাগ করা যায়। সুতরাং $x = 147$

51. Find the least multiple of 23, which when divided by 18, 21 and 24 leaves remainders 7, 10 and 13 respectively. (২৩ এর কোন ক্ষুদ্রতম কোন গুণিতক সংখ্যাকে ১৮, ২১ এবং ২৪ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ যথাক্রমে ৭, ১০ এবং ১৩ হবে?) [Aggarwal-107]

- (a) 3002 (b) 3013 (c) 3024 (d) 3036 **Ans: b**

Solution: (এর আগের অংক দুটির সমন্বয়ে এই অংকটি করতে হবে)

Here $(18 - 7) = 11$, $(21 - 10) = 11$ and $(24 - 13) = 11$. L.C.M. of 18, 21 and 24 is 504.

Let the required number be $504x - 11$.

Least value of x for which $(504x - 11)$ is divisible by 23 is $x = 6$ (ভেঙ্গে ভেঙ্গে করার জন্য উপরের নিয়ম)

∴ Required number = $(504 \times 6) - 11 = 3024 - 11 = 3013$.

[Note: আগেরবার ২ যোগ কিন্তু এবার বিয়োগ হওয়ার কারণ হলো আগেরটাতে সরাসরি, ২ ভাগশেষ থাকবে, কিন্তু এখানে ভাগশেষ থাকবে, ৭, ১০, ১৩ যা থেকে ১১ কম বিয়োগফল বের করা হয়েছে তা ল.সা.গু থেকে বিয়োগ করতে হয়।]

52. What is the third term in a sequence of numbers that leave remainders of 1, 2 and 3 when divided by 2, 3 and 4 respectively? (একটি ধারার ৩য় পদটি কত হলে যখন সংখ্যাগুলোকে ২, ৩, এবং ৪ দ্বারা ভাগ করা হবে তখন ভাগশেষ যথাক্রমে ১, ২ এবং ৩ থাকবে?) [Aggarwal-108]

- (a) 11 (b) 17 (c) 19 (d) 35 **Ans: d**

Solution:

Clearly, $(2 - 1) = 1$, $(3 - 2) = 1$ and $(4 - 3) = 1$. L.C.M. of 2, 3, 4 = 12.

So, the first number of the sequence = $(12 \times 1) - 1 = 11$, (অতিরিক্ত শর্ত না থাকায় ১ দিয়েই গুণ করা শুরু)

2nd number = $(12 \times 2) - 1 = 23$ and 3rd number = $(12 \times 3) - 1 = 35$ (এভাবে ৩টি নিলে সব শর্ত পূর্ণ হবে)

53. A gardener has to plant trees in rows containing equal number of trees. If he plants in rows of 6, 8, 10 or 12, then five trees are left unplanted. But if he plants in rows of 13 trees each, then no tree is left. What is the number of trees that the gardener plants? (একজন মালীকে কয়েকটি সারিতে সমানসংখ্যক গাছ রোপন করতে হবে। যদি সে প্রতিটি সারিতে ৬, ৮, ১০ অথবা ১২ টি করে গাছ রোপন করে তাহলে ৫ টি গাছ অবশিষ্ট থাকে। কিন্তু প্রতি সারিতে ১৩ টি করে গাছ রোপন করলে কোনো গাছ অবশিষ্ট থাকে না। মালী কতটি গাছ রোপন করেছিল?) [Aggarwal-112]

- (a) 485 (b) 725 (c) 845 (d) None **Ans: c**

Solution:

L.C.M. of 6, 8, 10, 12 = 120. Required number is of the form $120k + 5$

Least value of k for which $(120k + 5)$ is divisible by 13 is $k = 7$.

∴ Required number = $(120 \times 7) + 5 = 845$

□ Application of L.C.M:

54. When Seeta made necklaces of either 16 beads, 20 beads or 36 beads, not a single bead was left over. What could be the least number of beads Seeta had? (সীতা ১৬, ২০ অথবা ৩৬টি পুতি দিয়ে একটি মালা তৈরী করতে গেলে কোন পুতি অবশিষ্ট থাকে না। সীতার সর্বনিম্ন কতটি পুতি ছিল?) [Aggarwal-113]

- (a) 700 (b) 720 (c) 750 (d) 780 **Ans: b**

Solution: Required number of beads = L.C.M. of 16, 20, 36 = 720.

55. An electronic device makes a beep after every 60 sec. Another device makes a beep after every 62 sec. They beeped together at 10 a.m. The next time, when they would beep together at the earliest is? (একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র ৬০ সে. পরপর হুইসেল দেয়। অন্য একটি যন্ত্র ৬২ সে. পরপর হুইসেল দেয়। তারা সকাল ১০ টায় একত্রে হুইসেল দেয়ার পর সর্বনিম্ন কত সময় পর আবার একত্রে হুইসেল দিবে?) [Aggarwal-114]

- (a) 10.30 a.m. (b) 10.31 a.m. (c) 10.59 a.m. (d) 11 a.m. **Ans: b**

Solution: (সেকেন্ডের ল.সা.গু বের করে তাকে মিনিটে বানিয়ে ১০টার সাথে যোগ করে দিলেই হবে)

Interval of change = (L.C.M. of 60 and 62) sec = 1860 sec = 31 min.

So, the devices would beep together 31 min after 10 a.m., = **at 10.31 a.m.**

- 56. Four different electronic devices make a beep after every 30 minutes, 1 hour, $1\frac{1}{2}$ hour and 1 hour 45 minutes respectively. All the devices beeped together at 12 noon. They will again beep together at** (চারটি ভিন্ন ভিন্ন বৈদ্যুতিক যন্ত্র যথাক্রমে ৩০ মি.; ১ ঘন্টা, $1\frac{1}{2}$ পর পর হুইসেল দেয় ।

দুপুর ১২টায় সবগুলো যন্ত্র একসাথে হুইসেল দিলে এরপর কখন একসাথে হুইসেল দিবে?) [Aggarwal-117]

- (a) 12 midnight (b) 3 a.m. (c) 6 a.m. (d) 9 a.m. **Ans: d**

Solution:

Interval after which the devices will beep together

= (L.C.M. of 30, 60, 90, 105) min. = 1260 min = **21 hrs.**

So, the devices will again beep together 21 hrs. after 12 noon i.e., at 9 a.m.

- 57. The traffic lights at three different road crossings change after every 48 sec, 72 sec. and 108 sec. respectively. If they all change simultaneously at 8:20:00 hours, then at what time will they again change simultaneously?** (তিনটি ভিন্ন ভিন্ন রাস্তার জন্য ৩টি ট্রাফিক লাইট যথাক্রমে ৪৮ সে., ৭২ সে. এবং ১০৮ সে. পর পর পরিবর্তন হয় । যদি তারা একত্রে ৮:২০:০০ এ একত্রে পরিবর্তন হয় তাহলে এরপর কখন একত্রে পরিবর্তিত হবে?) [Aggarwal-Exm-28]

Solution:

Interval of change = (L.C.M. of 48 , 72 , 108) sec = 432 sec.

So, the lights will ahain change simultaneously after every 432 seconds, or, 7 min 18 sec.

Hence, next simultaneous change will take place at 8:20:00 + 7min 18 sec = **8 : 27 : 12 hrs**

- 58. The traffic lights at three different signal points change after every 45 seconds, 75 seconds and 90 seconds respectively. If all change simultaneously at 7 : 20 : 15 hours, then they will change again simultaneously at?** (তিনটি ভিন্ন ভিন্ন সিগন্যালে ব্যবহৃত তিনটি লাইট প্রতি ৪৫ সে. ৭৫ সে. এবং ৯০ সে. পর পর পরিবর্তিত হয় । লাইটগুলো একত্রে ৭ : ২০ : ১৫ এর পরিবর্তিত হলে এরপর কখন আবার একসাথে পরিবর্তিত হবে?) [Aggarwal-130]

- (a) 7 : 28 : 00 hours (b) 7 : 27 : 45 hours
(c) 7 : 27 : 30 hours (d) 7 : 27 : 50 hours **Ans: b**

[Hints: ৪৫ সে. ৭৫ সে. এবং ৯০ সে. এর ল.সা.গু বের করে ৭:২০:১৫ এর সাথে সেই সময়টি যোগ করে দিলেই হবে]

- 59. Six bells commence tolling together and toll at intervals of 2, 4, 6, 8, 10 and 12 seconds respectively. In 30 minutes, how many times do they toll together?** (ছয়টি ঘন্টা একত্রে বাঁজার পর যথাক্রমে ২ , ৪ , ৬ , ৮ , ১০ এবং ১২ সেকেন্ড পর পর বাঁজতে থাকে । ৩০ মিনিটে তারা একত্রে কত বার বাঁজবে?) [Aggarwal-115]

- (a) 4 (b) 10 (c) 15 (d) 16 **Ans:d**

Solution: L.C.M. of 2, 4, 6, 8, 10, 12 = 120.

So, the bells will toll together after every 120 seconds, = **2 minutes.**

In 30 minutes, they will toll together $\left[\left(\frac{30}{2} \right) + 1 \right] = \mathbf{16 \text{ times.}}$ (প্রথমবার বাঁজার পর ১৫ বার তাই ১ যোগ)

60. Four bells begin to toll together and toll respectively at intervals of 6, 7, 8 and 9 seconds.

In 1.54 hours, how many times do they toll together and in what interval (seconds)?

(চারটি ঘন্টা একত্রে বাঁজার পর যথাক্রমে ৬, ৭, ৮ এবং ৯ সেকেন্ড পরপর বাঁজতে লাগলো। ১.৫৪ ঘন্টায় কতবার তারা একসাথে বাঁজবে এবং কত সময় পরপর বাঁজবে ?) [Aggarwal-116]

(a) 14,504 (b) 14,480 (c) 12,504 (d) 16,580 **Ans: c**

✍Solution:

Interval after which the bells will toll together = (L.C.M. of 6, 7, 8, 9) sec = **504 sec.**

In 1.54 hours, they will toll together $\left[\left(\frac{1.54 \times 60 \times 60}{504} \right) + 1 \right]$ times = **12 times.** **Ans: 12, 504**

61. A pendulum strikes 5 times in 3 seconds and another pendulum strikes 7 times in 4 seconds. If both pendulums start striking at the same time, how many clear strikes can be listened in 1 minute? (একটি পেণ্ডুলাম ৩ সেকেন্ডে ৫ বার বেজে ওঠে এবং আবার অন্য একটি পেণ্ডুলাম ৪ সেকেন্ডে ৭ বার বেজে ওঠে। দুটি পেণ্ডুলাম যদি একসাথে বেজে ওঠে তাহলে মিনিটে কয়টি বেজে উঠার শব্দ শোনা যাবে-) [Aggarwal-122]

(a) 195 (b) 199 (c) 200 (d) 205 **Ans: b**

✍Solution (১ মিনিটে আলাদা আলাদা করে বাজবে+একসাথে বাজবে সবগুলো বাজনাকে হিসেবে নিতে হবে)

1st pendulum strikes once in $\frac{3}{5}$ sec. 2nd pendulum strikes once in $\frac{4}{7}$ sec (১ বার বাজতে এত সময় লাগে).

So, total strikes of 1st & 2nd pendulum in 60sec = $\frac{60}{\frac{3}{5}} + \frac{60}{\frac{4}{7}} = \left(60 \times \frac{5}{3} + 60 \times \frac{7}{4} \right) = 100 + 105 = \mathbf{205}$

[এই ২০৫টি বাজনার মধ্যে কিছু বাজনা আছে যেখানে তারা একত্রে বাজার কারণে দুটি বাজনা মিলে একটি সাউন্ড শোনা যাবে, সেই একত্রে বাজনাগুলোকে মোট বাজনা থেকে বাদ দিতে হবে, যার জন্য উপরের আগের অংকের মত ল.সা.গু করে হিসেব করতে হবে]

L.C.M of $\frac{3}{5}$ and $\frac{4}{7} = \frac{\text{L.C.M. of 5 and 4}}{\text{H.C.F. of 5 and 7}} = 12$ So, they strike together $\frac{60}{12} + 1 = 6$ times in 1 min.

So total number of strikes in 1 min or 60 sec = 205 – 6 = **199** [সংখ্যা অধ্যায়ে এরকম অংক আছে]

62. Three girls start jogging from the same point around a circular track and each one completes one round in 24 seconds, 36 seconds and 48 seconds respectively. After how much time will they meet at one point? (তিনজন মেয়ে একটি নির্দিষ্ট স্থান থেকে দৌড় শুরু করে একটি বৃত্তাকার পথ যথাক্রমে ২৪ সেকেন্ড, ৩৬ সেকেন্ড এবং ৪৮ সেকেন্ডে একবার ঘুরে আসে। কতক্ষণ পরে তারা আবার একত্রে মিলিত হবে?) [Aggarwal-118]

(a) 2 minutes 20 seconds (b) 2 minutes 24 seconds
(c) 3 minutes 36 seconds (d) 4 minutes 12 seconds **Ans: b**

✍Solution: L.C.M. of 24, 36, 48 = 144. (১৪৪ সেকেন্ডে এ তারা (১৪৪÷২৪)=৬বার, ৪বার এবং ৩বার ঘুরে একসাথে মিলিত হবে) So, the three girls will meet at one point in 144 seconds = **2 min 24 sec.**

63. Seema, Meena and Reema begin to jog. around a circular stadium and they complete their revolutions in 54 seconds, 42 seconds and 63 seconds respectively. After how much time will they come together at the starting point? (সীমা, মীনা এবং রীমা একত্রে একটি বৃত্তাকার স্টেডিয়ামের পার্শ্ব দিয়ে দৌড়ানো শুরু করলো, তারা যথাক্রমে ৫৪ সেকেন্ড, ৪২ সেকেন্ড এবং ৬৩ সেকেন্ডে এ পুরো স্টেডিয়াম একবার ঘুরে আসতে পারে। কতক্ষণ পর তারা একসাথে তাদের শুরুর স্থানে একত্রিত হতে পারবে?) [Aggarwal-Exm-29]

✍Solution:

L.C.M. of 54, 42 and 63 = 378 (ল.সা.গু ই ঐ স্থানে একত্রে পৌছানোর জন্য সবাইকে লাগা সময়)

So, the three girls will come together at the starting point in 378 seconds = **6 min 18 sec.**

64. Three persons walking around a circular track complete their respective single revolutions in $15\frac{1}{6}$ seconds, $16\frac{1}{4}$ seconds and $18\frac{2}{3}$ seconds respectively. They will be again together at the common starting point after an hour and? (তিনজন ব্যক্তিকে একটি বৃত্তাকার

পথ একবার করে হেঁটে আসতে যথাক্রমে $15\frac{1}{6}$ সে. $16\frac{1}{4}$ সে., $18\frac{2}{3}$ সে. সময় লাগে। তাদের শুরুর স্থানে ফেরত আসতে

সময় লাগবে ১ ঘন্টা এবং -?) [Aggarwal-119]

- (a) 10 seconds (b) 20 seconds (c) 30 seconds (d) 40 seconds Ans: d

✍️ **Solution:** L.C.M. of $\frac{91}{6}$, $\frac{65}{4}$ and $\frac{56}{3} = \frac{\text{L.C.M of } 91, 65, 56}{\text{H.C.F of } 6, 4, 3} = 3640 \text{ sec.}$

So, the three persons will be together at the starting point in 3640 sec 1 hr 40 sec Ans: 40sec.

♦ **Practice:**

65. A, B and C start at the same time in the same direction to run around a circular stadium. A completes a round in 252 seconds, B in 308 seconds and C in 198 seconds, all starting at the same point. After what time will they meet again at the starting point? [Aggarwal-120]

- (a) 26 minutes 18 seconds (b) 42 minutes 36 seconds
(c) 45 minutes (d) 46 minutes 12 seconds Ans: d

66. Three wheels can complete 40, 24 and 16 revolutions per minute respectively. There is a red spot on each wheel that touches the ground at time zero. After how much time, all these spots will simultaneously touch the ground again? (তিনটি চাকা প্রতি মিনিটে যথাক্রমে ৪০, ২৪ এবং ১৬ বার ঘুরে। প্রতিটি চাকায় একটি লাল চিহ্ন দেয়া আছে যা শুরুর সময় মাটিতে স্পর্শ করে ছিল। কতক্ষণ পরে, সবগুলো চাকার লাল চিহ্নগুলো একইসাথে মাটি স্পর্শ করবে?) [Aggarwal-121]

- (a) $7\frac{1}{2}$ sec (b) 18 sec (c) $7\frac{1}{2}$ min (d) 18 min Ans: a

✍️ **Solution:** (প্রথমে ১ বার করে ঘোরার জন্য কত সেকেন্ডে সময় লাগে তার বের করে ল.সা.গু করতে হবে)

For one complete revolution, the 1st, 2nd & 3rd wheels take = $\frac{60}{40}, \frac{60}{24}, \frac{60}{16} \text{ sec} = \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{15}{4} \text{ sec}$

Time taken for all red spots to touch the ground again simultaneously.

$$\left(\text{L.C.M of } \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \frac{15}{4} \right) \text{ sec} = \left(\frac{\text{L.C.M of } 3, 5, 15}{\text{H.C.F. of } 2, 2, 4} \right) \text{ sec} = \frac{15}{2} \text{ sec} = 7\frac{1}{2} \text{ sec.}$$

□ **Three-four-five digits number related:**

67. The greatest number of four digits which is divisible by 15, 25, 40 and 75 is (চার অংকের কোন বৃহত্তম সংখ্যা ১৫, ২৫, ৪০ এবং ৭৫ দ্বারা বিভাজ্য?) [Aggarwal-91]

- (a) 9000 (b) 9400 (c) 9600 (d) 9800 Ans: c

✍️ **Solution:** LCM of 15, 25, 40, 75 = 600 ∴ Largest divisible number = $600 \times 16 = 9600$

➡ **ব্যাখ্যা:** ৪ অঙ্কের বৃহত্তম সংখ্যা = ৯৯৯৯। এখন ৬০০ দিয়ে এই ৯৯৯৯ অথবা ৯৯৯৯ এর সবথেকে কাছাকাছি যে সংখ্যা ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকবে না সেই সংখ্যাটিই উত্তর। ৯৯৯৯ এর বেশি হলে তা ৫ অঙ্কের হয়ে যাবে, আবার ৯৬০০ এর থেকে এর আগের সংখ্যাগুলো যেমন: ৯০০০ বা ৮৪০০ এগুলো নিলে তা বৃহত্তম হবে না।

68. The greatest four digit number which is exactly divisible by each one of the numbers 12, 18, 21 and 28? (চার অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যা ১২, ১৮, ২১ এবং ২৮ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?) [Aggarwal-129]

- (a) 9288 (b) 9882 (c) 9828 (d) 9928 **Ans: c**

Solution: LCM of 12, 18, 21, 28 = 252 $\therefore$ Largest divisible number = $252 \times 39 = 9828$

লজিক: কিভাবে বুঝবেন ৩৯ গুণ করতে হবে? প্রথমে, ৯৯৯৯ কে ২৫২ দিয়ে ভাগ করতে গেলে যে ভাগশেষ থাকবে তা ৯৯৯৯ থেকে বিয়োগ করে দিলেই ৯৮২৮ বের হবে এবং এটাই উত্তর, শুধু বিভাজ্য বলায় এবং ভাগশেষ থাকার কথা না বলায় এগুলো সহজ

69. Find the greatest number of five digits which is divisible by 15, 21 and 36. (পাঁচ অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যা ১৫, ২১ এবং ৩৬ দ্বারা বিভাজ্য হয়?) [Aggarwal-Exm-22]

Solution: (বড় সংখ্যা আসলে তখন এভাবে করা উত্তম)

Greatest number of five digits = 99999

Required number must be divisible by L.C.M. of 15, 21, 36, = 1260.

On dividing 99999 by 1260, we get 495 as remainder.

$\therefore$ Required number = $(99999 - 459) = 99540$.

1260)99999 (79
8820
11799
11340
459

70. What is the greatest number of 3 digits which when divided by 6, 9 and 12 leaves a remainder of 3 in each case? (তিন অঙ্কের বৃহত্তম কোন সংখ্যাকে ৬, ৯ এবং ১২ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে ৩ অবশিষ্ট থাকবে) [Aggarwal-101]

- (a) 903 (b) 939 (c) 975 (d) 996 **Ans: c**

Solution:

L.C.M. of 6, 9 and 12 is 36. And greatest number of 3 digits is 999.

On dividing 999 by 36, the remainder obtained is 27.

So, required number = $(999 - 27) + 3 = 975$

36) 999 (27
72
279
252
27

71. Find the greatest number of 4 digits which when divided by 4, 5, 6, 7 and 8 leaves 1, 2, 3, 4 and 5 as remainders. (চার অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যাকে ৪, ৫, ৬, ৭ এবং ৮ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ যথাক্রমে ১, ২, ৩, ৪ এবং ৫ থাকবে?) [Aggarwal-109]

- (a) 9237 (b) 9240 (c) 9840 (d) 9999 **Ans: a**

Solution:

Clearly, $(4 - 1) = 3$, $(5 - 2) = 3$, $(6 - 3) = 3$, $(7 - 4) = 3$ and $(8 - 5) = 3$.

L.C.M. of 4, 5, 6, 7, 8 = 840. Now Greatest number of 4 digits = 9999

On dividing 9999 by 840, the remainder is 759

So, required number = $(9999 - 759) = 9240$ then $9240 - 3 = 9237$.

840) 9999 (11
840
1599
840
759

Note: এই নিয়মের অংকগুলোতে একটা বিষয় দেখবেন, শুরুতে ৩ বিয়োগ না করে শেষে বিয়োগ করা হচ্ছে কেনো? কারণ শুরুতে ৮৪০ - ৩ করলে ৮৩৭ হতো, এখন ৮৩৭ কে দ্বিগুণ করলে = $৩ + ৩ = ৬$ ঘাটতি হয়ে যেতো। অথচ সংখ্যাটি কিন্তু বিভাজ্য হওয়া থেকে মাত্র ৩ কম হতে হবে। এজন্যই আগে সাধারণ নিয়মে সম্পূর্ণ উত্তর বের ককরার পর ৩ বিয়োগ হবে।

72. The largest four-digit number which when divided by 4, 7 or 13 leaves a remainder of 3 in each case, is (চার অঙ্কের কোন বৃহত্তম সংখ্যাকে ৪, ৭ এবং ১৩ দ্বারা ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে ৩ অবশিষ্ট থাকে?) [Aggarwal-102]

- (a) 8739 (b) 9831 (c) 9834 (d) 9893 **Ans: b**

Solution:

Greatest number of 4 digits is 9999. L.C.M. of 4, 7 and 13 = 364.

On dividing 9999 by 364, the remainder obtained is 171.

∴ Greatest number of 4 digits divisible by 4, 7 & 13 = 9999 - 171 = 9828

Hence, required number = (9828 + 3) = **9831**

$$\begin{array}{r} 364 \overline{) 9999} \quad (27) \\ \underline{728} \\ 2719 \\ \underline{2548} \\ 171 \end{array}$$

73. Find the largest number of five digits which, when divided by 16, 24, 30 or 36, leaves the same remainder 10 in each case. (পাঁচ অংকের কোন বৃহত্তম সংখ্যকে ১৬, ২৪, ৩০ অথবা ৩৬ দ্বারা ভাগ করলে সবক্ষেত্রে ভাগশেষ ১০ থাকে?) [Aggarwal-Exm-25]

Solution:

Largest number of 5 digits = 99999. And L.C.M. of 16, 24, 30 and 36 = 720.

On dividing 99999 by 720, remainder obtained is 639.

∴ Largest number of 5 digits divisible by 16, 24, 30 and 36 = (99999 - 639) = 99360.

Hence, required number = (99360 + 10) = 99370 (৯৯৩৬০ কে ভাগ করলে কোন ভাগশেষ থাকবে না, কিন্তু প্রশ্নে যেহেতু বলা আছে প্রতিবার ১০ ভাগশেষ থাকতে হবে তাই ১০ যোগ)

74. The least number of five digits which is exactly divisible by 12, 15 and 18 is (পাঁচ অংকের কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা ১২, ১৫ এবং ১৮ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য?) [Aggarwal-90]

(a) 10010

(b) 10015

(c) 10020

(d) 10080

Ans: d

Solution:

L.C.M. of 12, 15 & 18 is 180. And least number of 5 digits is 10000.

On dividing 10000 by 180, the remainder is 100.

∴ Required number = 10000 + (180 - 100) = 10000 + 80 = **10080**.

$$\begin{array}{r} 180 \overline{) 10000} \quad (55) \\ \underline{900} \\ 1000 \\ \underline{900} \\ 100 \end{array}$$

ব্যাখ্যা: এবার ভাগশেষ ১০০ আছে যা বাদ দেয়া যাবে না, কারন বাদ দিলে ১০০০০ সংখ্যাটি ৫ অঙ্ক থেকে কমে ৪ অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা হয়ে যাবে। এখন ১৮০ হলে আরো ১ বার ভাগ করা যাবে কিন্তু আছে ১০০। সুতরাং যোগ করতে হবে ১৮০ - ১০০ = ৮০। তাহলে মূল সংখ্যাটি হয়ে যাবে: ১০০০০ + ৮০ = ১০০৮০। এটাকেই একলাইনে লেখা যায় 10000 + (180 - 100) = **10080**।

75. Find the smallest number of five digits exactly divisible by 16, 24, 36 and 54. (পাঁচ অংকের কোন ক্ষুদ্রতম সংখ্যা ১৬, ২৪, ৩৬ এবং ৫৪ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য?) [Aggarwal-Exm-23]

Solution:

Smallest number of five digits is 10000. (আগের অংকের ব্যাখ্যাটি পড়ুন)

The number must be divisible by L.C.M. of 16, 24, 36, 54, = 432

On dividing 10000 by 432, we get 64 as remainder. 64

∴ Required number = 10000 + (432 - 64) = 10000 + 368 = **10368**.

$$\begin{array}{r} 432 \overline{) 10000} \quad (23) \\ \underline{864} \\ 1360 \\ \underline{1296} \\ 64 \end{array}$$

Two numbers related:

মনে রাখুন:

$$\begin{aligned} 1) 1^{\text{st}} \text{ number} \times 2^{\text{nd}} \text{ number} &= \text{their L.C.M.} \times \text{H.C.F.} \quad \text{So, } 2) 1^{\text{st}} \text{ number} = \frac{\text{L.C.M.} \times \text{H.C.F.}}{2^{\text{nd}} \text{ Number}} \\ 3) \text{ L.C.M.} &= \frac{1^{\text{st}} \text{ number} \times 2^{\text{nd}} \text{ number}}{\text{Their H.C.F.}} \quad \text{and } 4) \text{ H.C.F.} = \frac{1^{\text{st}} \text{ number} \times 2^{\text{nd}} \text{ number}}{\text{Their L.C.M.}} \end{aligned}$$

উদাহরন: দুটি সংখ্যা ৪ এবং ৬ এর ল.সা.গু = ১২ এবং গ.সা.গু = ২ হলে,

সংখ্যা দুটির গুণফল $৪ \times ৬ = ২৪$ আবার ল.সা.গু $১২ \times$ গ.সা.গু $২ = ২৪$

76. The product of two numbers is 1320 and their H.C.F. is 6. The L.C.M. of the numbers is (দুটি সংখ্যার গুণফল ১৩২০ এবং তাদের গ.সা.গু. ৬ হলে, তাদের ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-57]

- (a) 220 (b) 1314 (c) 1326 (d) 7920 **Ans: a**

Solution: $L.C.M. = \frac{\text{Product of two numbers}}{\text{Their H.C.F}} = \frac{1320}{6} = 220. \therefore \text{Required L.C.M. is } 220$

77. If the product of two numbers is 324 and their H.C.F. is 3, then their L.C.M. will be (দুটি সংখ্যার গুণফল ৩২৪ এবং তাদের গ.সা.গু. ৩ হলে, তাদের ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-48]

- (a) 972 (b) 327 (c) 321 (d) 108 **Ans: d**

78. The product of two whole numbers is 1500 and their H.C.F is 10. Find the L.C.M. (দুটি সংখ্যার গুণফল ১৫০০ এবং তাদের গ.সা.গু ১০ হলে তাদের ল.সা.গু কত?) [Aggarwal-125]

- (a) 15000 (b) 150 (c) 105 (d) 15 **Ans: b**

79. If H.C.F. of p and q is x and q = xy, then the L.C.M. of p and q is (p এবং q এর গ.সা.গু. x এবং p = xy হলে, p এবং q এর ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-49]

- (a) pq (b) qy (c) xy (d) py **Ans: d**

Solution:

$$\text{Product of numbers} = H.C.F \times L.C.M \Rightarrow pq = x \times L.C.M. \therefore L.C.M = \frac{pq}{x} = \frac{p(xy)}{x} = py$$

80. The H.C.F. of two numbers is 11 and their L.C.M. is 693. If one of the numbers is 77, find the other. (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. ১১ এবং ল.সা.গু. ৬৯৩। একটি সংখ্যা ৭৭ হলে, অপর সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-Exm-12]

Solution: Other number = $\frac{11 \times 693}{77} = 99$

81. The H.C.F. and L.C.M. of two numbers are 12 and 336 respectively. If one of the numbers is 84, the other is (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. যথাক্রমে ১২ এবং ৩৩৬। তাদের মধ্যমা একটি সংখ্যা ৮৪ হলে, অপর সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-47]

- (a) 36 (b) 48 (c) 72 (d) 96 **Ans: b**

Solution: Other number = $\frac{12 \times 336}{84} = 48$

82. The H.C.F. and L.C.M. of two numbers are 50 and 250 respectively. If the first number is divided by 2, the-quotient is 50. The second number is (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. যথাক্রমে ৫০ এবং ২৫০। প্রথম সংখ্যাটি কে ২ দ্বারা ভাগ করলে, ভাগফল ৫০ হয়। দ্বিতীয় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-56]

- (a) 50 (b) 100 (c) 125 (d) 250 **Ans: c**

Solution: First number = $(50 \times 2) = 100.$ Second number = $\frac{50 \times 250}{100} = 125$

83. The L.C.M. of three different numbers is 120, Which of the following cannot be their H.C.F.? (তিনটি ভিন্ন সংখ্যার ল.সা.গু. ১২০ হলে, নিচের কোন সংখ্যাটি তাদের গ.সা.গু. হতে পারে না?) [Aggarwal-59]

- (a) 8 (b) 12 (c) 24 (d) 35 **Ans: d**

Solution: (খুব গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় হলো যে কোন দুটি সংখ্যার ল.সা.গু.কে ঐ সংখ্যার গ.সা.গু. দ্বারা নিঃশেষে ভাগ করা যায়।) Since H.C.F. is always a factor of L.C.M. (যেহেতু ল.সা.গু. কে, গ.সা.গু. দিয়ে নিঃশেষে ভাগ করা যায়)

Here 35 is not the factor of 120, So, 35 can never be H.C.F of those three numbers. **Ans: 35**

☛ একটি উদারণ দেখে নিন:

২০ এবং ৩০ এর ল.সা.গু = ৬০ আবার ২০ এবং ৩০ এর গ.সা.গু = ১০। এখন ১০ দিয়ে অবশ্যই ৬০ কে ভাগ করা যাবে। তাহলে আমরা বলতে পারি যে কোন সংখ্যার (২ বা ততোধিক যা ই হোক) ল.সা.গু কে ঐ সংখ্যাগুলোর গ.সা.গু দিয়ে নিঃশেষে ভাগ করা যায়। অর্থাৎ ল.সা.গু টি হলো গ.সা.গু এর গুণিতক (Multiple) বা গ.সা.গু হলো ল.সা.গু এর গুণনীয়ক (Factor)

84. The H.C.F. of two numbers is 8. Which one of the following can never be their L.C.M.?

(দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. ৮ হলে, নিচের কোন সংখ্যাটি তাদের ল.সা.গু. হতে পারে না?) [Aggarwal-60]

(a) 24 (b) 48 (c) 56 (d) 60 **Ans: d**

✍ **Solution:** H.C.F. of two numbers divides their L.C.M. exactly. Clearly, 8 is not a factor of 60.

85. If the sum of two numbers is 36 and their H.C.F. and L.C.M. are 3 and 105 respectively, the sum of the reciprocals of the two numbers is (দুটি সংখ্যার যোগফল ৩৬ এবং তাদের গ.সা.গু. ও ল.সা.গু. যথাক্রমে ৩ এবং ১০৫, সংখ্যা দুটির বিপরীত ভগ্নাংশের যোগফল কত?) [Aggarwal-54]

(a) $\frac{2}{35}$ (b) $\frac{3}{35}$ (c) $\frac{4}{35}$ (d) None **Ans: c**

✍ **Solution:** Let the numbers be a and b. Then, $a + b = 36$ and $ab = 3 \times 105 = 315$.

$\therefore$ Required sum = $\frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{ab} = \frac{36}{315} = \frac{4}{35}$ [আলাদা করে সংখ্যা দুটি বের না করেই সমাধান করা যায়।]

86. The product of the L.C.M. and H.C.F. of two numbers is 24. The difference of two numbers is 2. Find the numbers. (দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. এবং গ.সা.গু. এর গুণফল ২৪। সংখ্যা দুটির পার্থক্য ২ হলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-53]

(a) 2 and 4 (b) 6 and 4 (c) 8 and 6 (d) 8 and 10 **Ans: b**

✍ **Solution:** Let the numbers be x and (x - 2).

Then $x(x - 2) = 24 \Rightarrow x^2 - 2x - 24 = 0 \Rightarrow (x - 6)(x + 4) = 0 \therefore x = 6$ So, the numbers are 6 & 4

87. The H.C.F. of two numbers is 12 and their difference is 12. The numbers are (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. ১২ এবং তাদের পার্থক্য ১২ হলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-40]

(a) 66, 78 (b) 70, 82 (c) 94, 106 (d) 84, 96 **Ans: d**

✍ **Solution:** Out of the given numbers, the two with H.C.F. 12 and difference 12 are 84 and 96

88. The L.C.M. of two numbers is 12 times their H.C.F. The sum of H.C.F. and L.C.M. is 403. If one number is 93, find the other. (দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. তাদের গ.সা.গু. এর ১২গুণ। সংখ্যা দুটির ল.সা.গু. এবং গ.সা.গু. এর যোগফল ৪০৩। একটি সংখ্যা ৯৩ হলে, অপর সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-55]

(a) 124 (b) 128 (c) 134 (d) None **Ans: a**

✍ **Solution:**

Let H.C.F. of the numbers be x and L.C.M. be 12x

Then, $x + 12x = 403 \Rightarrow 13x = 403 \therefore x = 31$

So H.C.F. = 31 and L.C.M. = $12 \times 31 = 372$. Hence, other number = $\frac{31 \times 372}{93} = 124$.

89. The L.C.M. of two numbers is 495 and their H.C.F. is 5. If the sum of the numbers is 100, then their difference is (দুটি সংখ্যার ল.সা.গু. ৪৯৫ এবং গ.সা.গু. ৫। সংখ্যা দুটির যোগফল ১০০ হলে, তাদের পার্থক্য কত?) [Aggarwal-52]

(a) 10 (b) 46 (c) 70 (d) 90 **Ans: a**

Solution:

Let the numbers be x and $(100 - x)$

$$\text{Then, } x(100 - x) = 5 \times 495 \Rightarrow x^2 - 100x + 2475 = 0 \Rightarrow (x - 55)(x - 45) = 0$$

$$\Rightarrow x = 55 \text{ or } x = 45. \therefore \text{The numbers are 45 and 55. Required difference} = (55 - 45) = 10$$

90. The sum and difference of the L.C.M and H.C.F. of two numbers are 592 and 518 respectively. If the sum of the numbers be 296, find the numbers. (দুটি সংখ্যার ল.সা.গু ও গ.সা.গু এর যোগফল এবং বিয়োগফল যথাক্রমে ৫৯২ ও ৫১৮। যদি সংখ্যা দুটির যোগফল ২৯৬ হয়, তবে সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-Ex-14]

Solution: (সংখ্যা দুটির ল.সা.গু ও গ.সা.গু এর যোগফল আর সংখ্যা দুটির সরাসরি যোগফল এক বিষয় নয়।)

Let L and H denote the L.C.M and H.C.F of the two numbers .

$$\text{Then, } L + H = 592 \dots(i) \quad \text{And, } L - H = 518 \dots(ii)$$

$$\text{Adding (i) and (ii), we get : } 2L = 1110 \text{ or } L = 555 \therefore H = 592 - 555 = 37$$

So, H.C.F = 37 and L.C.M = 555. (এভাবে ল.সা.গু ও গ.সা.গু বের হওয়ার পর আগের সাধারণ নিয়মে)

Let the numbers be x and $(296 - x)$

$$\text{Then, } x(296 - x) = 555 \times 37 \Rightarrow x^2 - 296x + 20535 = 0 \Rightarrow x^2 - 185x - 111x + 20535 = 0$$

$$\Rightarrow (x - 185)(x - 111) = 0 \therefore x = 185 \text{ or } x = 111 \quad \text{Hence the number are 111 and 185}$$

Ratio related:

অনুপাত দেয়া থাকলে অনুপাত অনুসারে ধরার পর ল.সা.গু থাকলে ল.সা.গু এবং গ.সা.গু দেয়া থাকলে গ.সা.গু বের করার পর সমীকরণ সাজাতে হয়।

91. Two numbers are in the ratio of 15: 11. If their H.C.F. is 13, find the numbers. (দুটি সংখ্যার অনুপাত ১৫:১১। তাদের গ.সা.গু ১৩ হলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-Exm-10]

Solution:

Let the required numbers be $15x$ and $11x$ Then, their H.C.F is x .

So, $x = 13$ (উভয় রাশির মধ্যে কমন আছে শুধু x তাই গ.সা.গু x এবং x এর মান 13)

$$\therefore \text{The numbers are } (15 \times 13) = 195 \text{ and } (11 \times 13) = 143.$$

Ans: 195, 143

শর্টকাট: গ.সা.গু দিয়ে
সরাসরি অনুপাতকে গুণ
করলেও উত্তর বের হবে

92. Three numbers are in the ratio 1: 2: 3 and their H.C.F. is 12. The numbers are (তিনটি সংখ্যার অনুপাত ১:২:৩। সংখ্যাগুলোর গ.সা.গু ১২ হলে, সংখ্যাগুলো কত?) [Aggarwal-35]

$$(a) 4, 8, 12$$

$$(b) 5, 10, 15$$

$$(c) 10, 20, 30$$

$$(d) 12, 24, 36 \quad \text{Ans: d}$$

Solution:

Let the required numbers be x , $2x$ and $3x$. Then, their H.C.F = x . So, $x = 12$

$$\therefore \text{The numbers are 12, 24 and 36}$$

93. The H.C.F. and L.C.M. of two numbers are 84 and 21 respectively. If the ratio of the two numbers is 1: 4, then the larger of the two numbers is (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. যথাক্রমে ৮৪ এবং ২১। যদি সংখ্যা দুটির অনুপাত ১:৪ হয়, তবে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-51]

$$(a) 12$$

$$(b) 48$$

$$(c) 84$$

$$(d) 108$$

Ans: c

Solution: Let the numbers be x and $4x$.

Then, $x \times 4x = 84 \times 21$ (মনে রাখুন: যে কোন দুটি সংখ্যার গুণফল = তাদের ল.সা.গু ও গ.সা.গুর গুণফল)

$$\Rightarrow x^2 = \frac{84 \times 21}{4} = 21 \times 21 \therefore x = 21 \quad (\text{বর্গমূল করলে ২টা থেকে ১টা বাদ}) \therefore \text{larger number} = 4 \times 21 = 84$$

94. Two numbers are in the ratio of 3: 4. Their L.C.M. is 84. Find the numbers.(দুটি সংখ্যার অনুপাত ৩:৪। সংখ্যা দুটির ল.সা.গু. ৮৪ হলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-Exm-11]

Solution: Let the numbers be $3x$ and $4x$. Then, their L.C.M. = $12x$.

So, $12x = 84 \therefore x = 7$ $\therefore$ The numbers are $3 \times 7 = 21$ and $4 \times 7 = 28$.

95. The ratio of two numbers is 13: 15 and their L.C.M. is 39780. The numbers are (দুটি সংখ্যার অনুপাত ১৩:১৫ এবং তাদের ল.সা.গু. ৩৯৭৮০ হলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-44]

(a) 884, 1020 (b) 884, 1040 (c) 670, 1340 (d) 2652, 3060 **Ans: d**

Solution:

Let the numbers be $13x$ and $15x$. Then, their L.C.M. = $195x$.

So, $195x = 39780 \therefore x = 204$. $\therefore$ The numbers are **2652** and **3060**.

96. The ratio of two numbers is 3: 4 and their H.C.F. is 4. Their L.C.M. is (দুইটি সংখ্যার অনুপাত ৩:৪ এবং তাদের গ.সা.গু. ৪ হলে, ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-36]

(a) 12 (b) 16 (c) 24 (d) 48 **Ans: d**

Solution:

Let the numbers be $3x$ and $4x$. Then, their H.C.F. = x (শুধু মিল রাশি.)

So, $x = 4$. So, the numbers are $3 \times 4 = 12$ and $4 \times 4 = 16$ Now, L.C.M. of 12 and 16 = **48**

Super shortcut: Multiple of ratio $\times$ H.C.F. = L.C.M So, $3 \times 4 \times 4 = 48$

(রাশিদ্বয়ের অনুপাতের সাথে গ.সা.গু. দেয়া থাকলে সবগুলোই গুণ করলে ল.সা.গু. বের হয়, কিন্তু ল.সা.গু. থাকলে তখন ভিন্ন নিয়ম)

97. The ratio of two numbers is 3 : 4 and their LCM is 120. The sum of numbers is (দুটি সংখ্যার অনুপাত ৩ : ৪ এবং তাদের ল.সা.গু. ১২০ হলে সংখ্যা দুটির যোগফল কত?) [Aggarwal-128]

(a) 70 (b) 140 (c) 35 (d) 105 **Ans: a**

Solution:

Let the numbers be $3x$ and $4x$ So, L.C.M. of $3x$ and $4x = 12x$ (মিল, অমিল সব রাশি নিতে হবে)

ATQ, $12x = 120 \therefore x = 10$

So, sum of the numbers = $(3x+4x) = 7x = 7 \times 10 = 70$ (আলাদা করে বের করার থেকে এভাবে সহজ)

98. Three numbers are in the ratio of 3: 4: 5 and their L.C.M. is 2400. Their H.C.F. is (তিনটি সংখ্যার অনুপাত ৩:৪:৫ এবং ল.সা.গু. ২,৪০০ হলে, তাদের গ.সা.গু. কত?) [Aggarwal-45]

(a) 40 (b) 80 (c) 120 (d) 200 **Ans: a**

Solution:

Let the numbers be $3x$, $4x$ and $5x$. Then, their L.C.M. = $60x$.

So, $60x = 2400 \therefore x = 40$ [নিচের লাইন দুটি না লিখে সরাসরি বলা যায় x এর মান ৪০ ই গ.সা.গু.]

$\therefore$ The numbers are (3×40) , (4×40) and (5×40) . Hence, required H.C.F. = **40**

99. The L.C.M. and ratio of four numbers are 630 and 2: 3: 5: 7 respectively. The difference between the greatest and least numbers is (চারটি সংখ্যার ল.সা.গু. এবং অনুপাত যথাক্রমে ৬৩০ এবং ২:৩:৫:৭। সবচেয়ে বড় এবং সবচেয়ে ছোট সংখ্যা দুটির মধ্যে পার্থক্য কত?) [Aggarwal-46]

(a) 6 (b) 14 (c) 15 (d) 21 **Ans: c**

Solution: Let the numbers be $2x$, $3x$, $5x$ and $7x$ respectively.

Then, their L.C.M. = $(2 \times 3 \times 5 \times 7) \times x = 210x$ [$\therefore 2, 3, 5, 7$ are prime numbers তাই সবগুলো গুণ]

So, $210x = 630 \therefore x = 3$

Difference of greatest and least number = $7x - 2x = 5x = 5 \times 3 = 15$

□ Co-Prime related: (লিখিত পরীক্ষা উপযোগী বেশ কিছু নতুন প্রশ্ন এখানে আলোচনা করা হয়েছে)

মনে রাখুন, যখন দুটি সংখ্যার গ.সা.গু ১ হয় তখন সংখ্যা তাদেরকে সহ-মৌলিক সংখ্যা বলে। যেমন: (১, ৬১), (৫, ৯)
তাহলে যদি কখনো এভাবে বলা হয় যে দুটি সহ মৌলিক সংখ্যার গুণফল = c । সংখ্যা দুটি কত? এখন দেখেন $c = ২ \times ৪$ লেখ
যায় আবার, $১ \times c$ ও লেখা যায়। কিন্তু এখানে সহ মৌলিক হওয়ায় (১, c) সংখ্যা দুটি নিতে হবে।

100. Which of the following is a pair of co-primes? (নিচের কোন সংখ্যাগুলো সহ-মৌলিক সংখ্যা) [Aggar-16]

- (a) (16, 62) (b) (18, 25) (c) (21, 35) (d) (23, 92) **Ans: b**

Solution: H.C.F. of 18 and 25 is 1. So, they are co-primes.

101. Product of two co-prime numbers is 117. Their L.C.M. should be (দুটি সহমৌলিক সংখ্যার গুণফল ১১৭। তাদের ল.সা.গু. কত?) [Aggarwal-58]

- (a) 1 (b) 117 (c) equal to their H.C.F. (d) cannot be calculated **Ans: b**

Solution: H.C.F. of co-prime numbers is 1. So, L.C.M. = $\frac{117}{1} = 117$. (যেহেতু গ.সা.গু $\times$ ল.সা.গু = ১১৭)

102. The H.C.F. of two numbers is 23 and the other two factors of their L.C.M. are 13 and 14, The larger of the two numbers is (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. ২৩ এবং তাদের ল.সা.গু. এর দুটি উৎপাদক ১৩ এবং ১৪ হলে। সংখ্যা দুটির মধ্যে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-62]

- (a) 276 (b) 299 (c) 322 (d) 345 **Ans: c**

Solution:

3 factors of L.C.M = 23, 13 and 14 (কারণ গ.সা.গু ও ল.সা.গু এর একটি উৎপাদক)

So, L.C.M = $23 \times 13 \times 14$ And H.C.F given = 23

1st number $\times$ 2nd number = H.C.F. $\times$ L.C.M = $23 \times 23 \times 13 \times 14$ (২৩ দুটি সংখ্যার মধ্যেই ১ বার আছে)

So, the numbers are (23×13) and (23×14) . Larger number = $(23 \times 14) = 322$

[23×23 নেয়া যাবে না, কারণ ২৩ হচ্ছে কমন সংখ্যা যা উভয় সংখ্যাতেই ১বার করে আছে কিন্তু ১টি সংখ্যাতে ২ বার নেই]

103. The product of two numbers is 4107. If the H.C.F. of these numbers is 37, then the greater number is (দুটি সংখ্যার গুণফল ৪১০৭। যদি তাদের গ.সা.গু. ৩৭ হয়, তবে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-41]

- (a) 101 (b) 107 (c) 111 (d) 185 **Ans: c**

Solution: (গুণ ল.সা.গু চাইলে সরাসরি ভাগ করে দিলেই হয়ে যেতো, কিন্তু বড় সংখ্যা চাওয়ায় এভাবে সহ মৌলিক ধরে করতে হবে)

Let the numbers be 37a and 37b. Then, $37a \times 37b = 4107 \therefore ab = 3$

Now, co-primes with product 3 are (1, 3) (গুণফল ৩ হলে সহমৌলিক সংখ্যাদ্বয়ের অনুপাত ১ ও ৩ হবে)

So, the required numbers are $(37 \times 1, 37 \times 3) = (1, 111)$. $\therefore$ Greater number = 111

104. The H.C.F. and L.C.M. of two numbers are 21 and 4641 respectively. If one of the numbers lies between 200 and 300, the two numbers are (দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. যথাক্রমে ২১ এবং ৪৬৪১। একটি সংখ্যার ২০০ এবং ৩০০ এর মধ্যে অবস্থান করলে, সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-64]

- (a) 273, 357 (b) 273, 359 (c) 273, 361 (d) 273, 363 **Ans: a**

Solution:

Let the numbers be 21a and 21b. Then, $21a \times 21b = 21 \times 4641 \therefore ab = 221$

Now, co-primes with product 221 are (1, 221) and (13, 17). (গুণফল ২২১ কিন্তু গ.সা.গু ১ হবে এমন)

So, the numbers are $(21 \times 1, 21 \times 221)$ and $(21 \times 13, 21 \times 17)$ [21a & 21b. তে a, b এর মান বসিয়ে]

Since one number lies between 200 and 300, the suitable pair is (273, 357)

105. The sum of two numbers is 216 and their H.C.F. is 27. The numbers are (দুইটি সংখ্যার যোগফল ২১৬ এবং গ.সা.গু. ২৭ হলে, সংখ্যা দুইটি কত?) [Aggarwal-37]

- (a) 27, 189 (b) 81, 189 (c) 108, 108 (d) 154, 162 **Ans: a**

Solution:

Let the required numbers be $27a$ and $27b$. Then, $27a + 27b = 216 \therefore a + b = 8$ (২৭ দিয়ে ভাগ)
Now, co-primes with sum 8 are (1, 7) and (3, 5).

$\therefore$ Required numbers are $(27 \times 1, 27 \times 7)$ and $(27 \times 3, 27 \times 5) = (27, 189)$ and $(81, 135)$.

Out of these, the one available in the given alternatives is the pair = **(27, 189)** (অন্যগুলো অমিল)

106. The number of pair of positive integers whose sum is 99 and HCF is 9 is (দুটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার যোগফল ৯৯ এবং গ.সা.গু ৯ হলে, এরকম কত জোড়া সংখ্যা আছে?) [Aggarwal-127]

- (a) 5 (b) 4 (c) 3 (d) 2 **Ans: a**

Solution: (যোগফল ৯৯ এবং গ.সা.গু ৯ এরকম একাধিক সংখ্যা থাকায় সাধারণ নিয়মে সমাধান করলে হবে না)

Let the numbers be $9a$ and $9b$. Then, $9a + 9b = 99 \therefore a + b = 11$

Now, co-prime with sum 11 are (1, 10), (2, 9), (3, 8), (4, 7), (5, 6) [(5, 6) যা (6, 5) ও তা]

Number of pair of positive integers whose sum is 99 and HCF is 9 are (মান বসিয়ে লেখা যায়)

(9, 90); (18, 81); (27, 72); (36, 63); (45, 54) = **5 pairs**. অর্থাৎ এরকম ৫ জোড়া সংখ্যা আছে।

107. The sum of two numbers is 462 and their highest common factor is 22. What is the minimum number of pairs that satisfy these conditions? (দুটি সংখ্যার যোগফল ৪৬২ এবং সংখ্যা দুটির সর্বোচ্চ সাধারণ গুণনীয়ক (গ.সা.গু) ২২। ন্যূনতম কত জোড়া সংখ্যা এই শর্ত পূর্ণ করতে পারে?) [Aggarwal-Exm-13]

Solution:

Let the required number be $22a$ & $22b$ (গা.সা.গু দেয়া থাকলে এভাবে ধরা যায়, কারণ উভয় সংখ্যাতে ২২ থাকবে)

Then, $22a + 22b = 462 \therefore a + b = 21$ (এরপর দেখতে হবে কত কত যোগ করলে ২১ হয় সাথে সহমৌলিক হয়)

Now, co-prime with sum 21 are (1, 20), (2, 19), (4, 17), (5, 16), (6, 15), (7, 14), (8, 13) and (9, 11)

$\therefore$ Required number are $(22 \times 1, 22 \times 20)$, $(22 \times 2, 22 \times 19)$, $(22 \times 4, 22 \times 17)$, $(22 \times 5, 22 \times 16)$, $(22 \times 8, 22 \times 13)$, and $(22 \times 10, 22 \times 11)$, ($22a$ & $22b$ এর মধ্যে মানগুলো বসিয়ে)

So, the number of such pairs is **6** (এমন ৬ জোড়া সংখ্যা আছে যাদের যোগফল ৪৬২ এবং গ.সা.গু ২২ হতে পারে)

108. The sum of two numbers is 528 and their H.C.F. is 33. The number of pairs of numbers satisfying the above conditions is . (দুটি সংখ্যার যোগফল ৫২৮ এবং তাদের গ.সা.গু. ৩৩। কত জোড়া সংখ্যা এই শর্ত পূরণ করে?) [Aggarwal-38]

- (a) 4 (b) 6 (c) 8 (d) 12 **Ans: a**

Solution: (গ.সা.গু দেয়া থাকলে গ.সা.গু থেকে সংখ্যা দুটি ধরা যায়। কারণ গ.সা.গু হলে সর্বোচ্চ গুণনীয়ক)

Let the required numbers be $33a$ and $33b$. Then, $33a + 33b = 528 \therefore a + b = 16$.

Now, co-primes with sum 16 are (1, 15), (3, 13), (5, 11) and (7, 9) [গ.সা.গু ১ এবং যোগফল ১৬ হবে]

$\therefore$ Required numbers = $(33 \times 1, 33 \times 15)$, $(33 \times 3, 33 \times 13)$, $(33 \times 5, 33 \times 11)$, $(33 \times 7, 33 \times 9)$,

The number of such pairs is **4**

109. The number of number-pairs lying between 40 and 100 with their H.C.F. as 15 is (৪০ এবং ১০০ এর মধ্যে কত জোড়া সংখ্যা আছে, যাদের গ.সা.গু. ১৫?) [Aggarwal-39]

- (a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6 **Ans: b**

Solution: (ছোট এবং সহজ সংখ্যা থাকলে উপরের নিয়মে ধরে ধরে না করেও সহজে করা যায়)

Numbers with H.C.F. 15 must contain 15 as a factor.

Now, multiples of 15 between 40 and 100 are 45, 60, 75 and 90.

∴ Number-pairs with H.C.F. 15 are (45, 60), (45, 75), (60, 75) and (75, 90).

Clearly, there are **4 such pairs**.

110. The H.C.F. of two numbers, each having three digits is 17 and their L.C.M. is 714. Find the sum of the numbers. (তিন অংক বিশিষ্ট দুটি সংখ্যার গ.সা.গু. এবং ল.সা.গু. যথাক্রমে ১৭ এবং ৭১৪। সংখ্যা দুটির সমষ্টি কত?) [Aggarwal-Ex-18]

Solution:

Let the numbers be $17a$ and $17b$. (যখন গ.সা.গু দেয়া থাকবে তখন ঐ গ.সা.গু থেকে এভাবে দুটি সংখ্যা ধরা যায়)

Then, $17a \times 17b = 17 \times 714$ (দুটি সংখ্যার গুণফল = গ.সা.গু ও ল.সা.গুর গুণফ) ∴ $ab = 42$.

Now, co-primes with product 42 are (1,42), (2,21) (3,14) & (6, 7) [৪২ কে ভাগলে এগুলো পাওয়া যাবে]

So, the numbers are $(17 \times 1, 17 \times 42)$, $(17 \times 2, 17 \times 21)$, $(17 \times 3, 17 \times 14)$ and $(17 \times 6, 17 \times 7)$

Since both the numbers are 3 digit numbers,

the suitable pair is $(17 \times 6, 17 \times 7) = (102, 119)$ ∴ Required sum = $102 + 119 = 221$.

Fraction related:

(খুব সহজ এই প্রশ্নগুলো পরীক্ষায় খুব কম আসে, তবে নিয়মটা জেনে রাখা ভালো)

◆ মনে রাখুন, ভগ্নাংশের ল.সা.গু বের করতে বলা হলে উপরে লবগুলোর ল.সা.গু এবং নিচে হরগুলোর গ.সা.গু আবার, গ.সা.গু বের করতে বললে, উপরে লবগুলোর গ.সা.গু এবং নিচে হরগুলোর ল.সা.গু, এক্ষেত্রে যেটা বের করতে বলবে তার কাজ উপরে

111. Find the H.C.F. and L.C.M. of $\frac{2}{3}, \frac{8}{9}, \frac{16}{81}$, and $\frac{10}{27}$. [Aggarwal-Exm-8]

Solution:

$$\text{H.C.F. of given fractions} = \frac{\text{H.C.F. of } 2, 8, 16, 10}{\text{L.C.M. of } 3, 9, 81, 27} = \frac{2}{81} \text{ And L.C.M.} = \frac{\text{L.C.M. of } 2, 8, 16, 10}{\text{H.C.F. of } 3, 9, 81, 27} = \frac{80}{3}$$

112. The H.C.F. of $\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f}$ is equal to $(\frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f})$ এর গ.সা.গু = কত ? [Aggarwal-23]

$$(a) \frac{\text{L.C.M. of } a, c, e}{\text{H.C.F. of } b, d, f} \quad (b) \frac{\text{H.C.F. of } a, c, e}{\text{L.C.M. of } b, d, f} \quad (c) \frac{\text{H.C.F. of } a, c, e}{\text{H.C.F. of } b, d, f} \quad (d) \frac{ace}{bdf} \quad \text{Ans: b}$$

Solution:

$$\text{H.C.F. of fractions} = \frac{\text{H.C.F. of Numerators}}{\text{L.C.M. of Denominators}} \quad \text{So, H.C.F. of } \frac{a}{b}, \frac{c}{d}, \frac{e}{f} = \frac{\text{H.C.F. of } a, c, e}{\text{L.C.M. of } b, d, f}$$

113. The H.C.F. of $\frac{2}{3}, \frac{8}{9}, \frac{64}{81}$ and $\frac{10}{27}$ is : [Aggarwal-24]

$$(a) \frac{2}{3} \quad (b) \frac{2}{81} \quad (c) \frac{160}{3} \quad (d) \frac{160}{81} \quad \text{Ans: b}$$

Solution: Required H.C.F. = $\frac{\text{H.C.F. of } 2, 8, 64, 10}{\text{L.C.M. of } 3, 9, 81, 27} = \frac{2}{81}$.

114. The H.C.F. of $\frac{9}{10}, \frac{12}{25}, \frac{18}{35}$ and $\frac{21}{40}$ is? [Aggarwal-25]

$$(a) \frac{3}{5} \quad (b) \frac{252}{5} \quad (c) \frac{3}{1400} \quad (d) \frac{63}{700} \quad \text{Ans: c}$$

Solution: Required H.C.F. = $\frac{\text{H.C.F of } 9, 12, 18, 21}{\text{L.C.M of } 10, 25, 35, 40} = \frac{3}{1400}$.

115. The L.C.M. of $\frac{1}{3}, \frac{5}{6}, \frac{2}{9}, \frac{4}{27}$ is? [Aggarwal-26]

(a) $\frac{1}{54}$

(b) $\frac{10}{27}$

(c) $\frac{20}{3}$

(d) None

Ans: c

Solution: Required L.C.M. = $\frac{\text{H.C.F of } 1, 5, 2, 4}{\text{L.C.M of } 3, 6, 9, 27} = \frac{20}{3}$.

116. The smallest fraction, which each of $\frac{6}{7}, \frac{5}{14}, \frac{10}{21}$ will divide exactly is? ($\frac{6}{9}, \frac{5}{18}, \frac{10}{21}$ দ্বারা)

কোন ক্ষুদ্রতম ভগ্নাংশকে ভাগ করলে নিঃশেষে বিভাজ্য হবে? [Aggarwal-89]

(a) $\frac{30}{7}$

(b) $\frac{30}{98}$

(c) $\frac{60}{147}$

(d) $\frac{50}{294}$

Ans: a

Solution: Required fraction = L.C.M. of $\frac{6}{7}, \frac{5}{14}, \frac{10}{21} = \frac{\text{L.C.M of } 6, 5, 10}{\text{H.C.F of } 7, 14, 21} = \frac{30}{7}$.

117. The L.C.M. of $\frac{2}{3}, \frac{3}{5}, \frac{4}{7}, \frac{9}{13}$, is ? [Aggarwal-27]

(a) 36

(b) $\frac{1}{36}$

(c) $\frac{1}{1365}$

(d) $\frac{12}{455}$

Ans: a

Solution: Required L.C.M. = $\frac{\text{H.C.F of } 2, 3, 4, 9}{\text{L.C.M of } 3, 5, 7, 13} = \frac{36}{1} = 36$

118. The L.C.M. of $\frac{3}{4}, \frac{6}{7}, \frac{9}{8}$ is ? [Aggarwal-28]

(a) 3

(b) 6

(c) 9

(d) 18

Ans: d

Solution: Required L.C.M. = $\frac{\text{H.C.F of } 3, 6, 9}{\text{L.C.M of } 4, 7, 8} = \frac{18}{1} = 18$.

119. Which of the following fractions is the largest? (নিচের কোন ভগ্নাংশটি সবচেয়ে বড়?) [Aggarwal-85]

(a) $\frac{7}{8}$

(b) $\frac{13}{16}$

(c) $\frac{31}{40}$

(d) $\frac{63}{80}$

Ans: a

Solution: (হরগুলোরকে সমান করার জন্য হরগুলোর ল.সা.গু করে ভগ্নাংশগুলো তুলনা দেখেই বোঝা যাবে বৃহত্তম কোনটি)

L.C.M. of 8, 16, 40 and 80 = 80. So, $\frac{7}{8} = \frac{70}{80}$; $\frac{13}{16} = \frac{65}{80}$; $\frac{31}{40} = \frac{62}{80}$.

Since, $\frac{70}{80} > \frac{65}{80} > \frac{63}{80} > \frac{62}{80}$, So $\frac{7}{8} > \frac{13}{16} > \frac{31}{40} > \frac{63}{80}$. Here $\frac{7}{8}$ is the largest. (যেহেতু লব সবথেকে বড়)

☞ H.C.F. & L.C.M. of Decimal:

আগে নিয়মটি শিখুন: এরকম দশমিক সংখ্যা আসলে প্রথমে দশমিক সংখ্যাগুলোতে দশমিকের পর ডিজিট সংখ্যা সমান করতে হবে, কোথায় কম ডিজিট থাকলে তা ০ দিয়ে পূর্ণ করতে হবে। এরপর দশমিক তুলে দিয়ে সাধারণ সংখ্যার মত গ.সা.গু এবং ল.সা.গু বের করার পর সবগুলো সংখ্যায় যত ঘর আগে দশমিক ছিল উত্তরটিতেও ততঘর আগে দশমিক বসাতে হবে।

120. Find the H.C.F. and L.C.M. of 0.63, 1.05 and 2.1 [Aggarwal-Exm-9]

☞Solution:

0.63, 1.05 and 2.1 = .63, 1.05 and 2.10 (শূন্য যুক্ত করা হলো) then 63, 105 and 210 (দশমিক বাদ)
Now, H.C.F of 63, 105 & 210 = 210 So, H.C.F of .63, 1.05 & 2.1 = 2.10 or, **2.1** (২ঘর আগে দশমিক)
L.C.M. of 63, 105 and 210 is 630 ∴ L.C.M. of 0.63, 1.05 and 2.1 is 6.30 or, **6.3**

121. The H.C.F. of 1.75, 5.6 and 7 is (১.৭৫, ৫.৬ এবং ৭ এর গ.সা.গু...) [Aggarwal-29]

(a) 0.07 (b) 0.7 (c) 3.5 (d) 0.35 **Ans:d**

☞Solution:

Given numbers 1.75, 5.60 and 7.00. Without decimal places, these numbers are : 175, 560 & 700,
Whose H.C.F is 35. ∴ H.C.F of given number = 0.35 (দশমিক তোলার সময় ২ ঘর আগে থেকে তোলা হয়েছিল)

122. The G.C.D. of 1.08, 0.36 and 0.9 is ? [Aggarwal-30]

(a) 0.03 (b) 0.9 (c) 0.18 (d) 0.108 **Ans:c**

☞Solution:

Given numbers are 1.08, 0.36 and 0.9 without decimal 108, 36 and 90 (৯ এর পর শূন্য দিয়ে ২ ঘর সমান পূর্ণ করতে হবে) Now, H.C.F. of 108, 36 and 90 is 18. ∴ H.C.F. of given numbers = **0.18**

123. The H.C.F. of 0.54, 1.8 and 7.2 is [Aggarwal-31]

(a) 1.8 (b) 0.18 (c) 0.018 (d) 18 **Ans:b**

☞Solution:

Given numbers 0.54, 1.80 & 7.2 or, 54, 180 & 720 (৭.২=৭২০ নিতে হবে যাতে দশমিকের পর টি অঙ্ক থাকে)
So, H.C.F. of 54, 180 and 720 is 18. ∴ H.C.F. of given numbers = 0.18 (২ ঘর আগে দশমিক)

124. The L.C.M. of 3, 2.7 and 0.09 is ? (৩, ২.৭ এবং ০.০৯ এর ল.সা.গু..) [Aggarwal-32]

(a) 2.7 (b) 0.27 (c) 0.027 (d) 27 **Ans:d**

☞Solution:

Given numbers are 3.00, 2.70 and 0.09. = 300, 270, and 9

L.C.M. of 300, 270 and 9 is 2700. ∴ L.C.M. of given numbers = **27.00 = 27**

125. Find the greatest number that will divide 43, 91 and 183 so as to leave the same remainder in each case? (কোন বৃহত্তম সংখ্যা দ্বারা ৪৩, ৯১ এবং ১৮৩ কে ভাগ করলে প্রতিক্ষেত্রে একই ভাগশেষ থাকে।) [Pubali Bank (TAT)-2017] & [Janata Bank (EO)-2017 (Morning)] + [quora.com]

(a) 4 (b) 7 (c) 9 (d) 13 **Ans:a**

☞Solution:

(৯১ - ৪৩) = ৪৮, (১৮৩ - ৯১) = ৯২, (১৮৩ - ৪৩) = ১৪০

∴ বৃহত্তম সংখ্যাটি হল ৪৮, ৯২, ও ১৪০ এর গ.সা.গু = ৪ **Ans:**

আবার যেহেতু ৪৩, ৯১ এবং ১৮৩ কে এমন একটি সংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হবে যাতে প্রতিবার একই ভাগশেষ থাকে।
অপশন থেকে প্রতিটি সংখ্যা থেকে ৪ দিয়ে ভাগ করতে গেলে ৪৩, ৯১ এবং ১৮৩ কে ভাগ করার সময় প্রতিবার ৩ অবশিষ্ট থাকে। তাই উত্তর: ৪।

□ Consecutive number:

- ⇒ আবার ধারাবাহিক সংখ্যার সিরিজের গড় হবে ঐ সিরিজের প্রথম ও শেষ সংখ্যার গড়ের সমান।
- ⇒ যে কোন ধারাবাহিক সংখ্যার মোট সংখ্যা বেজোড় হলে তাদের মাঝখানের রাশিটি-ই হচ্ছে তাদের গড়।
- ⇒ ধারাবাহিক সংখ্যার গড় দেয়া থাকলে তাকে মাঝখানে বসিয়ে দুপাশে সমান সংখ্যক সংখ্যা বসাতে হয়।
- ⇒ শুধু ধারাবাহিক সংখ্যা হলে পর পর সংখ্যাগুলোর মাঝের পার্থক্য ১ হবে কিন্তু ধারাবাহিক জোড় বা বিজোড় সংখ্যা হলে পাশাপাশি সংখ্যাগুলোর পার্থক্য ২ করে হবে।

1. The average of 7 consecutive numbers is 20. The largest of these numbers is (৭টি ধারাবাহিক সংখ্যার গড় ২০। সবচেয়ে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-41]

(a) 20 (b) 22 (c) 23 (d) 24 **Ans: c**

✍ Solution:

Let the numbers be $x, x + 1, x + 2, x + 3, x + 4, x + 5$ and $x + 6$

$$\text{Then, } \frac{x + (x + 1) + (x + 2) + (x + 3) + (x + 4) + (x + 5) + (x + 6)}{7}$$

$$\text{Or, } 7x + 21 = 140 \text{ or, } 7x = 119 \therefore x = 17.$$

$$\therefore \text{Largest numbers} = x + 6 = 23$$

☞ মুখে মুখে কয়েক সেকেন্ডে
সমাধান: এখানে ৭টি সংখ্যার মাঝের সংখ্যাটি ২০ এবং ডান পাশে ৩টি সংখ্যা থাকায় বড় সংখ্যাটি হবে $20 + 3 = 23$

2. The average of five consecutive odd numbers is 95. What is the fourth number in the descending order? (পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যার গড় ৯৫। সংখ্যাগুলো বড় থেকে ছোট ক্রমানুসারে সাজালে, ৪র্থ সংখ্যাটি কত হবে?) [Aggarwal-42]

(a) 91 (b) 93 (c) 97 (d) 99 **Ans: b**

✍ Solution:

Let the numbers be $x, x + 2, x + 4, x + 6$ and $x + 8$

$$\text{Then, } \frac{x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 6) + (x + 8)}{5} = 95$$

$$\text{Or, } 5x + 20 = 475 \text{ or, } 5x = 455 \therefore x = 91.$$

So, the numbers are 91, **93, 95, 97** and 99. So the number = **93**

☞ মুখে মুখে কয়েক সেকেন্ডে সমাধান: গড় ৯৫ মাঝে বসালে ২পাশে ২টি করে সংখ্যা। তাহলে ৪র্থ সংখ্যাটি হবে ৯৫ এর আগের বিজোড় সংখ্যা অর্থাৎ $95 - 2 = 93$

3. Find the average of first 40 natural numbers (১ম ৪০টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় কত?) [Aggarwal Exm-5]

✍ Solution: (১ থেকে ৪০ পর্যন্ত)

$$\text{Sum of first 'n' natural numbers} = \frac{n(n + 1)}{2}$$

$$\text{So, Sum of first 40 natural numbers} = \frac{40 \times 41}{2} = 820 \therefore \text{Required average} = \frac{820}{40} = 20.5$$

$$\text{☞ Shortcut: } = \frac{40 + 1}{2} = \frac{41}{2} = 20.5$$

4. The arithmetic mean of first 11 natural numbers (প্রথম ১১টি স্বাভাবিক সংখ্যার গড় ?) [Aggarwal-16]

(a) 5 (b) 5.5 (c) 6.0 (d) 6.5 **Ans: c**

$$\text{✍ Solution: Required mean} = \frac{1 + 2 + \dots + 11}{11} = \frac{11 \times 12}{11 \times 2} = 6$$

$$\text{☞ Shortcut: } = \frac{11 + 1}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

5. The mean of the first ten even natural numbers is (প্রথম ১০টি জোড় স্বাভাবিক সংখ্যার গড় কত?) [Aggarwal-15]

(a) 9 (b) 10 (c) 11 (d) 12 **Ans: c**

Solution:

$$\text{Required mean} = \frac{2 + 4 + 6 + \dots + 20}{10} = \frac{2(1 + 2 + \dots + 10)}{10}$$

$$= \frac{1}{5} \times \frac{10 \times 11}{2} = 11 \quad [\because 1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}]$$

$$\text{Shortcut: } = \frac{20 + 2}{2} = \frac{22}{2} = 11$$

6. The average of the first 100 positive integer is (প্রথম ১০০টি ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যার গড় কত?) [Aggarwal-23]

(a) 49.5 (b) 50.5 (c) 51 (d) 100 **Ans: b**

$$\text{Solution: Average} = \frac{1 + 2 + 3 + \dots + 100}{100} = \frac{100 \times 101}{100 \times 2} = 50.5$$

$$\text{Shortcut: } = \frac{100 + 1}{2} = \frac{101}{2} = 50.5$$

7. The average of odd number up to 100 is (১০০ পর্যন্ত বিজোড় সংখ্যাগুলোর গড় কত?) [Aggarwal-24]

(a) 49 (b) 49.5 (c) 50 (d) 50.5 **Ans: c**

Solution:

$$\text{Sum of odd numbers upto 100} = 1 + 3 + 5 + \dots + 99 = \frac{50}{2} [2 + (50 - 1) \times 2] = 2500$$

$$[\because \text{Sum of } n \text{ terms of an A.P. with first term } a \text{ and common diff. } d = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)d]]$$

$$\text{Odd numbers from 1 to 100} = \frac{99 - 1}{2} + 1 = \frac{98}{2} + 1 = 49 + 1 = 50 \quad \text{So average} = \frac{2500}{50} = 50$$

$$\text{Shortcut: } = \frac{99 + 1}{2} = \frac{100}{2} = 50 \quad [\text{যেহেতু } ১-১০০ \text{ এর মধ্যে বিজোড় সিরিজটির প্রথম পদ } ১ \text{ এবং শেষপদ } ৯৯]$$

8. The average of the first five multiples (গুণিতক) of 3 is [Aggarwal-18]

(a) 3 (b) 9 (c) 12 (d) 15 **Ans: b**

$$\text{Solution: Average} = \frac{3(1 + 2 + 3 + 4 + 5)}{5} = \frac{45}{5} = 9$$

$$\text{Shortcut: First five multiples of } 3 = 3, 6, 9, 12 \& 15 \therefore \text{average is middle num} = 9$$

9. Find the average of first 20 multiples of 7. (৭ সংখ্যাটির ১ম ২০টি গুণিতকের গড় কত?) [Aggarwal Exm-6]

$$\text{Solution: Required average} = \frac{7(1 + 2 + 3 + \dots + 20)}{20} = \frac{7 \times (20 + 21)}{20 \times 2} = \frac{147}{2} = 73.5$$

$$\text{Shortcut: } 1^{\text{st}} \text{ multiple} = 7 \text{ and } 20^{\text{th}} \text{ multiple} = 7 \times 20 = 140 \text{ So, Avg} = \frac{140 + 7}{2} = \frac{147}{2} = 73.5$$

10. Find the average of all the numbers between 6 and 34 which are divisible by 5. (৬ থেকে ৩৪

এর মধ্যে ৫ দিয়ে ভাগ যায় এমন সংখ্যাগুলোর গড় বের কর।) [Aggarwal-17]

(a) 18

(b) 20

(c) 24

(d) 30

Ans: b

✍️ **Solution:** (৫ দ্বারা বিভাজ্য অর্থ ৫ এর multiple বের করতে হবে)

$$\text{Average} = \left(\frac{10 + 15 + 20 + 25 + 30}{5} \right) = \frac{100}{5} = 20$$

✍️ **Shortcut:** যেহেতু ৬-৩৪ এর মধ্যে ৫ এর গুণিতকগুলো হলো, ১০, ১৫, ২০, ২৫ এবং ৩০ মোট ৫টি। তাই এদের মাঝের সংখ্যাটি ২০ ই তাদের গড়।

11. The average of five consecutive numbers A, B, C, D and E is 48. What is the product of A and E? (পাঁচটি ধারাবাহিক সংখ্যা A, B, C, D এবং E এর গড় ৪৮ হলে, A এবং E এর গুণফল কত?) [Aggarwal

Exm-9]

✍️ **Solution:**

Let the numbers A, B, C, D and E be x, (x + 1), (x + 2), (x + 3) and (x + 4) respectively.

$$\text{Then, } \frac{x + (x + 1) + (x + 2) + (x + 3) + (x + 4)}{5} = 48 \Rightarrow 5x + 10 = 240 \Rightarrow 5x = 230 \therefore x = 46$$

$$\text{So, } A = x = 46 \text{ and } E = (x + 4) = 50 \therefore \text{Required product} = 46 \times 50 = 2300$$

✍️ **Shortcut:** Since average of 5 numbers = 48 So, Middle number C = 48
Now A = 48-2 = 46 and E = 48+2 = 50, So, product of A and E = 46 × 50 = 2300

12. A, B, C and D are four consecutive even numbers respectively and their average is 65. What is the product of A and D? (A, B, C ও D চারটি ধারাবাহিক জোড় সংখ্যা, যাদের গড় ৬৫। A এবং D

এর গুণফল কত?) [Aggarwal-43]

(a) 3968

(b) 4092

(c) 4216

(d) 4352

(e) None

Ans: c

✍️ **Solution:**

যেহেতু এখানে মোট সংখ্যা ৪টি এবং সংখ্যাগুলো জোড় ধারাবাহিক তাই এদের গড় ৬৫ হলো মাঝের ২টি সংখ্যা B এবং C এর মধ্যবর্তী সংখ্যা।

$$\text{সুতরাং } B = 65 - 1 = 64 \text{ এবং } A = 64 - 2 = 62 \text{ আবার ডানে } C = 65 + 1 = 66 \text{ এবং } D = 66 + 2 = 68$$

$$\therefore A \times D = 62 \times 68 = 4216 \quad [\text{সিরিজটি জোড় সংখ্যার যার গড় ৬৫ ঐ সিরিজের কোন সংখ্যা নয়, ভুল ভাববেন না}]$$

13. The average of the first nine prime numbers is (প্রথম ৯টি মৌলিক সংখ্যার গড় কত?) [Aggarwal-19]

(a) 9

(b) 11

(c) $11\frac{1}{9}$

(d) $11\frac{2}{9}$

Ans: c

$$\text{✍️ Solution: Average} = \frac{2 + 3 + 5 + 7 + 11 + 13 + 17 + 19 + 23}{9} = \frac{100}{9} = 11\frac{1}{9}$$

✍️ **Be careful:** সবখানেই শর্টকাট খুঁজবেন না, যেহেতু মৌলিক সংখ্যাগুলো কোন ধারাবাহিক সংখ্যা নয় তাই উপরের শর্টকাটগুলো এখানে প্রয়োগ করা যাবে না বরং সবগুলোই ১টা ১টা করে লিখে যোগ করে ভাগ করতে হবে।

14. If the mean of 5 observations x, x + 2, x + 4, x + 6 and x + 8 is 11, then the mean of the last three observations is (x, x+2, x+4, x+6 এবং x+8 সংখ্যার গড় ১১ হলে, শেষ তিনটি সংখ্যার গড় কত?)

[Pubali Bank Ltd (SO)-2017] + [Aggarwal-28]

(a) 11

(b) 13

(c) 15

(d) 17

Ans: b

✍️ **Solution:**

We have : $\left[\frac{x + (x+2) + (x+4) + (x+6) + (x+8)}{5} \right] = 11$ or $5x + 20 = 55 \quad \therefore x = 7$

So, the numbers are 7, 9, 11, 13, 15 $\therefore$ Required mean = $\frac{11+13+15}{3} = \frac{39}{3} = 13$

☛ **Shortcut:** যেহেতু মোট সংখ্যা ৫টি দেয়া আছে তাই মাঝের রাশি $x + 4$ ই তাদের গড় এবং $x + 4 = 11$ হবে। এখন শেষ তিনটি $x + 4$, $x + 6$ এবং $x + 8$ গড় হবে এদের মাঝের সংখ্যা $x + 6$ অর্থাৎ $x + 4 + 2 = 11 + 2 = 13$

15. If a, b, c, d, e are five consecutive odd numbers, their average is (a, b, c, d, e পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যা হলে, তাদের গড় কত?) [Aggarwal-34]

- (a) $5(a+4)$ (b) $\frac{abcde}{5}$ (c) $5(a+b+c+d+e)$ (d) $a+4$ **Ans: d**

☛ **Solution:** Clearly, $b = a + 2$, $c = a + 4$, $d = a + 6$ and $e = a + 8$.

$\therefore$ Average = $\frac{a(a+2) + (a+4) + (a+6) + (a+8)}{5} = \frac{5a+20}{5} = (a+4)$

☛ **মুখে মুখে:** a, b, c, d, e একানে ৫টি সংখ্যার গড় হবে তাদের মাঝের সংখ্যাটি অর্থাৎ c এখন অপশন মেলানোর জন্য a এর থেকে b, বেশি আবার b এর থেকে c, 2 বেশি। তাহলে $c = a+4$ লেখা যায়।

16. The average of five consecutive numbers is x. If the next two numbers are also included, how shall the average vary? (পাঁচটি ধারাবাহিক সংখ্যার গড় x। যদি পরবর্তী সংখ্যাদুটিও যোগ করা হয়, তাহলে গড় মান কতটুকু পরিবর্তন হবে?) [Aggarwal-56]

- (a) It shall increase by 1 (b) It shall remain the same
(c) It shall increase by 1.4 (d) It shall increase by 2 **Ans: a**

☛ **Solution:** (প্রথমে ৫টি সংখ্যা গড় ছিল, ঐ সিরিজের পরবর্তী ৬ষ্ঠ ও ৭ম সংখ্যা যোগ করলে গড় বাড়বে কত?)

Let the five consecutive numbers be $z, z+1, z+2, z+3$ and $z+4$. Then,
 $\frac{z + (z+1) + (z+2) + (z+3) + (z+4)}{5} = x \Rightarrow 5z + 10 = 5x \therefore z = \frac{5x-10}{5} = x-2$.

So, the numbers are $x-2, x-1, x, x+1, x+2$.

$\therefore$ Required mean = $\frac{(x-2) + (x-1) + x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4)}{7} = \frac{7x+7}{7} = x+1$

☛ **মুখে মুখে:** যেহেতু এখানে কোন সংখ্যা দেয়া নেই তাই যে কোন সংখ্যা ধরে হিসেব করা সহজ: ধরি, প্রথমে ৫টি সংখ্যা হলো, ১, ২, ৩, ৪, ৫ যাদের গড় মাঝের সংখ্যাটি অর্থাৎ ৩। আবার ২টি সংখ্যার যোগ করার পর ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭ এর গড় মাঝের সংখ্যা টি ৪। তাহলে গড় আগের থেকে বাড়লো $4-3 = 1$ । এই ভাবনাটাকে কাজে লাগিয়ে x ধরেও চিন্তা করা যায় $x, x+1, x+2, x+3, x+4$ এই ৫টির গড় $x+2$ আবার এদের সাথে ২টি যোগ হওয়ার পর $x, x+1, x+2, x+3, x+4, x+5, x+6$ এর গড় $x+3$ তাহলে গড় বাড়লে $(x+3) - (x+2) = 1$

17. If the arithmetic mean of seventy-five numbers is calculated, it is 35. If each number is increased by 5, then mean of new numbers is : (৭৫টি সংখ্যার গড় ৩৫। যদি প্রতিটি সংখ্যাকে ৫ করে বৃদ্ধি করা হয়, তাহলে নতুন সংখ্যাগুলোর গড় কত?) [Aggarwal-94]

- (a) 30 (b) 40 (c) 70 (d) 90 **Ans: b**

Solution:

Sum of 75 numbers = $(75 \times 35) = 2625$ Total increase = $(75 \times 5) = 375$.

Increased Sum = $(2625 + 375) = 3000$ Increased average = $\frac{3000}{75} = 40$

Logice Clear: সবগুলোই ৫ করে বাড়লে মোটের উপর সংখ্যারগুলোর গড়ও ৫ ই বাড়বে। তাই নতুন গড় = $35+5=40$ বিষয়টাকে বয়সের অংকগুলোর সাথে তুলনা করতে পারেন। ৭৫ জনের সবার বয়স ৫ বছর করে বাড়লে গড় বয়সও ৫ বছর বাড়বে।

18. The average of ten numbers is 7. If each number is multiplied by 12, then the average of the new set of numbers is : (দশটি সংখ্যার গড় ৭। প্রতিটি সংখ্যাকে ১২ দ্বারা গুণ করলে প্রাপ্ত নতুন সংখ্যাগুলোর গড় কত?) [Aggarwal-95]

- (a) 7 (b) 19 (c) 82 (d) 84 **Ans: d**

Solution:

$$\begin{aligned} \text{Given } \frac{(x_1 + x_2 + \dots + x_{10})}{10} &= 7 \\ \frac{12x_1 + 12x_2 + \dots + 12x_{10}}{10} & \text{ [১২ দিয়ে গুণ]} \\ \Rightarrow \frac{12(x_1 + x_2 + \dots + x_{10})}{10} &= 12 \times 7 = 84 \text{ [মান বাসিয়ে]} \therefore \text{Average of new numbers is } 84 \end{aligned}$$

Shortcut: প্রতিটি সংখ্যার সাথে ১২ গুণ হলে ঐ সংখ্যাগুলোর নতুন গড় হবে আগের থেকে ১২ গুণ। অর্থাৎ আগের গড় ৭ হলে নতুন গড় হবে $12 \times 7 = 84$

19. The average of the two-digit numbers, which remain the same when the digits interchange their positions, is (দুই অঙ্কবিশিষ্ট যে সংখ্যাগুলো তাদের অবস্থান পরিবর্তন করলেও একই থাকে তাদের গড় কত?) [BB. AD. (G.S-2014)] + [Aggarwal-30]

- (a) 33 (b) 44 (c) 55 (d) 66 **Ans: c**

Solution:

স্থান পরিবর্তন করলেও একই মান থাকে অর্থ ২২ এর এককের ঘরের ২, দশকের ঘরের সাথে পরিবর্তন হলেও ২২ ই থাকে। এভাবে মোট ৯টি সংখ্যা আছে Same two digit numbers are 11, 22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99

$$\therefore \text{Average} = \frac{11 + 22 + 33 + 44 + 55 + 66 + 77 + 88 + 99}{9} = \frac{495}{9} = 55$$

মুখে মুখে: ৯টি সংখ্যার সবার মধ্যে পার্থক্য ১১, তাই এটা ধারাবাহিক সিরিজ যার মার্কের সংখ্যাটি ৫ম সংখ্যা ৫৫ তাই গড়ও ৫৫।

20. The sum of the three consecutive even numbers is 44 more than the average of these numbers. Which of the following is the third largest of these numbers? (তিনটি ধারাবাহিক জোড় সংখ্যার সমষ্টি, সংখ্যা তিনটির গড়ের চেয়ে ৪৪ বেশি। সবচেয়ে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-44]

- (a) 16 (b) 18 (c) 24 (d) None **Ans: c**

Solution: (মার্কের সংখ্যাটিই গড় এবং শেষ ও প্রথম সংখ্যার পার্থক্য ৪)

Let the numbers be x , $x + 2$ and $x + 4$

$$\text{Then, } (x + x + 2 + x + 4) - \frac{x + x + 2 + x + 4}{3} = 44$$

$$\Rightarrow (3x + 6) - \frac{(3x + 6)}{3} = 44$$

$$\Rightarrow 9x + 18 - 3x - 6 = 132 \Rightarrow 6x = 120 \therefore x = 20$$

$$\therefore \text{Largest number} = x + 4 = 24$$

Shortcut:

$$\begin{aligned} x + y + z - \text{average} &= 44 \\ \text{or, } x + y + z - y &= 44 \\ x + z &= 44 \text{ and } x - y = 4 \\ \text{So, } x &= (44 + 4) \div 2 = 24 \end{aligned}$$

Income, expenditure and savings:

21. The average expenditure of a man for the first five months of a year is Tk. 5000 and for the next seven months it is Tk. 5400. He saves Tk. 2300 during the year. His average monthly income is (একজন লোকের বছরের ১ম ৫ মাসের গড় খরচ ৫,০০০ টাকা, পরবর্তী ৭ মাসের গড় খরচ ৫,৪০০ টাকা। সে সারা বছরে ২,৩০০ টাকা সঞ্চয় করলে, তার মাসিক গড় আয় কত?) [Aggarwal-53]

(a) Tk. 5425 (b) Tk. 5446 (c) Tk. 5500 (d) Tk. 5600 Ans: a

Solution: (মোট ব্যয় + মোট সঞ্চয় = মোট আয়)

$$\text{Total yearly income} = (5000 \times 5) + (5400 \times 7) + 2300 = 25000 + 37800 + 2300 = \text{Tk. 65100.}$$

$$\therefore \text{Average monthly income} = \text{Tk. } \frac{65100}{12} = \text{Tk. 5425}$$

22. The average expenditure of a man for the first five months is Tk.1200 and for the next seven months is Tk.1300. If he saves Tk.2900 in that year, his monthly average income is (এক ব্যক্তির ১ম ৫ মাসের গড় ব্যয় ১,২০০ টাকা এবং পরবর্তী ৭ মাসের গড় ব্যয় ১,৩০০ টাকা। সে বার্ষিক ২,৯০০ টাকা সঞ্চয় করলে, তার মাসিক গড় আয় কত?) [Aggarwal-159]

(a) Tk.1500 (b) Tk.1600 (c) Tk.1700 (d) Tk.1400 Ans: a

Solution:

$$\text{Total annual expenditure} = \text{Tk. } (5 \times 1200) + (7 \times 1300) = \text{Tk. } (6000 + 9100) = \text{Tk. 15100}$$

$$\text{His total annual income} = \text{Total expenditure} + \text{Total savings} = (15100 + 2900) = \text{Tk. 18000}$$

$$\therefore \text{Average monthly income} = \frac{18000}{12} = \text{Tk. 1500}$$

23. The average monthly expenditure of a family was Tk.2200 during the first 3 months Tk.2250 during the next 4 months and Tk.3120 during the last 5 months of a year. If the total savings during the year were Tk.1260, find the average monthly income of the family. (একটি পরিবারের প্রথম ৩ মাসের মাসিক গড় খরচ ২,২০০ টাকা। পরবর্তী ৪ মাসের মাসিক গড় খরচ ২,২৫০ টাকা এবং বছরের শেষ ৫ মাসের মাসিক গড় খরচ ৩,১২০ টাকা। বছর শেষে সঞ্চয়ের পরিমাণ ১,২৬০ টাকা হলে, পরিবারটির মাসিক গড় আয় কত?) [Aggarwal Exm-10]

Solution:

$$\text{Total yearly expenditure} = (2200 \times 3) + (2250 \times 4) + (3120 \times 5) = 6600 + 9000 + 15600 = \text{Tk. 31200.}$$

$$\text{Total yearly income} = \text{Tk. } (31200 + 1260) = \text{Tk. 32460}$$

$$\therefore \text{Average monthly income} = \text{Tk. } \frac{32460}{12} = \text{Tk. 2705}$$

24. The average annual income (in Tk.) of certain agricultural workers is S and that of other workers is T. The number of agricultural workers is 11 times that of other workers. Then the average monthly income (in Tk.) of all the workers is (কিছু নির্দিষ্ট সংখ্যক কৃষকের গড় বার্ষিক আয় S টাকা এবং অন্যান্য শ্রমিকদের বার্ষিক গড় আয় T টাকা। অন্যান্য শ্রমিকের সংখ্যার তুলনায় কৃষকের সংখ্যা ১১ গুণ হলে কৃষকসহ অন্যান্য শ্রমিকদের মাসিক গড় আয় কত?) [Aggarwal-47]

(a) $\frac{S+T}{2}$ (b) $\frac{S+11T}{2}$ (c) $\frac{1}{11S} + T$ (d) $\frac{11S+T}{12}$ Ans: d

Solution: Let the number of other workers be x. Then, number of agricultural workers = 11x.

$$\text{Total number of workers} = x + 11x = 12x.$$

$$\therefore \text{Average monthly income} = \frac{(S \times 11x) + (T \times x)}{12x} = \frac{x(11S + T)}{12x} = \frac{11S + T}{12}$$

Problems on numbers

এই টপিক নিয়ে কিছু কথা:

Problems on number টপিকের উপর সহজ যে প্রশ্নগুলো হয় তা মূলত প্রিলিতে আসার মত। তবে মাঝে মাঝে লিখিত পরীক্ষায় সমীকরণ টাইপের কিছু প্রশ্ন এসে থাকে। তাই যে প্রশ্নগুলো খুব সহজ সেগুলোতে লিখিত আকারে বিস্তারিত নিয়ম না শিখে শর্টকাট টেকনিক শিখলে পরে কাজে লাগবে। এখানে প্রিলি + রিটেন উভয় পরীক্ষা উপযোগী করে সমাধান দেয়া হয়েছে। একজাতীয় প্রশ্নগুলোকে একসাথে সাজিয়ে এই টপিকটি সাজানো হয়েছে।

□ Sum and difference:

মনে রাখুন: দুটি সংখ্যার যোগফল এবং বিয়োগফল দেয়া থাকলে সেই যোগফল ও বিয়োগফল যোগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলে বড় সংখ্যাটি এবং বিয়োগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলে ছোট সংখ্যাটি বের হবে।

1. If the sum of two numbers is 33 and their difference is 15, the smaller number is (দুটি সংখ্যার সমষ্টি ৩৩ এবং তাদের পার্থক্য ১৫ হলে ছোট সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-46]

(a) 9 (b) 12 (c) 15 (d) 18 Ans: a

✍Solution:

Let the number be x and y. Then, $x + y = 33$(i) [মুখে মুখে: $33 - 15 = 18 \div 2 = 9$]
and $x - y = 15$ (ii) Solving (i) and (ii) we get : $x = 24$, $y = 9$ Smaller number = 9

2. If the sum and difference of two numbers are 20 and 8 respectively, then the difference of their square? (যদি দুটি সংখ্যার সমষ্টি এবং পার্থক্য যথাক্রমে ২০ এবং ৮ হয়, তবে তাদের বর্গের পার্থক্য কত?) [Aggarwal-59]

(a) 12 (b) 28 (c) 160 (d) 180 Ans: c

✍Solution:

Let the numbers x and y. So, $x + y = 20$ and $x - y = 8$
 $\therefore x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$ (সূত্র) $= 20 \times 8 = 160$

যোগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলে ১৪ এবং বিয়োগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলে ৬ $\therefore 14^2 - 6^2 = 160$

3. The sum of two numbers is 25 and their difference is 13. Find their product. (দুটি সংখ্যার যোগফল ২৫ এবং তাদের পার্থক্য ১৩। তাদের গুণফল কত?) [Aggarwal-45]

(a) 104 (b) 114 (c) 315 (d) 325 Ans: b

✍Solution: (সূত্র প্রয়োগ করে সরাসরি গুণফল বের করা যায় আবার সংখ্যা দু'টি আলাদাভাবে বের করেও গুণ করা যায়)

Let the number be x and y. Then, $x + y = 25$ and $x - y = 13$.

$\therefore 4xy = (x + y)^2 - (x - y)^2$ (সূত্র) $= (25)^2 - (13)^2 = 625 - 169 = 456 \therefore xy = 456 \div 4 = 114$

4. The sum of two numbers is 75 and their difference is 25. The product of the two numbers is: (দুটি সংখ্যার যোগফল ৭৫ এবং তাদের বিয়োগ ফল ২৫। সংখ্যা দুটির গুণফল কত?) [Aggarwal-131]

(a) 1350 (b) 1250 (c) 125 (d) 1000 Ans: b

✍Solution: (সূত্র দিয়ে করার জন্য আগের নিয়মটি দেখুন)

মুখে মুখে: বড় সংখ্যাটি $= (75 + 25) \div 2 = 50$ এবং ছোট সংখ্যাটি $= (75 - 25) \div 2 = 25 \therefore$ গুণফল $= 50 \times 25 = 1250$

5. The sum of two numbers is 40 and their difference is 4. The ratio of the numbers is (দুটি সংখ্যার সমষ্টি ৪০ এবং তাদের পার্থক্য ৪। সংখ্যা দুটির অনুপাত কত?) [Aggarwal-47]

(a) 11 : 9 (b) 11 : 18 (c) 21 : 19 (d) 22 : 9 Ans: a

Solution: Let the number be x and y [সূত্র ছাড়াই করার জন্য নিজে থেকে ভাবুন]

Then, $x + y = 40$ (i) and $x - y = 4$ (ii)

By (i) + (ii) we get, $2x = 44 \therefore x = 22 \therefore y = 40 - 22 = 18$ So, $x : y = 22 : 18 = 11 : 9$

6. The difference between two numbers is 10 and one-fifth of their sum is equal to 8. Find the smaller number? (দুটি সংখ্যার বিয়োগফল ১০ এবং সংখ্যা দুটির যোগফলের এক পঞ্চমাংশ এর মান ৮ হলে ছোট সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-133]

(a) 28 (b) 45 (c) 35 (d) 15 Ans: d

Solution: Let the number be x and y Then, $x - y = 10$ (i) and $x + y = 8 \times 5 = 40$ (ii)

By (ii) - (i) we get, $2y = 30 \therefore y = 15$ [অথথাই x এর মান বের করতে গিয়ে সময় নষ্ট করা বোকামি]

□ Product & Sum/difference:

এ ধরনের অংকগুলো মুখে মুখে করার জন্য যে গুণফলটি দেয়া থাকবে তাকে উৎপাদকে বিশ্লেষণের মত করে ভাগতে হবে। এরপর সেই উৎপাদকগুলো নিয়ে এমনভাবে হিসেব করতে হবে যাতে প্রদত্ত যোগফল বা বিয়োগফলের সাথে মিলে যায়

7. The product of two numbers is 192 and the sum of these two numbers is 28. What is the smaller of these two numbers? (দুটি সংখ্যার গুণফল ১৯২ এবং তাদের যোগফল ২৮। ছোট সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-48]

(a) 12 (b) 14 (c) 16 (d) 18 Ans: a

Solution: Let the numbers be x and $(28 - x)$ Then, $x(28 - x) = 192 \Rightarrow x^2 - 28x + 192 = 0$
 $\Rightarrow (x - 16)(x - 12) = 0 \therefore x = 16$ or $x = 12$ So, the smaller number is 12

☛ মুখে মুখে: $16 \times 12 = 192$ আবার $16 + 12 = 28$ সুতরাং ছোট সংখ্যাটি ১২।

8. The difference between two integers is 5. Their product is 500. Find the numbers. (দুটি পূর্ণসংখ্যার পার্থক্য ৫। তাদের গুণফল ৫০০ হলে সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-51]

(a) 15, 20 (b) 20, 25 (c) 30, 25 (d) 21, 26 Ans: b

Solution: Let the integers be x and $(x + 5)$. Then, $x(x + 5) = 500 \Rightarrow x^2 + 5x - 500 = 0$
 $\Rightarrow (x + 25)(x - 20) = 0 \therefore x = 20$ So, the numbers are 20 and 25

☛ মুখে মুখে: এখানে ৫০০ কে ভাগলে 25×20 আবার $25 - 20 = 5$ দুটি শর্ত মিলে যাওয়ায় উত্তর ২৫ এবং ২০।

9. Two numbers differ by 5. If their product is 336, then the sum of the two numbers is (দুটি সংখ্যার পার্থক্য ৫। তাদের গুণফল ৩৩৬ হলে, সংখ্যা দুটির যোগফল কত?) [Aggarwal-52]

(a) 21 (b) 28 (c) 37 (d) 51 Ans: c

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $x - y = 5$ and $xy = 336$,

Now $(x + y)^2 = (x - y)^2 + 4xy = 25 + 4 \times 336 = 1369 \Rightarrow x + y = \sqrt{1369} = 37$

☛ মুখে মুখে: ৩৩৬ কে ভাগলে $21 \times 16 = 336$ আবার $21 - 16 = 5$ । সুতরাং যোগফল $21 + 16 = 37$ ।

10. If the sum of two numbers is 42 and their product is 437, then find the absolute difference between the numbers. (দুটি সংখ্যার যোগফল ৪২ এবং তাদের গুণফল ৪৩৭ হলে, সংখ্যা দুইটির বিয়োগফল বের কর।) [Aggarwal-Exm-6]

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $x + y = 42$ and $xy = 437$. $\therefore x - y = \sqrt{(x + y)^2 - 4xy} = \sqrt{(42)^2 - 4 \times 437} = \sqrt{1764 - 1748} = \sqrt{16} = 4$. Required difference = 4

☞ মুখে মুখে: $23 \times 19 = 807$ আবার $23 + 19 = 82$ সুতরাং পার্থক্য $23 - 19 = 8$ ।

11. What is the greater of the two numbers whose product is 1092 and the sum of the two numbers exceeds their difference by 42 (দুটি সংখ্যার গুণফল ১০৯২ এবং তাদের সমষ্টি সংখ্যাদ্বয়ের পার্থক্য অপেক্ষা ৪২ বেশি হলে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-50]

(a) 44 (b) 48 (c) 52 (d) 58 **Ans: c**

Solution: Let the numbers be x and y . Then,

$$xy = 1092 \dots (i) \text{ and } (x + y) - (x - y) = 42 \Rightarrow 2y = 42 \therefore y = 21$$

$$\text{Putting } y = 21 \text{ in (i), we get : } 21x = 1092 \therefore x = 52$$

□ Square given:

12. If the sum of two numbers is 22 and the sum of their squares is 404, then the product of the numbers is (যদি দুটি সংখ্যার যোগফল ২২ এবং তাদের বর্গের যোগফল ৪০৪ হয়। তবে সংখ্যা দুটির গুণফল কত?) [Combined 6Banks & 2FIs(SO)-2019]+[Aggarwal-65]

(a) 40 (b) 44 (c) 80 (d) 88 **Ans: a**

Solution:

Let, the two numbers are x and y .

$$\therefore x + y = 22$$

$$\text{and } x^2 + y^2 = 404$$

☞ Shortcut: এখানে, $20 + 2 = 22$ আবার $(20)^2 + 2^2 = 400 + 4 = 404$ সুতরাং $20 \times 2 = 40$ এক্ষেত্রে অপশন থেকে অথবা সংখ্যাগুলো কয়েকভাবে ভেঙ্গে এভাবে প্রমাণ করে দ্রুত উত্তর বের করা যায়।

$$\Rightarrow (x + y)^2 - 2xy = 404 \Rightarrow (22)^2 - 2xy = 404 \Rightarrow 484 - 2xy = 404 \Rightarrow xy = \frac{80}{2} \therefore xy = 40$$

13. The product of two numbers is 45 and the sum of their squares is 106. The numbers are (দুটি সংখ্যার গুণফল ৪৫ এবং তাদের বর্গের যোগফল ১০৬ হলে সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-62]

(a) 3 and 5 (b) 5 and 9 (c) 5 and 19 (d) 45 and 1 **Ans: b**

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $xy = 45$ and $x^2 + y^2 = 106$

$$(x + y) = \sqrt{(x^2 + y^2) + 2xy} = \sqrt{106 + 90} = \sqrt{196} = 14 \therefore (x + y) = 14 \dots (i)$$

$$(x - y) = \sqrt{(x^2 + y^2) - 2xy} = \sqrt{106 - 90} = \sqrt{16} = 4 \therefore (x - y) = 4 \dots (ii)$$

By (i) + (ii) we get $2x = 18 \therefore x = 9$ and by subtracting (i) & (ii) we get $2y = 10 \therefore y = 5$

☞ মুখে মুখে: ৪৫ কে ভাগলে কয়েক জোড় সংখ্যা আসে তার মধ্যে (9×5) ধরে হিসেবে করলে $9^2 + 5^2 = 81 + 25 = 106$

14. The product of two numbers is 120 and the sum of their squares is 289. The sum of the numbers is (দুইটি সংখ্যার গুণফল ১২০ এবং তাদের বর্গের সমষ্টি ২৮৯। সংখ্যা দুইটির যোগফল কত?) [Aggarwal-61]

(a) 20 (b) 23 (c) 169 (d) None **Ans: b**

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $xy = 120$ and $x^2 + y^2 = 289$

$$(x + y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 289 + 240 = 529 \therefore x + y = \sqrt{529} = 23$$

☞ মুখে মুখে: ১২০ কে ভাগলে কয়েক জোড় সংখ্যা আসে তার মধ্যে $15^2 + 8^2 = 225 + 64 = 289$ হয়। তাই $15 + 8 = 23$

15. If the sum of a number and its square is 182, what is the number? (যদি একটি সংখ্যা ও সংখ্যাটির বর্গের সমষ্টি ১৮২ হয়, তবে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-24]

- (a) 15 (b) 26 (c) 28 (d) 91 **Ans: d**

✍ **Solution:** $[(13)^2 + 13 = 169 + 13 = 182]$ এভাবে শুদ্ধি পরীক্ষার করলে ধারণা করার ক্ষমতা বৃদ্ধি পাবে।

Let the number be x . Then, $x + x^2 \Rightarrow x^2 + x - 182 = 0 \Rightarrow (x + 14)(x - 13) = 0 \therefore x = 13$

16. The difference between two numbers is 3 and the difference between their squares is 63. larger number? (দুটি সংখ্যার পার্থক্য ৩ এবং তাদের বর্গের পার্থক্য ৬৩। বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-67]

- (a) 9 (b) 12 (c) 15 (d) Cannot be determined **Ans: b**

✍ **Solution:**

Let the numbers be x and y . Then, $x - y = 3 \dots (i)$ and $x^2 - y^2 = 63$ or, $(x+y)(x-y) = 63 \dots (ii)$

On dividing, (ii) by (i) we get : $x + y = 21 \dots (iii)$ by (i) + (iii) we get $2x = 24 \therefore x = 12$

17. The difference between the squares of two numbers is 256000 and the sum of the numbers is 1000, the numbers are (দুটি সংখ্যার বর্গের পার্থক্য ২৫৬০০০ এবং সংখ্যা দুটির সমষ্টি ১০০০। সংখ্যাটি দুটি কত?) [Aggarwal-66]

- (a) 600, 400 (b) 628, 372 (c) 640, 360 (d) None **Ans: b**

✍ **Solution:** Let the numbers be x and y .

Then, $x^2 - y^2 = 256000$ or, $(x+y)(x-y) = 256000 \dots (i)$ and $x + y = 1000 \dots (ii)$

On dividing (i) by (ii), we get : $x - y = 256$ Solving $x + y = 1000$ and $x - y = 256$

We get : $x = 628$ and $y = 372$ [সমীকরণ দুটি একবার যোগ এবং আরেকবার বিয়োগ করলেই হয়ে যাবে]

18. Twenty times a positive integer is less than its square by 96. What is the integer? (একটি ধনাত্মক সংখ্যার ২০ গুণ সংখ্যাটির বর্গ অপেক্ষা ৯৬ কম। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-26]

- (a) 20 (b) 24 (c) 30 (d) None **Ans: b**

✍ **Solution:** Let the integer be x .

Then, $x^2 - 20x = 96 \Rightarrow x^2 - 20x - 96 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 24) = 0 \therefore x = 24$

19. The sum of two number is 37 and the difference of their squares is 185, then the difference between the two numbers is: ? (দুইটি সংখ্যার যোগফল ৩৭ এবং তাদের বর্গের বিয়োগফল ১৮৫। সংখ্যাদুটির পার্থক্য বের কর।) [Aggarwal-129]

- (a) 10 (b) 4 (c) 5 (d) 3 **Ans: c**

✍ **Solution:**

Let the numbers be a and b where $a > b$

Then, $a + b = 37$ & $a^2 - b^2 = 185 \Rightarrow (a + b)(a - b) = 185 \Rightarrow 37(a - b) = 185 \therefore a - b = \frac{185}{37} = 5$

20. The sum of the squares of two positive integers is 100 and the difference of their squares is 28. The sum of the numbers is? (দুটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যার বর্গের যোগফল ১০০ এবং তাদের বর্গের পার্থক্য ২৮। সংখ্যা দুটির যোগফল কত?) [Aggarwal-128]

- (a) 12 (b) 13 (c) 14 (d) 15 **Ans: c**

✍ **Solution:**

Let the positive integers be a and b where $a > b$.

ATQ, $a^2 + b^2 = 100 \dots (i)$ & $a^2 - b^2 = 28 \dots (ii)$

By adding (i) and (ii), we get $2a^2 = 128 \Rightarrow a^2 = 64 \therefore a = \sqrt{64} = 8$

From equation (i) $8^2 + b^2 = 100 \Rightarrow b^2 = 100 - 64 \Rightarrow b = \sqrt{36} \therefore b = 6 \therefore a + b = 8 + 6 = 14$

21. The sum of the squares of three numbers is 138. While the sum of their products taken two at a time is 131. Their sum is (৩টি সংখ্যার বর্গের যোগফল ১৩৮ এবং ঐ ৩টি সংখ্যা থেকে প্রতিবার ২টি করে নিয়ে তাদের গুণফলগুলোর যোগফল একত্রে ১৩১ হলে সংখ্যাগুলোর যোগফল কত?) [Aggarwal-124]

(a) 20 (b) 30 (c) 40 (d) None **Ans: a**

Solution: (বীজগণিতের অংকের সূত্রের সরাসরি প্রয়োগ)

Let the number a, b and c.

Then, $a^2 + b^2 + c^2 = 138$ and $(ab + bc + ca) = 131$

$\Rightarrow (a + b + c)^2 = (a^2 + b^2 + c^2) + 2(ab + bc + ca) = 138 + (2 \times 131) = 138 + 262 = 400$

$\therefore a + b + c = \sqrt{400} = 20$

□ Consecutive numbers:

- ⇒ ধারাবাহিক সংখ্যাগুলোর মাঝের পার্থক্যগুলো সমান হবে।
- ⇒ ক্রমিক ধারাবাহিক হলে পার্থক্য ১ করে জোড় বা বিজোড় ধারাবাহিক হলে পার্থক্য ২ করে হবে।
- ⇒ ধারাবাহিক সংখ্যাগুলোর মোট সংখ্যা বিজোড় হলে তাদের মাঝের সংখ্যাটিই তাদের গড়।
- ⇒ ধারাবাহিক সংখ্যার মোট সংখ্যা জোড় হলে বা অন্য যে কোন সময় শেষপদ ও প্রথম পদের গড়ই তাদের গড়।
- ⇒ গড় বের করা গেলে ঐ সিরিজের সবগুলো সংখ্যা খুব সহজে বের করা যাবে।

এখানে ছাড়াও ধারাবাহিক সংখ্যার গড়ের আলোচনা **Average** অধ্যায়েও পাবেন।

22. The average of four consecutive even numbers is 27. Find the largest of these numbers. (চারটি ধারাবাহিক জোড় সংখ্যার গড় ২৭। সংখ্যাগুলোর মধ্যে বৃহত্তম সংখ্যাটি বের কর) [Aggarwal-Exm-12]

Solution:

Let the four consecutive even numbers be x, x + 2, x + 4 and x + 6.

Then, sum of these numbers = $(27 \times 4) = 108$.

So, $x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 6) = 108$ or $4x = 96$ or $x = 24$. Largest number = $(x + 6) = 30$

☛ মুখে মুখে: ৪টি জোড় ধারাবাহিক সংখ্যার গড় ২৭ হলে ২৭ মাঝে রেখে অন্য সংখ্যাগুলো হবে ২৪-২৬-(২৭)-২৮-৩০ এখানে বোঝাই যাচ্ছে বৃহত্তম সংখ্যাটি হবে ৩০।

23. In a Mathematics examination the number scored by 5 candidates are 5 successive odd integers. If their total marks are 185, the highest score is (অংক পরীক্ষায় ৫ জন পরিক্ষার্থীর প্রাপ্ত নম্বর পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যা। যদি তাদের মোট নম্বর ১৮৫ হয়, তবে সর্বোচ্চ স্কোর কত?) [Aggarwal-132]

(a) 39 (b) 43 (c) 41 (d) 47 **Ans: c**

Solution:

Let the five successive odd number be, x, x + 2, x + 4, x + 6 and x + 8.

ATQ, $x + x + 2 + x + 4 + x + 6 + x + 8 = 185$

$\Rightarrow 5x + 20 = 185 \Rightarrow 5x = 165 \therefore x = 33$ So, highest number = $33 + 8 = 41$

☛ মুখে মুখে: ৫ টি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যার যোগফল ১৮৫ হলে তাদের গড় হবে $185 \div 5 = 37$ । এখন ঐ ৫টি সংখ্যার ঠিক মাঝের সংখ্যাটি ৩৭ হলে তার পরের সংখ্যাটি হবে $37 + 2 = 39$ এবং সবথেকে বড় সংখ্যাটি হবে $39 + 2 = 41$ ।

☛ New learning point: সমষ্টি দেয়া থাকলে গড় বের করে হিসেব করা খুব সহজ।

☞ শুধু x কি জোড় সংখ্যা নাকি বিজোড় সংখ্যা? x কে যা হিসেবে ধরবেন তা ই হবে, অর্থাৎ জোড় বললে জোড় আবার বিজোড় বললে বিজোড়। $x+1$ বিজোড় এবং $x+2$ জোড় সংখ্যা? ভুল ধারণা $x+1$ এবং $x+2$ জোড় নাকি বিজোড় তা নির্ভর করবে x এর উপর। অর্থাৎ $x+1$ বা $x+2$ এর যে কোনটা জোড় বা বিজোড় হতে পারে। এর সাথে 1 বা 2 দেখে জোড় বিজোড় বলা যাবে না।

24. The sum of four consecutive even integers is 1284. the greatest of them is (চারটি ধারাবাহিক জোড় সংখ্যার যোগফল ১২৮৪। সংখ্যাগুলোর মধ্যে সর্বোচ্চ সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-74]

- (a) 320 (b) 322 (c) 324 (d) 326 **Ans: c**

Solution:

Let the four integers be x , $x+2$, $x+4$ and $x+6$.

Then, $x + (x+2) + (x+4) + (x+6) = 1284 \Rightarrow 4x = 1272 \therefore x = 318$ Greatest = $x+6 = 324$

☞ মুখে মুখে: গড় $1284 \div 4 = 321$ তাহলে পরের জোড় সংখ্যাটি হবে $321+1=322$ এবং বৃহত্তম সংখ্যাটি $322+2=324$ [এখানে ৩২১ কিন্তু ঐ জোড় সিরিজের সংখ্যা নয়, বরং মাঝের দুটি জোড় সংখ্যার মাঝের সংখ্যাটি। ৪টি বলায় এ সমস্যা হয়।]

25. The sum of seven consecutive numbers is 175. What is the difference between twice the largest number and thrice the smallest number? (সাতটি ক্রমিক সংখ্যার সমষ্টি ১৭৫। বড় সংখ্যাটির দ্বিগুণ এবং ছোট সংখ্যাটির তিনগুণের পার্থক্য কত?) [Aggarwal-70]

- (a) 7 (b) 8 (c) 10 (d) 12 **Ans: c**

Solution:

Let the seven numbers be x , $x+1$, $x+2$, $x+3$, $x+4$, $x+5$ and $x+6$,

Then, $x + (x+1) + (x+2) + (x+3) + (x+4) + (x+5) + (x+6) = 175$.

$\Rightarrow 7x + 21 = 175 \Rightarrow 7x = 154 \therefore x = 22$

$\therefore$ Required difference = $2(x+6) - 3x = 2 \times (22+6) - (3 \times 22) = 56 - 66 = 10$ or 10

এখানে একটি ৫৬ এবং অন্যটি ৬৬ দেখেই বোঝা যাচ্ছে দুটির পার্থক্য ১০। (+ বা -) এখানে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় নয়।

☞ মুখে মুখে: গড় $175 \div 7 = 25$ তাহলে ছোট সংখ্যাটি হবে $25-3 = 22$ এবং বড় সংখ্যাটি হবে $25+6 = 31$ । (যেহেতু ২৫ হচ্ছে ৭টি সংখ্যা মাঝের সংখ্যা যার থেকে ৩টি ছোট এবং ৩টি বড় সংখ্যা আছে) $\therefore$ পার্থক্য $2 \times 31 - 3 \times 22 = 10$

26. A, B, C, D and E are five consecutive odd numbers. The sum of A and C is 146. What is the value of E? (A, B, C, D এবং E পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যা। A এবং C এর সমষ্টি ১৪৬ হলে E এর মান কত?) [Aggarwal-68]

- (a) 71 (b) 75 (c) 79 (d) 81 **Ans: c**

Solution:

Let $A = x$, $B = x+2$, $C = x+4$, $D = x+6$ and $E = x+8$.

Then, $A + C = 146 \Rightarrow x + (x+4) = 146 \Rightarrow 2x = 142 \therefore x = 71$. So, $E = x+8 = 71+8 = 79$

☞ মুখে মুখে: A এবং C এর গড় $146 \div 2 = 73$ হলো মাঝের সংখ্যা B এর মান। যেহেতু সংখ্যাগুলো ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যা তাই B এর থেকে C, D, এবং E সবাই যথাক্রমে ২, ৪, ৬ করে বড়। সুতরাং $E = 73+6 = 79$

27. Out of six consecutive natural numbers if the sum of first three is 27, what is the sum of the other three? (ছয়টি ধারাবাহিক স্বাভাবিক সংখ্যার সমষ্টির মধ্যে যদি প্রথম তিনটির যোগফল ২৭ হয়। তবে বাকি তিনটির যোগফল কত?) [Aggarwal-69]

- (a) 24 (b) 25 (c) 35 (d) 36 **Ans: d**

Solution:

Let the six numbers be x , $x+1$, $x+2$, $x+3$, $x+4$ and $x+5$.

Then, $x + (x + 1) + (x + 2) = 27 \Rightarrow 3x + 3 = 27$

Required sum = $(x + 3) + (x + 4) + (x + 5) = 3x + 12 = (3x + 3) + 9 = 27 + 9 = 36$.

☛ **মুখে মুখে:** যেহেতু ৬টি ই ধারাবাহিক সংখ্যা এবং প্রথম ৩টির যোগফল ২৭ হলে এই ৩টির গড় = ৯ তাহলে পরের ৩টির গড় হবে $৯ + ৩ = ১২$ । সুতরাং পরের ৩টির যোগফল হবে $১২ \times ৩ = ৩৬$ ।

☛ **বিকল্প:** সংখ্যাগুলো হলো, ৮, ৯, ১০, ১১, ১২ এবং ১৩ এখানে প্রথম ৩টির থেকে পরের ৩টি প্রতিটি ৩ করে বড়।

তাই পরের ৩টির যোগফল $২৭ + (৩ \times ৩) = ৩৬$ । (এভাবে $৪ + ৪ = ৮$ টি হলে ৪×৪ যোগ হতো)

- 28. The sum of five consecutive odd numbers is 575. What is the sum of the next set of five consecutive odd numbers?** (পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যার যোগফল ৫৭৫। পরবর্তী পাঁচটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যার যোগফল কত?) [Aggarwal-71]

(a) 595

(b) 615

(c) 635

(d) 625

Ans: d

☛ **Solution:**

Let the five numbers be $x, x + 2, x + 4, x + 6$ and $x + 8$.

Then, $x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 6) + (x + 8) = 575$

$\Rightarrow 5x + 20 = 575 \Rightarrow 5x = 555 \therefore x = 111$

Required sum = $(x + 10) + (x + 12) + (x + 14) + (x + 16) + (x + 18)$
 $= 5x + 70 = (5 \times 111) + 70 = 555 + 70 = 625$

২০ সেকেন্ডে: ১ম ৫টির থেকে পরের ৫টি সংখ্যা প্রতিটিই ১০ করে বেশি হলে ৫টি বেশি হবে $৫ \times ১০ = ৫০$ । $\therefore$ পরের ৫টির যোগফল = $৫৭৫ + ৫০ = ৬২৫$ ।

- 29. The sum of three consecutive odd numbers and three consecutive even numbers together is 231, Also, the smallest odd number is 11 less than the smallest even number. What is the sum of the largest odd number and the largest even number?** (তিনটি ক্রমিক জোড় এবং তিনটি ক্রমিক বিজোড় সংখ্যার সমষ্টি ২৩১। আবার ক্ষুদ্রতম বিজোড় সংখ্যাটি ক্ষুদ্রতম জোড় সংখ্যার থেকে ১১ ছোট। সবচেয়ে বড় জোড় এবং সবচেয়ে বড় বিজোড় সংখ্যার সমষ্টি কত?) [Aggarwal-72]

(a) 74

(b) 82

(c) 81

(d) Cannot be determined

Ans: c

☛ **Solution:**

Let the three odd numbers be $x, x + 2, x + 4$

and the three even numbers be $x + 11, x + 13$ and $x + 15$. (প্রশ্নে বলা আছে, তাই জোড় টি ১১ বেশি হবে)

Then, $x + (x + 2) + (x + 4) + (x + 11) + (x + 13) + (x + 15) = 231$

$\Rightarrow 6x + 45 = 231 \Rightarrow 6x = 186 \therefore x = 31$.

$\therefore$ Required number = $(x + 4) + (x + 15) = 2x + 19 = (2 \times 31) + 19 = 62 + 19 = 81$

- 30. Three times the first of three consecutive odd integers 3 more than twice the third. The third integer is** (তিনটি ধারাবাহিক বিজোড় সংখ্যার প্রথমটির তিনগুণ তৃতীয়টির দ্বিগুণ অপেক্ষা ৩ বেশি। তৃতীয় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-73]

a) 9

(b) 11

(c) 13

(d) 15

Ans: d

☛ **Solution:**

Let the three integers be $x, x + 2$ and $x + 4$.

Then, $3x - 2(x + 4) = 3 \therefore x = 11$

Third integer = $x + 4 = 15$

- 31. The sum of three consecutive odd numbers is 20 more than the first of these numbers. What is the middle number?** (তিনটি বিজোড় ক্রমিক সংখ্যার সমষ্টি ১ম সংখ্যা অপেক্ষা ২০ বেশি। মধ্যম/ ২য় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-75]

(a) 7

(b) 9

(c) 11

(d) None

Ans: b

☛ **Solution:**

Let the numbers be x , $x + 2$ and $x + 4$. Then, $x + (x + 2) + (x + 4) = x + 20$
 $\Rightarrow 2x = 14 \Rightarrow x = 7$. $\therefore$ Middle number $= x + 2 = 9$

☞ মুখে মুখে: যেহেতু ৩টা যোগ করলে যা হয় তা থেকে ১ম টা বাদ দিলে ২০ হয় তাহলে বলা যায় পরের দুটার যোগফল ২০।
 $\therefore$ পরের ২টার গড় $20 \div 2 = 10$ । সিরিজটি যেহেতু বিজোড় সংখ্যার তাই ২য় সংখ্যাটি হবে ১০ এর আগে $10 - 1 = 9$ ।

32. The product of three consecutive even numbers when divided by 8 is 720. The product of their square roots is? (তিনটি ধারাবাহিক জোড় সংখ্যার গুণফলকে ৮ দ্বারা ভাগ করা হলে ভাগফল ৭২০ হয়। তাহলে তাদের বর্গমূলের গুণফল কত?) [Aggarwal-76]

- (a) $12\sqrt{10}$ (b) $24\sqrt{10}$ (c) 120 (d) None **Ans: b**

✍ **Solution:**

Let the numbers be x , $x + 2$ and $x + 4$.

এই অংকে শিখুন: বর্গমূলের গুণফল যা, গুণফলের বর্গমূল মানেও তা।

Then, $\frac{x(x+2)(x+4)}{8} = 720 \Rightarrow x(x+2)(x+4) = 5760 \text{ --- (i)}$

$\therefore \sqrt{x} \times \sqrt{(x+2)} \times \sqrt{(x+4)} = \sqrt{x(x+2)(x+4)} = \sqrt{5760}$ (মান বসিয়ে) $= \sqrt{24 \times 24 \times 10} = 24\sqrt{10}$

33. The sum of three consecutive multiples of 3 is 72. What is the largest number? (৩ এর ৩টি ধারাবাহিক গুণিতকের যোগফল ৭২ হলে বৃহত্তম সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-77]

- (a) 21 (b) 24 (c) 27 (d) 36 **Ans: c**

✍ **Solution:**

Let the numbers be $3x$, $3x + 3$ and $3x + 6$

Then, $3x + (3x + 3) + (3x + 6) = 72 \Rightarrow 9x = 63 \therefore x = 7$ Largest number $= 3x + 6 = 27$

☞ মুখে মুখে: গড় $72 \div 3 = 24$ হলে এটাই মাঝের সংখ্যা। তাহলে ৩ এর পরের গুণিতকটি $24 + 3 = 27$ । [২১, ২৪, ২৭]

34. What is the sum of two consecutive even numbers, the difference of whose squares is 84? (দুটি ক্রমিক জোড় সংখ্যার বর্গের পার্থক্য ৮৪ হলে, তাদের সমষ্টি কত?) [Aggarwal-78]

- (a) 34 (b) 38 (c) 42 (d) 46 **Ans: c**

✍ **Solution:**

Let the numbers be x and $x + 2$.

Then, $(x + 2)^2 - x^2 = 84 \Rightarrow x^2 + 4x + 4 - x^2 = 84$

$\Rightarrow 4x + 4 = 84 \Rightarrow 4x = 80 \therefore x = 20$

Required sum $= x + (x + 2) = 2x + 2 = 42$

৫ সেকেন্ডের শটকাট: এভাবে যে কোন ধারাবাহিক দুটি জোড় বা বিজোড় সংখ্যার বর্গের পার্থক্য দেয়া থাকলে ঐ সংখ্যা দুটির যোগফল হবে প্রদত্ত পার্থক্যের অর্ধেক। এখানে ৮৪ এর অর্ধেক = ৪২। [শুদ্ধিপরীক্ষা নিজে করুন।]

35. The sum of the squares of three consecutive natural numbers is 2030. What is the middle number? (তিনটি ক্রমিক স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের সমষ্টি ২০৩০। মধ্যম সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-79]

- (a) 25 (b) 26 (c) 27 (d) 28 **Ans: b**

✍ **Solution:**

Let the numbers be x , $x + 1$ and $x + 2$.

Then, $x^2 + (x + 1)^2 + (x + 2)^2 = 2030 \Rightarrow 3x^2 + 6x - 2025 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 675 = 0$

$\Rightarrow (x + 27)(x - 25) = 0 \therefore x = 25$ Middle number $= (x + 1) = 26$

36. If the product of three consecutive integers is 120, then the sum of the integers is (তিনটি ধারাবাহিক সংখ্যার গুণফল ১২০ হলে সংখ্যা ৩টির যোগফল কত?) [Aggarwal-80]

- (a) 9 (b) 12 (c) 14 (d) 15 **Ans: d**

Solution:

$ \begin{array}{r} 2 \overline{) 120} \\ \underline{2 } 60 \\ 2 \overline{) 60} \\ \underline{2 } 30 \\ 3 \overline{) 30} \\ \underline{3 } 15 \\ 5 \overline{) 15} \\ \underline{5 } 0 \end{array} $	So, $120 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 5 = (2 \times 2) \times 5 \times (2 \times 3) = 4 \times 5 \times 6$. Clearly, the three consecutive integers whose product is 120 are 4, 5 and 6. Required sum = $4 + 5 + 6 = 15$

Ratio related:

37. Two numbers are such that the ratio between them is 4 : 7. If each is increased by 4, the ratio becomes 3 : 5. The larger number is (দুটি সংখ্যার অনুপাত ৪ : ৭ । উভয় সংখ্যার সাথে ৪ যোগ করলে তাদের অনুপাত ৩ : ৫ হয় । বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-41]

- (a) 36 (b) 48 (c) 56 (d) 64 **Ans: c**

Solution:

Let the numbers be $4x$ and $7x$.

ATQ, $\frac{4x+4}{7x+4} = \frac{3}{5} \Rightarrow 21x+12 = 20x+20 \therefore x = 8$ So, larger number = $7x = 7 \times 8 = 56$

38. Two numbers are such that the square of one is 224 less than 8 times the square of the other. If the numbers be in the ratio of 3 : 4, the numbers are? (একটি সংখ্যার বর্গ আপনার একটি সংখ্যার বর্গের ৮ গুণ থেকে ২২৪ কম । সংখ্যা দুটির অনুপাত ৩ : ৪ হলে সংখ্যা দুটি কত?) [Aggarwal-40]

- (a) 6, 8 (b) 9, 12 (c) 12, 16 (d) None **Ans: a**

Solution:

Let the number are $3x$ and $4x$

ATQ, $8(3x)^2 - (4x)^2 = 224 \Rightarrow 72x^2 - 16x^2 = 224 \Rightarrow x^2 = 4 \therefore x = 2$ So numbers are **6 & 8**

39. Three numbers are in the ratio 4 : 5 : 6 and their average is 25, The largest is (তিনটি সংখ্যার অনুপাত ৪ : ৫ : ৬ এবং তাদের গড় ২৫ । সর্বোচ্চ সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-37]

- (a) 30 (b) 32 (c) 36 (d) 42 **Ans: a**

Solution:

Let the number be $3x$, $4x$ and $6x$

Then, $\frac{4x+5x+6x}{3} = 25 \Rightarrow 15x = 75 \therefore x = 5$ So, largest number $6x = 6 \times 5 = 30$

40. Three numbers are in the ratio 3 : 4 : 6 and their product is 1944. The largest number is (তিনটি সংখ্যার অনুপাত ৩ : ৪ : ৬ এবং তাদের গুণফল ১৯৪৪ । বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-38]

- (a) 6 (b) 12 (c) 18 (d) None **Ans: c**

Solution:

Let the number be $3x$, $4x$ and $6x$.

ATQ, $3x \times 4x \times 6x = 1944 \Rightarrow 72x^3 = 1944 \Rightarrow x^3 = 27 \therefore x = 3$ So largest number = $6x = 18$

41. The sum of three numbers is 136. If the ratio between first and second be 2 : 3 and that between second and third is 5 : 3, then the second number is ? (তিনটি সংখ্যার যোগফল ১৩৬ । যদি প্রথম এবং দ্বিতীয় সংখ্যাটির অনুপাত ২ : ৩ এবং দ্বিতীয় ও তৃতীয় সংখ্যাটির অনুপাত ৫ : ৩ হয় । তবে দ্বিতীয় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-125]

- (a) 40 (b) 48 (c) 60 (d) 72 **Ans: c**

Solution:

Let, the number be A, B & C

$$A:B = 2 : 3 \text{ or } 2 \times 5 : 3 \times 5 = 10:15$$

and B: C = 5 : 3 = or $5 \times 3 : 3 \times 3 = 15:9$ [দু'অনুপাতেই B এর মান ১৫] So, A: B : C = 10 : 15 : 9

$$\text{Sum of the ratio} = 10+15+9 = 34 \therefore \text{Second number} = 136 \times \frac{15}{34} = 60$$

Some interesting math: (মুখে মুখে করার মত কিছু প্রশ্ন)

42. The difference between a number and its three-fifths is 50. What is the number? (একটি সংখ্যা এবং তার তিন পঞ্চমাংশের পার্থক্য ৫০। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-2]

(a) 75 (b) 100 (c) 125 (d) None

Ans: c

Solution: Let the number be x. Then, $x - \frac{3}{5}x = 50 \Rightarrow \frac{2}{5}x = 50 \therefore x = \left(\frac{50 \times 5}{2}\right) = 125$

☞ মুখে মুখে: সংখ্যাটি মোট ৫ ভাগ হলে তার ৫ ভাগের ৩ ভাগ বাদ দিলে থাকে ২ ভাগ যার মান = ৫০ হলে ১ ভাগ = ২৫ এবং পুরো সংখ্যাটি ৫ ভাগ = $৫ \times ২৫ = ১২৫$ [তিন-পঞ্চমাংশ এর নিচের ৫ হলো পূর্ণ সংখ্যা]

43. If a number is added to two-fifths of itself, the value of obtained is 455. What is the number? (কোন সংখ্যার সাথে তার দুই পঞ্চমাংশের যোগফল ৪৫৫। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-3]

(a) 325 (b) 350 (c) 400 (d) 420

Ans: a

Solution:

$$\text{Let the number be x. Then, } x + \frac{2}{5}x = 455 \Rightarrow \frac{7}{5}x = 455 \Rightarrow x = \left(\frac{455 \times 5}{7}\right) = 325$$

☞ মুখে মুখে: সংখ্যাটি মোট ৫ ভাগ হলে এ ৫ ভাগের সাথে আরো ২ ভাগ যোগ করার পর ৭ ভাগের মান = ৪৫৫ হলে ১ ভাগ = ৬৫ সুতরাং সংখ্যাটি ৫ ভাগ = $৬৫ \times ৫ = ৩২৫$ ।

44. If a number is multiplied by two-thirds of itself the value so obtained is 864. What is the number? (কোন সংখ্যাকে তার দুই তৃতীয়াংশ দ্বারা গুণ করলে গুণফল ৮৬৪ হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-4]

(a) 34 (b) 36 (c) 38 (d) 44

Ans: b

Solution:

Let the number be x.

$$\text{Then, } x \times \frac{2}{3}x = 864 \Rightarrow \frac{2}{3}x^2 = 864 \Rightarrow x^2 = \left(\frac{864 \times 3}{2}\right) = 1296 \Rightarrow x = \sqrt{1296} = 36$$

[Easy solution: $3x \times 2x = 864$ then $x^2 = 144 \therefore x = 12$ So, the number is $3 \times 12 = 36$]

45. When 24 is subtracted from a number, it reduces to its four-seventh. What is the sum of the digits of that number? (কোন সংখ্যা থেকে ২৪ বাদ দিলে তা তার $\frac{4}{7}$ এর সমান হয়। সংখ্যাটির

অঙ্কগুলোর যোগফল কত?) [Aggarwal-13]

(a) 1 (b) 9 (c) 11 (d) None

Ans: c

Solution:

$$\text{Let the number be x. Then, } x - 24 = \frac{4x}{7} \Rightarrow x - \frac{4x}{7} = 24 \therefore x = \frac{24 \times 7}{3} = 56.$$

Sum of the digits = $5 + 6 = 11$

☛ মুখে মুখে: সম্পূর্ণ সংখ্যাটি ৭ অংশ হলে ২৪ বাদ দেয়ার পর তা ৪ অংশ হয়ে গেলো সুতরাং ২৪ হলো ৩ অংশের মান।

এখন ৩ অংশ = ২৪ হলে ১ অংশ = ৮ সুতরাং সংখ্যাটি ৭ অংশ = $৭ \times ৮ = ৫৬$ ।

46. If one-third of one-fourth of a number is 15, then three-tenths of that number is? (একটি সংখ্যার এক চতুর্থাংশের এক তৃতীয়াংশের মান ১৫ হলে সংখ্যাটির তিন-দশমাংশের মান কত?) & (Exim Bank Cash Off 2013) + [Aggarwal-8]

(a) 35 (b) 36 (c) 45 (d) 54 Ans: d

✍ Solution: Let, the num is x, so $x \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3} = 15$ then $x = 180$ So, $\frac{3}{10}$ of $180 = 54$

☛ মুখে মুখে: এ ধরনের প্রশ্ন মুখে মুখে সমাধান করার জন্য সবার শেষে যে সংখ্যাটি দেয়া থাকবে তা নিয়ে ভাবনা শুরু করুন। $1/8$ অংশ = ১৫ হলে সংখ্যাটি হবে $১৫ \times ৪ = ৬০$ আবার $১/৩$ অংশ = ৬০ হলে সংখ্যাটি হবে $৬০ \times ৩ = ১৮০$ । এখন ১৮০ এর $৩/১০$ অংশ = ৫৪

47. The difference of two numbers is 20% of the larger number. If the smaller number is 12, the larger one is (দুটি সংখ্যার পার্থক্য বড় সংখ্যাটির ২০%। ছোট সংখ্যাটি ১২ হলে বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-17]

(a) 15 (b) 16 (c) 18 (d) 20 Ans: a

✍ Solution:

Let, large number be x. Then, $x - 12 = 20\% \text{ of } x \Rightarrow x - \frac{x}{5} = 12 \Rightarrow \frac{4x}{5} = 12 \therefore x = \frac{12 \times 5}{4} = 15$

☛ মুখে মুখে: বড় সংখ্যাটি ১০০% হলে ছোট সংখ্যাটি $১০০\% - ২০\% = ৮০\%$ এখন $৮০\% = ১২$ হলে বড়টি $১০০\% = ১৫$

48. A number when multiplied by 13 is increased by 180. The number is (একটি সংখ্যাকে ১৩ দিয়ে গুণ করলে সংখ্যাটি ১৮০ বৃদ্ধি পায়, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-6]

(a) 5 (b) 12 (c) 15 (d) 45 Ans: c

✍ Solution: Let the number be x. Then, $13x = x + 180 \Rightarrow 12x = 180 \therefore x = 15$

☛ মুখে মুখে: $১৮০ \div ১২ = ১৫$ ই উত্তর: Logic: সংখ্যাটি নিজে ১ গুণ। ১৩ দিয়ে গুণ করলে ১২ গুণ বৃদ্ধি পায় তাই সেই বৃদ্ধিপ্রাপ্ত ১২ গুণের মান = ১৮০ হলে শুরুতে সংখ্যাটি = ১গুণ = $১৮০ \div ১২ = ১৫$ ।

49. Find the number which when multiplied by 15 is increased by 196 (এমন একটি সংখ্যা বের করুন যাকে ১৫ দিয়ে গুণ করলে ১৯৬ বৃদ্ধি পায়।) [Aggarwal-14]

(a) 14 (b) 20 (c) 26 (d) 28 Ans: a

✍ Solution: Let the number be x. Then, $15x - x = 196 \Rightarrow 14x = 196 \therefore x = 14$ [১৪ ভাগ = ১৯৬]

50. If a number, when divided by 4, is reduced by 21, the number is (একটি সংখ্যাকে ৪ দিয়ে ভাগ করলে সংখ্যাটি ২১ কমে যায়, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-15]

(a) 18 (b) 20 (c) 28 (d) 38 Ans: c

✍ Solution: Let the number be x. Then, $\frac{x}{4} = x - 21 \Rightarrow x = 4x - 84 \Rightarrow 3x = 84 \therefore x = 28$

51. The sum of twice a number and three times of 42 is 238. What is the sum of thrice the number and two times of 42? (কোন সংখ্যার দ্বিগুণ এবং ৪২ এর তিনগুণের সমষ্টি ২৩৮। সংখ্যাটির তিনগুণ এবং ৪২ এর দ্বিগুণের সমষ্টি কত?) [Aggarwal-7]

(a) 245 (b) 250 (c) 252 (d) 264 Ans: c

Solution:

Let the number be x . Then, $2x + (3 \times 42) = 238 \Rightarrow 2x + 126 = 238 \Rightarrow 2x = 112 \therefore x = 56$

$\therefore$ Required sum $= 3x + (2 \times 42) = (3 \times 56) + (2 \times 42) = 168 + 84 = 252$

Solution from back side:

কিছু প্রশ্ন আছে যেগুলো সামনের দিক থেকে সমীকরণ সাজিয়ে হিসেব করতে যে সময় লাগে, পেছনের দিক থেকে হিসেব করলে তার থেকে অনেক কম সময়ে উত্তর বের করা যায়। এখানে এরকম কয়েকটি প্রশ্নে সমাধান করে পদ্ধতিটা শিখে রাখুন।

52. A number is doubled and 9 is added. If the resultant is trebled, it becomes 75. What is that number? (একটি সংখ্যার দুই গুণের সাথে ৯ যোগ করা হল, এবং ফলাফলটিকে তিনগুন করলে ৭৫ হয়। সংখ্যাটি কত) [BD House Building FC (OF)-2017] + [Aggarwal-10]

(a) 3.5 (b) 6 (c) 8 (d) None **Ans: c**

Solution: Let the number be x . Then, $3(2x + 9) = 75 \Rightarrow 2x + 9 = 25 \Rightarrow 2x = 16 \therefore x = 8$

এ ধরনের অংকগুলো মুখে মুখে করতে চাইলে এভাবে ভাবুন :

উল্টোপাশ থেকে হিসেব শুরু করতে হবে, ৩গুন করে যদি ৭৫ হয় তাহলে ৩গুন করার আগে ২৫ ছিল, এরপূর্বে ৯ যোগ করে ২৫ হয়েছে তাহলে আগে ছিল ২৫ - ৯ = ১৬। আবার প্রথমে ২গুন করে ১৬ হয়েছে তাহলে গুন করার আগে কত ছিল? অবশ্যই ৮। এখন এর আগে আর কোন কিছু বলা নেই। তাই ৮ ই উত্তর। (এভাবে, ভাবলে ৫-১০ সেকেন্ডে ই অংক হয়ে যাবে)

53. If a number is decreased by 4 and divided by 6, the result is 8. What would be the result if 2 is subtracted from the number and then it is divided by 5? (কোন সংখ্যা থেকে ৪ বিয়োগ করে বিয়োগফল কে ৬ দ্বারা ভাগ করলে ৮ পাওয়া যায়। সংখ্যাটি থেকে ২ বিয়োগ করে ৫ দ্বারা ভাগ করলে কত পাওয়া যাবে?) [Aggarwal-5]

(a) 9 (b) 10 (c) 12 (d) 11 **Ans: b**

Solution: Let the number be x . Then, $\frac{x-4}{6} = 8 \Rightarrow x - 4 = 48 \therefore x = 52$

$$\therefore \frac{x-2}{5} = \frac{52-2}{5} = \frac{50}{5} = 10$$

মুখে মুখে: ৬ দিয়ে ভাগ করার পর ৮ হলে ভাগ করার আগে ছিল $6 \times 8 = 48$ । এর আগে, ৪ বিয়োগ করার পর ৪৮ হলে বিয়োগ করার আগে ছিল $48 + 4 = 52$ । সুতরাং সংখ্যাটি ৫২।

এখন, ৫২ থেকে ২ বিয়োগ করে ৫০ এরপর ৫ দিয়ে ভাগ করলে ১০ ই হবে এই প্রশ্নের সঠিক উত্তর।

54. If $2\frac{1}{2}$ is added to a number and the sum multiplied by $4\frac{1}{4}$ and 3 is added to the product and the sum is divided by $1\frac{1}{5}$, the quotient becomes 25. What is the number?

(যদি একটি সংখ্যার সাথে $2\frac{1}{2}$ যোগ করে যোগফলকে $4\frac{1}{4}$ দ্বারা গুন করার পর ৩ যোগ করে $1\frac{1}{5}$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল ২৫ হয় তাহলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-36]

(a) $2\frac{1}{2}$ (b) $3\frac{1}{2}$ (c) $4\frac{1}{2}$ (d) $5\frac{1}{2}$ **Ans: b**

Solution:

Let the number be x .

$$\text{Then, } \frac{4\frac{1}{2}\left(x + 2\frac{1}{2}\right) + 3}{1\frac{1}{5}} = 25 \Rightarrow \frac{\frac{9}{2}\left(x + \frac{5}{2}\right) + 3}{\frac{6}{5}} = 25 \Rightarrow \frac{9x}{2} + \frac{45}{4} + 3 = 25 \times \frac{6}{5} = 30$$

$$\Rightarrow \frac{9x}{2} = 30 - \frac{57}{4} \Rightarrow \frac{9x}{2} = \frac{63}{4} \quad \therefore x = \frac{63}{4} \times \frac{2}{9} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

☛ মুখে মুখে: শেষের দিক থেকে $\frac{6}{5}$ দিয়ে ভাগ করে ভাগফল 25 হলে ভাগ করার আগে ছিল $25 \times \frac{6}{5} = 30$, এর আগে 3

যোগ করার পর 30 হলে যোগ করার আগে ছিল $30 - 3 = 27$ । তার আগে $\frac{9}{2}$ দিয়ে গুণ করার পর 27 হলে গুণ করার আগে ছিল

$$27 \div \frac{9}{2} = 27 \times \frac{2}{9} = 6 \quad \text{। এর আগে } \frac{5}{2} \text{ যোগ করে 6 হলে যোগ করার আগে ছিল } 6 - \frac{5}{2} = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$$

□ Reciprocal related:

দুটি সংখ্যা x এবং y হলে তাদের **Reciprocal** বা বিপরীত ভগ্নাংশ হবে $\frac{1}{x}$ এবং $\frac{1}{y}$

এখন যদি কখনো **Reciprocal** এর যোগফল বের করতে বলা হয় তাহলে $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy}$ এমন হবে। (Shortcut

)

55. The sum and product of two numbers are 12 and 35 respectively. The sum of their reciprocals will be (দুটি সংখ্যার যোগফল ও গুণফল যথাক্রমে ১২ ও ৩৫। তাদের গুণাত্মক বিপরীত সংখ্যার সমষ্টি হবে-) [Aggarwal-32]

(a) $\frac{12}{35}$

(b) $\frac{1}{35}$

(c) $\frac{35}{8}$

(d) $\frac{7}{32}$

Ans: a

✍ Solution:

Let the number be x and y . Then, $x + y = 12$ and $xy = 35$. $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{12}{35}$

Shortcut যোগফল ও গুণফল দেয়া থাকলে সরাসরি উপরে যোগফল নিচে গুণফল বসালেই বিপরীত ভগ্নাংশের যোগফল বের হবে।

56. The sum of two numbers is 40 and their product is 375. What will be the sum of their reciprocals? (দুইটি সংখ্যার সমষ্টি ৪০ এবং তাদের গুণফল ৩৭৫। তাদের গুণাত্মক বিপরীত সংখ্যার সমষ্টি কত?) [Aggarwal-57]

(a) $\frac{1}{40}$

(b) $\frac{8}{75}$

(c) $\frac{75}{4}$

(d) $\frac{75}{8}$

Ans: b

✍ Solution: (উপরের নিয়মটি জানা থাকলে সরাসরি উপরে ৪০ এবং নিচে ৩৭৫ লিখে করা যায়)

Let the numbers be x and y . Then, $x + y = 40$ and $xy = 375$. $\therefore \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{x+y}{xy} = \frac{40}{375} = \frac{8}{75}$

57. Find the whole number which when increased 20 is equal to 69 times the reciprocal of the number. (কোন পূর্ণসংখ্যার সাথে ২০ যোগ করলে যোগফল সংখ্যাটির বিপরীত ভগ্নাংশের ৬৯ গুণের সমান হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-30]

- (a) 2.5 (b) 3 (c) 5 (d) 7 **Ans: b**

Solution: Let the required number be x . Then, $x + 20 = \frac{69}{x} \Rightarrow x^2 + 20x - 69 = 0$
 $\Rightarrow x^2 + 23x - 3x - 69 = 0 \Rightarrow x(x + 23) - 3(x + 23) = 0 \Rightarrow (x + 23)(x - 3) = 0 \therefore x = 3$

58. A positive number when decreased by 4 is equal 21 times the reciprocal of the number.

The number is (একটি ধনাত্মক সংখ্যা থেকে যখন ৪ বাদ দেয়া হয় তখন সংখ্যাটি এর গুণাত্মক বিপরীত সংখ্যার ২১ গুণের সমান হয়। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-31]

- (a) 3 (b) 5 (c) 7 (d) 9 **Ans: c**

Solution:

Let the number be x . Then, $x - 4 = \frac{21}{x} \Rightarrow x^2 - 4x - 21 = 0 \Rightarrow (x - 7)(x + 3) = 0 \therefore x = 7$

59. 50 is divided into two parts such that the sum of their reciprocals is $\frac{1}{12}$. Find the two

parts. (৫০ সংখ্যাটিকে এমন ভাবে দুই অংশে বিভক্ত করুন যাতে তাদের বিপরীত ভগ্নাংশের যোগফল $\frac{1}{12}$ হয়। অংশ দুটি কত?) [Aggarwal-Exm-20]

Solution: Let the two parts be x and $(50 - x)$.

Then $\frac{1}{x} + \frac{1}{50 - x} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{50 - x + x}{x(50 - x)} = \frac{1}{12} \Rightarrow x^2 - 50x + 600 = 0 \Rightarrow (x - 30)(x - 20) = 0$

$\therefore x = 30$ or $x = 20$. So, the parts are **30 and 20**.

60. If the sum of two numbers is 10 and the sum of their reciprocals is $\frac{5}{12}$ find the

numbers. (দুটি সংখ্যার সমষ্টি ১০ এবং তাদের বিপরীত ভগ্নাংশের সমষ্টি $\frac{5}{12}$ । সংখ্যাদ্বয় কত?) [Aggarwal-Exm-7]

Solution: Let the numbers be x and y . Then, $x + y = 10$(i)

And, $\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{x + y}{xy} = \frac{5}{12} \Rightarrow \frac{xy}{10} = \frac{12}{5} \therefore xy = \frac{10 \times 12}{5} = 24$(ii)

Now, $x - y = \sqrt{(x + y)^2 - 4xy} = \sqrt{(10)^2 - 4 \times 24} = \sqrt{100 - 96} = \sqrt{4} = 2 \therefore x - y = 2$(iii)

Adding (i) and (iii), we get : $2x = 12 \therefore x = 6$

Putting $x = 6$ in (i), we get : $y = 4$.

Hence, the required numbers are **6 and 4**.

61. The sum of a number and its reciprocal is one-eighth of 34. What is the product of the number and square root? (একটি সংখ্যাকে তার বিপরীত সংখ্যার সাথে যোগ করলে যোগফল ৩৪ এর এক-অষ্টমাংশের সমান হয়। তাহলে ঐ সংখ্যার সাথে তার বর্গমূলের গুণফল কত?) [Pubali Bank Ltd (SO)-2017] & [Uttara Bank (PO)-2017] [Aggarwal-28]

- (a) 8 (b) 27 (c) 32 (d) None **Ans: a**

Solution:

Let the number be x

$$\text{ATQ, } x + \frac{1}{x} = \frac{34}{8} \Rightarrow 4x^2 - 17x + 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 16x - x + 4 = 0 \Rightarrow (4x - 1)(x - 4) = 0$$

$$\therefore x = 4, \text{ or, } \frac{1}{4} \text{ Now, Product of the number and square root } x \times \sqrt{x} = 4 \times \sqrt{4} = 8$$

Shortcut : অনেক বড় সংখ্যার হিসেব করতে গিয়ে বেশি সময় লাগায় অপশন ধরে এভাবে ভাবা যায়, $8 = 8 \times 2$ অর্থাৎ সংখ্যাটি ৪ এবং তার বর্গমূল ২। আবার সংখ্যাটি এবং তার বিপরীত ভগ্নাংশের যোগফল $8 + 1/8 = 17/8$ হয় যাকে $34/8$ আকারেও লেখা যায়। কিন্তু অন্য অপশনগুলো থেকে এভাবে মেলানো যায় না। তাই এটাই উত্তর।

Fraction related:

62. If the product of two numbers is 5 and one of the number is $\frac{3}{2}$, then the sum of two numbers is? (যদি দুটি সংখ্যার গুণফল ৫ এবং তাদের মধ্যে একটি সংখ্যা $\frac{3}{2}$ হয়, তবে সংখ্যা দুটির যোগফল কত?) [Aggarwal-127]

- (a) $4\frac{1}{3}$ (b) $4\frac{2}{3}$ (c) $4\frac{5}{6}$ (d) $5\frac{1}{6}$ **Ans: c**

Solution: (এত সহজ অংকে x, y ধরে করতে গিয়ে অযথা সময় নষ্ট করতে হবে না)

$$\text{গুণফল দেয়া আছে 5 আবার একটি সংখ্যা } \frac{3}{2} \text{ তাহলে অপর সংখ্যাটি হবে } 5 \times \frac{2}{3} = \frac{10}{3}$$

$$\therefore \text{ সংখ্যা দুটির যোগফল } = \frac{3}{2} + \frac{10}{3} = \frac{9 + 20}{6} = \frac{29}{6} = 4\frac{5}{6}$$

63. The product of two fractions is $\frac{14}{15}$ and their quotient is $\frac{35}{24}$, The greater fraction is (দুটি ভগ্নাংশের গুণফল $\frac{14}{15}$ এবং তাদের ভাগফল $\frac{35}{24}$ । বড় ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-108]

- (a) $\frac{4}{5}$ (b) $\frac{7}{6}$ (c) $\frac{7}{4}$ (d) $\frac{7}{3}$ **Ans: b**

Solution: Let the two fractions be a and b ($a > b$) Then, $a \times b = \frac{14}{15} \therefore b = \frac{14}{15a}$

$$\text{ATQ, } \frac{a}{b} = \frac{35}{24} \Rightarrow \frac{a}{\frac{14}{15a}} = \frac{35}{24} \Rightarrow \frac{15a^2}{14} = \frac{35}{24} \Rightarrow a^2 = \frac{35}{24} \times \frac{14}{15} = \frac{49}{36} \therefore a = \frac{7}{6}$$

64. By how much is $\frac{3}{4}$ th of 568 lesser than $\frac{7}{8}$ th of 1008? (১০০৮ এর $\frac{৭}{৮}$ থেকে ৫৬৮ এর $\frac{৩}{৪}$ কত ছোট?) [Aggarwal-1]

- (a) 444 (b) 448 (c) 452 (d) 456 **Ans: d**

Solution: $\frac{7}{8}$ of 1008 - $\frac{3}{4}$ of 568 = $\left(1008 \times \frac{7}{8}\right) - \left(568 \times \frac{3}{4}\right) = 882 - 426 = 456$

65. The difference between $\frac{3}{5}$ th of $\frac{2}{3}$ rd of a number and $\frac{2}{5}$ th of $\frac{1}{4}$ th of the same number is

288. What is the number? (কোন সংখ্যার $\frac{২}{৩}$ এর $\frac{৩}{৫}$ অংশ এবং $\frac{১}{৪}$ এর $\frac{২}{৫}$ অংশের পার্থক্য ২৮৮ হলে সংখ্যাটি

কত?) [Aggarwal-9]

- (a) 850 (b) 895 (c) 955 (d) 960 **Ans: d**

Solution:

Let the number be x.

$$\text{Then, } \frac{3}{5} \text{ of } \frac{2}{3} \text{ of } x - \frac{2}{5} \text{ of } \frac{1}{4} \text{ of } x = 288 \Rightarrow \left(x \times \frac{3}{5} \times \frac{2}{3}\right) - \left(x \times \frac{2}{5} \times \frac{1}{4}\right) = 288$$

$$\Rightarrow \frac{2}{5}x - \frac{1}{10}x = 288 \Rightarrow \frac{3x}{10} = 288 \therefore x = \left(\frac{288 \times 10}{3}\right) = 960$$

66. Three-fourth of a number is 60 more than its one-third. The number is (কোন সংখ্যার তিন চতুর্থাংশ ঐ সংখ্যার এক-তৃতীয়াংশ থেকে ৬০ বেশি। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-11]

- (a) 84 (b) 108 (c) 144 (d) None **Ans: c**

Solution: Let the number be x. Then, $\frac{3x}{4} - \frac{x}{3} = 60 \Rightarrow \frac{5x}{12} = 60 \therefore x = \frac{60 \times 12}{5} = 144$

☞ মুখে মুখে: ৪ ও ৩ এর ল.সা.গু = ১২ থেকে ভগ্নাংশ নিয়ে পার্থক্য $\frac{৯}{৪} - \frac{১}{৩} = \frac{২৩}{১২}$ হলে সংখ্যাটি ১২ $\therefore$ পার্থক্য ৬০ হলে সংখ্যাটি ১৪৪।

67. If one-seventh of a number exceeds its one-eleventh part by 100, then the number is (যদি একটি সংখ্যার এক-সপ্তমাংশ এটির এগারো ভাগের এক ভাগ অপেক্ষা ১০০ বেশি হয়, তবে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-18]

- (a) 770 (b) 1100 (c) 1825 (d) 1925 **Ans: d**

Solution: (৭ এবং ১১ এর ল.সা.গু = ৭৭ হলে, ১১ ও ৭ এর পার্থক্য = ৪ হলে সংখ্যাটি ৭৭, ১০০ হলে ১৯২৫)

$$\text{Let the number be } x. \text{ Then, } \frac{1}{7}x - \frac{1}{11}x = 100 \Rightarrow \frac{4x}{77} = 100 \Rightarrow x = \frac{7700}{4} = 1925$$

☞ মুখে মুখে: ধরি, সংখ্যাটি ৭৭ (৭ ও ১১ এর ল.সা.গু) তাহলে $\frac{১}{৭}$ অংশ এবং $\frac{১}{১১}$ অংশের পার্থক্য $\frac{১১}{৭৭} - \frac{৭}{৭৭} = \frac{৪}{৭৭}$ হলে সংখ্যাটি ৭৭ সুতরাং পার্থক্য ১০০ (৪ এর ২৫গুণ হলে) সংখ্যাটি (৭৭ এর ২৫ গুণ) = $৭৭ \times ২৫ = ১৯২৫$ ।

68. A number whose fifth part increased by 4 is equal to its fourth part diminished by 10, is (কোন সংখ্যার এক-পঞ্চমাংশের সাথে ৪ এর যোগফল সংখ্যাটির এক চতুর্থাংশ থেকে ১০ এর বিয়োগফলের সমান হয়। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-12] + [Aggarwal-16]

- (a) 240 (b) 260 (c) 270 (d) 280 **Ans: d**

Solution: Let the number be x.

$$\text{Then, } \frac{x}{5} + 4 = \frac{x}{4} - 10 \Rightarrow \frac{x}{4} - \frac{x}{5} = 14. \Rightarrow \frac{x}{20} = 14 \therefore x = 14 \times 20 = 280$$

☛**মুখে মুখে:** ৫ এবং ৪ এর ল.সা.গু ২০ থেকে পার্থক্য ৫-৪ = ১ হলে সংখ্যাটি ২০ (অর্থাৎ পার্থক্যের তুলনায় সংখ্যাটি ২০ গুণ)
তাহলে পার্থক্য ১০+৪ = ১৪ হলে সংখ্যাটি হবে ১৪ এর ২০ গুণ = ১৪ × ২০ = ২৮০

69. If 50 is subtracted from two-third of a number, the result is equal to sum of 40 and one-fourth of that number. What is the number? (একটি সংখ্যার দুই তৃতীয়াংশ থেকে ৫০ এর বিয়োগফল সংখ্যাটির এক-চতুর্থাংশের সাথে ৪০ এর যোগফলের সমান। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-21]

(a) 174 (b) 216 (c) 246 (d) 336 **Ans: b**

☛**Solution:**

Let the number be x.

$$\text{ATQ, } \frac{2x}{3} - 50 = \frac{x}{4} + 40 \Rightarrow \frac{2x}{3} - \frac{x}{4} = 90 \Rightarrow \frac{5x}{12} = 90 \therefore x = \frac{90 \times 12}{5} = 216$$

☛**মুখে মুখে:** ভগ্নাংশের হর ৩ ও ৪ এর ল.সা.গু = ১২ কে মূল সংখ্যা ধরলে ২/৩ অংশ = ৮ এবং ১/৪ অংশ = ৩ এর পার্থক্য ৮-৩ = ৫। পার্থক্য ৫ হলে মূল সংখ্যা = ১২ সূত্রাং পার্থক্য ৫০+৪০ = ৯০ হলে মূল সংখ্যা = ১২×১৮ = ২১৬।

70. A student was asked to divide the half of a certain number by 6 and the other half by 4 and then to add the two quantities so obtained. Instead of doing so the student divided the number by 5 and the result fell short by 4. The given number was? (একজন ছাত্রকে একটি সংখ্যার প্রথম অর্ধেককে ৬ দিয়ে এবং ২য় অর্ধেককে ৪ দিয়ে ভাগ করে সেই ভাগফল দুটিকে যোগ করতে বলা হলো কিন্তু সে তা না করে সংখ্যাটিকে ৫ দিয়ে ভাগ করায় তার ভাগফল আগের থেকে ৪ কম হলো। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-22]

(a) 240 (b) 288 (c) 384 (d) 480 **Ans: d**

☛**Solution:**

Let the number be x.

$$\text{Then, } \frac{x}{6} + \frac{x}{4} - \frac{x}{5} = 4 \Rightarrow \frac{x}{12} + \frac{x}{8} - \frac{x}{5} = 4 \Rightarrow \frac{10x + 15x - 24x}{120} = 4 \therefore x = 4 \times 120 = 480$$

☛**মুখে মুখে:** ৬, ৪ এবং ৫ এর ল.সা.গু ৬০ হলে, সংখ্যাটির অর্ধেক ৬০ কে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ১০ এবং বাকী অর্ধেক ৬০ কে ৪ দিয়ে ভাগ করলে ১৫ এখন এই ১০+১৫ = ২৫ আবার পুরো সংখ্যাটি ৬০+৬০ = ১২০ কে ৫ দিয়ে ভাগ করলে ২৪। দুই ভাগফলের পার্থক্য = ২৫-২৪ = ১। পার্থক্য ১ হলে মূল সংখ্যাটি = ১২০ সূত্রাং পার্থক্য ৪ হলে মূল সংখ্যাটি ৪ × ১২০ = ৪৮০

71. The difference between two numbers is 16. If one-third of the smaller number is greater than one-seventh of the larger number by 4, then the two numbers are (দুটি সংখ্যার পার্থক্য ১৬

। ছোট সংখ্যাটির $\frac{1}{3}$ অংশ বড় সংখ্যাটির $\frac{1}{7}$ অংশ অপেক্ষা ৪ বেশি। সংখ্যাটি কত? [Aggarwal-56]

(a) 9 and 25 (b) 12 and 28 (c) 33 and 49 (d) 56 and 72 **Ans: c**

☛**Solution:**

Let the numbers be x and (x + 16). [দুটি সংখ্যাই ভিন্ন ভিন্ন তাই ধরে করতে হবে]

$$\text{Then, } \frac{x}{3} - \frac{(x+16)}{7} = 4 \Rightarrow 7x - 3(x+16) = 4 \times 21 \Rightarrow 4x = 84 + 48 = 132 \therefore x = 33$$

Hence the number are 33 and (33 + 16) = 49

72. If the sum of one-half and one-fifth of a number exceeds one-third of that number by $7\frac{1}{3}$, the number is? (কোন সংখ্যার $1/2$ এবং $1/5$ অংশের সমষ্টি থেকে সংখ্যাটির $1/3$ অংশের বিয়োগফল $7\frac{1}{3}$ হলে, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-19]

(a) 15

(b) 18

(c) 20

(d) 30

Ans: c

Solution: Let the number be x . Then, $\left(\frac{x}{2} + \frac{x}{5}\right) - \frac{x}{3} = \frac{22}{3} \Rightarrow \frac{11x}{30} = \frac{22}{3} \therefore x = \left(\frac{22 \times 30}{3 \times 11}\right) = 20$

73. 243 has been divided into three parts such that half of the first part, one-third of the second part and one-fourth of the third part are equal. The largest part is? (২৪৩ সংখ্যাটিকে এমন ভাবে তিনটি অংশে ভাগ করা হলো যেমন প্রথম অংশের অর্ধেক, দ্বিতীয় অংশের এক তৃতীয়াংশ এবং তৃতীয় অংশের এক চতুর্থাংশ পরস্পর সমান হয়। বড় অংশটি কত?) [Aggarwal-122]

(a) 74

(b) 86

(c) 92

(d) 108

Ans: d

Solution:

Let the three parts be A, B and C. $\therefore \frac{A}{2} = \frac{B}{3} = \frac{C}{4}$ Let $\frac{A}{2} = \frac{B}{3} = \frac{C}{4} = x$ [৩টি সমান তাই এভাবে]

So, $A = 2x$, $B = 3x$ and $C = 4x$. $\therefore A : B : C = 2 : 3 : 4$. Largest part = $243 \times \frac{4}{9} = 108$

Equation of fraction:

74. The sum of three numbers is 264. If the first number be twice the second and third number be one-third of the first, then the second number is: (তিনটি সংখ্যার সমষ্টি ২৬৪। যদি ১ম সংখ্যাটি ২য় সংখ্যার দ্বিগুণ এবং ৩য় সংখ্যাটি ১ম সংখ্যার এক-তৃতীয়াংশ হয়। তাহলে, ২য় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-42]

(a) 48

(b) 54

(c) 72

(d) 84

Ans: c

Solution:

Let the second number be x . Then, first number = $2x$ and third number = $2x \times \frac{1}{3} = \frac{2x}{3}$

ATQ, $2x + x + \frac{2x}{3} = 264 \Rightarrow \frac{11x}{3} = 264 \therefore x = \frac{264 \times 3}{11} = 72$

☛ মুখে মুখে: ১ম সংখ্যাটি একদিক থেকে ২য় সংখ্যার দ্বিগুণ আবার অপর দিক থেকে ৩য় সংখ্যার তিনগুণ হওয়ায় ২ ও ৩ এর ল.সা.গু = ৬ অনুসারে ১ম সংখ্যাটি = $6x$ ধরে ২য় সংখ্যা = $3x$ এবং ৩য় সংখ্যা = $2x$ শুধু ধরার সময় এতটুকু মাথা খাঁটালে এরপর ভগ্নাংশ ছাড়াই দ্রুত উত্তর বের হবে। $(6x + 3x + 2x) = 11x = 264$ হলে $x = 24$ এবং ২য় সংখ্যা = $3 \times 24 = 72$

75. One-fifth of a number is equal to $\frac{5}{8}$ of another number. If 35 is added to the first number, it becomes four times of the second number. The second number is) (একটি

সংখ্যার $\frac{1}{5}$ অংশ অপর সংখ্যার $\frac{5}{8}$ অংশের সমান। ১ম সংখ্যার সাথে ৩৫ যোগ করলে তা ২য় সংখ্যার ৪ গুণ হয়। ২য়

সংখ্যাটি কত? [Aggarwal-44]

(a) 25

(b) 40

(c) 70

(d) 125

Ans: b

Solution:

Let, the first number be x and second number be y

80. Find a number such that when 15 is subtracted from 7 times the number, the result is 10 more than twice the number.(এমন একটি সংখ্যা বের করুন, যে সংখ্যাটির ৭ গুণ থেকে ১৫ বিয়োগ করা হলে সংখ্যাটির দ্বিগুণ অপেক্ষা ১০ বেশি পাওয়া যাবে?) [Aggarwal-Exm-2]

Solution:

Let the number be x . **ATQ**, $7x - 15 = 2x + 10 \Rightarrow 5x = 25 \therefore x = 5$ So, the number is 5

81. The sum of two numbers is 22. Five times one number is equal to 6 times the other. The bigger of the two numbers is (দুটি সংখ্যার যোগফল ২২। একটি সংখ্যার ৫ গুণ অপর সংখ্যার ৬ গুণের সমান হলে, বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-43]

(a) 10 (b) 12 (c) 15 (d) 16 **Ans: b**

Solution: (এভাবেও করা যায়, $x + y = 22$ এবং $5x = 6y$, কিন্তু এক চলক বিশিষ্ট সমীকরণ সাজিয়ে করা বেটার)

Let the bigger number x $\therefore$ Smaller number $(22 - x)$

ATQ, $5x = 6(22 - x) \Rightarrow 11x = 132 \therefore x = 12$ So, bigger number 12

82. 54 is to be divided into two parts such that the sum of 10 times the first and 22 times the second is 780. The bigger part is ? (৫৪ সংখ্যাটি এমনভাবে দুটি অংশে ভাগ করা হলো যেন প্রথম অংশের ১০ গুণ ও দ্বিতীয় অংশের ২২ গুণের যোগফল ৭৮০ হয়। বড় অংশটি কত?) [Aggarwal-121]

(a) 24 (b) 34 (c) 30 (d) 32 **Ans: b**

Solution: (এক চলকের সমীকরণ দিয়ে সমাধান করলে বড় সংখ্যা হিসেবে করতে হবে, তাই নিচের নিয়মটা উত্তম)

Let the two parts be x and y

ATQ, $x + y = 54$ ----(i) and $10x + 22y = 780$ or, $5x + 11y = 390$ ----(ii)

By (i) $\times 5$ - (ii) we get $6y = 120 \therefore y = 20$ [বড় ছোট বোঝা গেলে সরাসরি বড়টি বের করা যেতো]

Putting $y = 20$ in (i) we get $x = 54 - 20 = 34$ So, the bigger part is 34

83. Thrice the square of a natural number decreased by 4 times the number is equal to 50 more than number. The number is (কোন স্বাভাবিক সংখ্যার বর্গের তিনগুণ থেকে সংখ্যাটির ৪ গুন এর বিয়োগফল সংখ্যাটির সাথে ৫০ এর যোগফলের সমান হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-27]

(a) 4 (b) 5 (c) 6 (d) 10 **Ans: b**

Solution:

Let the number be x .

ATQ, $3x^2 - 4x = x + 50 \Rightarrow 3x^2 - 5x - 50 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 15x + 10x - 50 = 0$

$\Rightarrow (3x + 10)(x - 5) = 0 \therefore x = 5$ [যেহেতু অন্য মানটি নিলে ভগ্নাংশ আসবে যা গ্রহণযোগ্য নয়।]

84. The product of two whole numbers is 37. The square root of the difference of the numbers is (দুটি পূর্ণসংখ্যার গুণফল ৩৭, তাদের পার্থক্যের বর্গমূল কত হবে?) [Aggarwal-34]

(a) 4.5 (b) 6 (c) 7.5 (d) 8 **Ans: b**

Solution:

Let the number be a and b . Then, $ab = 37 \therefore a = 1$ and $b = 37$ [শুধু এই ২টি সংখ্যা গুণফল ৩৭]

So, $\sqrt{b - a} = \sqrt{37 - 1} = \sqrt{36} = 6$

85. The sum of two numbers is 184. If one-third of the one exceeds one-seventh of the other by 8, find the smaller number. (দুটি সংখ্যার যোগফল ১৮৪। যদি একটি সংখ্যার এক তৃতীয়াংশ অন্যটির এক সপ্তমাংশের চেয়ে ৮ বেশি হয়, তবে ছোট সংখ্যাটি বের কর।) [Aggarwal-Exm-4]

Solution:

Let smaller number x So, Bigger number $(184 - x)$

$$\text{ATQ, } \frac{x}{3} - \frac{184 - x}{7} = 8 \Rightarrow 7x - 3(184 - x) = 8 \times 21 \Rightarrow 10x = 168 + 552 = 720 \therefore x = 72$$

Hence, smaller number = 72

86. The difference of two numbers is 11 and one-fifth of their sum is 9. Find the numbers.

(দুটি সংখ্যার পার্থক্য ১১ এবং তাদের সমষ্টির এক-পঞ্চমাংশ ৯ সংখ্যা দুটি কত?) [BB. AD.14] + [Aggarwal-Exm-5]

Solution 2 :

Let, the number are x and y So, $x - y = 11$ ----- (i)

$$\text{Again, } \frac{1}{5}(x + y) = 9 \therefore x + y = 45 \text{ ----- (ii)}$$

$$(i) + (ii) \quad 2x = 56 \therefore x = 28 \text{ \& } (i) - (ii) \quad 2y = 34 \therefore y = 17$$

So, the numbers are $x = 28$ and $y = 17$

☞ মুখে মুখে: যোগফলের এক পঞ্চমাংশ ৯ হলে যোগফল হবে $৯ \times ৫ = ৪৫$ । তাহলে ছোট সংখ্যাটি হবে $৪৫ - ১১ = ৩৪ \div ২ = ১৭$, এবং বড় সংখ্যাটি হবে ছোট সংখ্যাটির থেকে ১১ বড়। অর্থাৎ $১৭ + ১১ = ২৮$ । উত্তর: ২৮ এবং ১৭

87. If doubling a number and adding 20 to the result gives the same answer as multiplying the number by 8 and taking away 4 from the product, the number is (কোন সংখ্যার দ্বিগুণের সাথে ২০ এর যোগফল সংখ্যাটির ৮ গুণ থেকে ৪ এর বিয়োগফলের সমান হলে, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-20]

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 6

Ans: c

Solution: Let the number be x . Then, $2x + 20 = 8x - 4 \Rightarrow 6x = 24 \therefore x = 4$

88. Three numbers are in the ratio 3 : 2 : 5. The sum of their squares is 1862. Find the numbers. (তিনটি সংখ্যার অনুপাত ৩ : ২ : ৫। তাদের বর্গের যোগফল ১৮৬২ হলে সংখ্যাগুলো বের করুন) [Aggarwal-Exm-8]

Solution:

Let the numbers be $3x$, $2x$ and $5x$.

$$\text{Then, } (3x)^2 + (2x)^2 + (5x)^2 = 1862 \Rightarrow 9x^2 + 4x^2 + 25x^2 = 1862 \Rightarrow 38x^2 = 1862 \Rightarrow x^2 = \frac{1862}{38} = 49$$

$$\therefore x = \sqrt{49} = 7 \text{ So, the numbers are } 3 \times 7 = 21, 2 \times 7 = 14 \text{ \& } 5 \times 7 = 35 \text{ Ans: 21, 14 \& 35}$$

89. The sum of two numbers is 15 and the sum of their squares is 113. Find the numbers.

(দুটি সংখ্যার যোগফল ১৫ এবং তাদের বর্গের যোগফল ১১৩। সংখ্যা দুটি বের করুন?) [Aggarwal-Exm-11]

Solution:

Let the numbers be x and $(15 - x)$.

$$\text{Then, } x^2 + (15 - x)^2 = 113 \Rightarrow x^2 + 225 - 30x + x^2 = 113 \Rightarrow 2x^2 - 30x + 112 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 15x + 56 = 0 \Rightarrow (x - 7)(x - 8) = 0 \therefore x = 7 \text{ or, } x = 8 \text{ (বড় ছোটের ক্রম না থাকায় দুটিই সঠিক)}$$

So, the number are 7 and $(15 - 7) = 8$

90. The difference between two positive integers is 3. If the sum of their squares is 369, then the sum the numbers is (দুটি ধনাত্মক পূর্ণ সংখ্যার পার্থক্য ৩ এবং তাদের বর্গের সমষ্টি ৩৬৯। সংখ্যা দুটির সমষ্টি কত?) [Aggarwal-64]

(a) 25

(b) 27

(c) 33

(d) 81

Ans: b

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $x - y = 3$ and $x^2 + y^2 = 369$

We know, $2(x^2 + y^2) = (x + y)^2 + (x - y)^2$ [এভাবে সূত্র প্রয়োগ করে করা যায়।]

$$\Rightarrow 2 \times 369 = (x + y)^2 + 3^2 \Rightarrow (x + y)^2 = 738 - 9 \therefore x + y = \sqrt{729} = \sqrt{(9 \times 9) \times (3 \times 3)} = 27$$

Alternative solution: (সূত্র ভুলে গেলে এই নিয়মটাও প্রয়োগ করতে পারেন)

Let, the smaller number x $\therefore$ bigger number be $x + 3$

Then, $x^2 + (x + 3)^2 = 369 \Rightarrow x^2 + x^2 + 6x + 9 = 369 \Rightarrow 2x^2 + 6x - 360 = 0$

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 180 = 0 \Rightarrow (x + 15)(x - 12) = 0 \therefore x = 12$$

So, the numbers are 12 and $12 + 3 = 15$. Required sum = $(12 + 15) = 27$

91. One-third of a two-digit number exceeds one-fourth of its successive number by 1. The number is (দুই অঙ্কবিশিষ্ট কোন সংখ্যার এক-তৃতীয়াংশ, তার পরবর্তী সংখ্যাটির এক-চতুর্থাংশ অপেক্ষা ১ বেশি হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-23]

- (a) 12 (b) 15 (c) 18 (d) 21 **Ans: b**

Solution: Let the number be x . Then, $\frac{x}{3} - \frac{(x + 1)}{4} = 1 \Rightarrow 4x - 3(x + 1) = 12 \therefore x = 15$

Double equation:

92. There are two numbers such that the sum of twice the first and thrice the second is 39, while the sum of thrice the first and twice the second is 36. The larger of the two is (দুটি সংখ্যার মধ্যে প্রথমটির দ্বিগুণের সাথে দ্বিতীয়টির ৩ গুণ যোগ করলে ৩৯ হয়, আবার প্রথমটির তিনগুণের সাথে দ্বিতীয়টির দ্বিগুণ যোগ করলে ৩৬ হয়। বৃহত্তম সংখ্যাটি কত?) [Janata Bank (EO)-2017 (afternoon)] + [Aggarwal-81]

- (a) 6 (b) 8 (c) 9 (d) 12 **Ans: c**

Solution:

Let, the first number is x and second number is y

For first condition, $2x + 3y = 39$ --- (i) and for 2nd condition $3x + 2y = 36$ ----- (ii)

Multiplying (i) by 3 and (ii) by 2 then subtracting (ii) from (i) we get, $5y = 45 \therefore y = 9$

Putting $y = 9$ in (i) we get $2x = 39 - 27 \therefore x = 6$ So, the larger number = 9

93. There are two numbers such that the sum of twice the first number and thrice the second number is 100 and the sum of thrice the first number and twice the second number is 120. Which is the larger number? (দুটি সংখ্যার, ১ম সংখ্যাটির দ্বিগুণ ও ২য় সংখ্যাটির তিনগুণের সমষ্টি ১০০, আবার ১ম সংখ্যার তিনগুণ ও ২য় সংখ্যার দ্বিগুণের সমষ্টি ১২০। বড় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-49]

- (a) 12 (b) 14 (c) 32 (d) 35 **Ans: c**

Solution:

Let the numbers be x and y . Then, $2x + 3y = 100$(i) and $3x + 2y = 120$(ii)

Adding (i) and (ii), we get, $5x + 5y = 220$ or $x + y = 44$(iii)

Subtracting (i) and (ii) we get : $x - y = 20$(iv)

Adding (iii) and (iv) we get : $2x = 64$ or $x = 32$. (গুণ করে হিসেবের থেকে এই নিয়মটা বেটার)

Putting $x = 32$ in (iii) we get : $y = 12$. So, the larger number = 32

94. The sum of two positive integers multiplied by the bigger number is 204, and their difference multiplied by the smaller number is 35. The numbers are (দুটি সংখ্যার সমষ্টিতে বড় সংখ্যাটি দ্বারা গুণ করলে গুণফল ২০৪ আবার পার্থক্যকে ছোট সংখ্যাটি দ্বারা গুণ করলে গুণফল ৩৫ হয়। সংখ্যা দুটি কত?)

[Aggarwal-58]

- (a) 12, 5 (b) 13, 4 (c) 14, 3 (d) 24, 10 Ans: a

Solution:

Let the numbers be x and y such that $x > y$.

Then, $x(x + y) = 204 \Rightarrow x^2 + xy = 204$ --- (i) and $y(x - y) = 35 \Rightarrow xy - y^2 = 35$ --- (ii)

Subtracting (ii) from (i), we get : $x^2 + y^2 = 169$

Now, from 169 only 2 such number whose sum of square is 169 is (12 and 5) ($12^2 + 5^2 = 169$)

So, $x = 12$, $y = 5$ [এখানে সংখ্যাগুলোর মারবের সম্পর্ক নিয়ে অন্য কোন কু দেয়া না থাকায় অপশন ধরে করতে হবে]

95. If three numbers are added in pairs, the sums equal 10, 19 and 21. Find the numbers. (তিনটি ভিন্ন সংখ্যার প্রতি জোড়ার সমষ্টি যথাক্রমে ১০, ১৯ এবং ২১। সংখ্যা তিনটি কত?) [Aggarwal-Exm-21]

Solution:

Let the numbers be x , y and z . Then,

$x + y = 10$ ---- (i) $y + z = 19$ ---- (ii) and $x + z = 21$ ---- (iii)

Adding (i), (ii) & (iii), we get : $2(x + y + z) = 50 \therefore (x + y + z) = 25$ ---- (iv)

By (iv) - (ii), (iv) - (iii) & (iv) - (i) we get,

$x = 6$; $y = 4$ and $z = 15$. So, the required numbers are 6, 4 and 15.

Logic: তিনটির সমষ্টি ২৫ থেকে যেকোনো ২ টির সমষ্টি বাদ দিলে অন্যটির মান পাওয়া যাবে

96. Of the three numbers, the sum of the first two is 73, the sum of the second and the third is 77 and to sum of the third and thrice the first is 104. The third number is? (তিনটি সংখ্যার মধ্যে প্রথম দুটির যোগফল ৭৩, দ্বিতীয় এবং তৃতীয় সংখ্যা দুটির যোগফল ৭৭ এবং শেষের সংখ্যাটি ও প্রথম সংখ্যাটির ৩ গুণের যোগফল ১০৪ হলে তৃতীয় সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-126]

- (a) 25 (b) 39 (c) 29 (d) none of these Ans: c

Solution:

Let the number be x , y and z .

Then, $x + y = 73$ ---- (i), $y + z = 77$ ---- (ii) and $3x + z = 104$ ---- (iii)

[এখন যেহেতু তৃতীয় সংখ্যা z এর মান বের করতে হবে তাই z বাদে অন্যগুলো বাদ দেয়ার কথা ভেবে কাজ করতে হবে]

By (ii) - (i) we get, $z - x = 4$ ---- (iv)

Now, multiplying (iv) by 3 then (iii) + (iv) we get $4z = 116 \therefore z = 29$ So, Third number = 29

97. The sum of four numbers is 64. If you add 3 to the first number, 3 is subtracted from the second number, the third is multiplied by 3 and the fourth is divided by 3, then all the results are equal. what is the difference between the largest and the smallest original numbers? (চারটি সংখ্যার সমষ্টি ৬৪। যদি তুমি প্রথমটির সাথে ৩ যোগ কর, দ্বিতীয়টি থেকে ৩ বিয়োগ কর, তৃতীয়টিকে ৩ দিয়ে গুণ কর এবং চতুর্থটিকে ৩ দিয়ে ভাগ কর, তবে সবগুলো সংখ্যা সমান হবে। মূল সংখ্যাগুলোর মধ্যে সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন সংখ্যার পার্থক্য কত?) [Aggarwal-123]

- (a) 21 (b) 27 (c) 32 (d) None Ans: c

Solution:

Let the number be A, B, C and D ,

Let $A + 3 = B - 3 = 3C = \frac{D}{3} = x$ [অনেকগুলো রাশি সমান হলে এভাবে ধরে সমাধান করা সবথেকে সহজ]

Then, $A = x - 3$, $B = x + 3$, $C = \frac{x}{3}$ and $D = 3x$. [সবার মানগুলো এভাবে x এর ভিত্তিতে আসায় সহজ হবে]

ATQ,

$$A + B + C + D = 64 \Rightarrow (x - 3) + (x + 3) + \frac{x}{3} + 3x = 64 \Rightarrow 5x + \frac{x}{3} = 64 \Rightarrow 16x = 192 \therefore x = 12$$

So, the numbers are $(12-3) = 9$; $(12+3) = 15$; $\frac{12}{3} = 4$ and $3 \times 12 = 36$

So, the difference of largest number and smallest number = $36 - 4 = 32$

Two digit numbers:

১০ থেকে ৯৯ পর্যন্ত ২ অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা মোট ৯০টি। এগুলো থেকে বিভিন্ন শর্ত প্রয়োগে MCQ এবং Written পরীক্ষায় কিছু প্রশ্ন হয়। MCQ এর প্রশ্নগুলো সমাধান করার সময় অপশন ধরে সমাধানের চেষ্টা করবেন। এক্ষেত্রে নিচের টেবিলটি অনেক কাজে লাগবে। এখানে প্রশ্নগুলোকে এমসিকিউ এবং লিখিত পরীক্ষায় উত্তর দেয়ার মত করে সমাধান দেয়া হলো।

কিছু দুই অঙ্কের সংখ্যা ও তাদের মাঝের ব্যাবধান মনে রাখুন, মুখস্থ নয় বরং বুঝে বুঝে। কাজে লাগবে				
প্রথম সংখ্যা	পরিবর্তিত সংখ্য	মাঝের ব্যাবধান	মূল সংখ্যা + নতুন সংখ্যা	Key points: ⇒ এদের ব্যাবধান বেশি হলে বুঝতে হবে একটা সংখ্যা শুরুর দিকে আরেক টা সংখ্যা শেষের দিকের। ⇒ যত কাছাকাছি আসা যাবে তত ব্যাবধান কমতে থাকবে। ⇒ এগুলো বাদেও আরো অনেক সংখ্যা আছে। তবে এগুলোই বেশি আসে এবং ভালোভাবে বুঝলে অন্যগুলোও বুঝতে পারবেন।
19	91	72	19+91=110	
39	93	54	39+93=132	
17	71	54	17+71=88	
27	72	45	27+72=99	
15	51	36	15+51=66	
36	63	27	36+63=99	
23	32	9	23+32=55	
45	54	9	এখানে যোগফলগুলোর সবগুলোকে ১১ দিয়ে নিঃশেষে ভাগ করা যাবে।	
		এই পার্থক্যগুলোকে সবসময় ৯ দিয়ে নিঃশেষে ভাগ করা যায়।		
	২৩ এর সাথে ৯ যোগ করলে ৩২ হয় কিন্তু ৩২ এর সাথে ৯ যোগ করলে কিন্তু ২৩ হয় না। অর্থাৎ উল্টে যাওয়া অর্থ ২৩ কে ৩২ বা ৩২ কে ২৩ বানানো নয়, বরং প্রশ্নে যেভাবে বলা হবে সেভাবে ভাবতে হবে।			

98. A number consists of two digits. The sum of the digits is 9. If 63 is subtracted from the number, its digits are interchanged. Find the number. (একটি সংখ্যা দু'টি অংক নিয়ে গঠিত। অংক গুলোর যোগফল ৯। সংখ্যাটি থেকে ৬৩ বিয়োগ করা হলে সংখ্যাটির অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তন করে। সংখ্যাটি বের করুন) [Aggarwal-Exm-16]

Solution: [দশক স্থানীয় অঙ্কের সাথে ১০ গুণ করে একক স্থানীয় অঙ্কের সাথে যোগ করলে মূল সংখ্যাটি বের হয়।]

Let the ten's digit be x . Then, unit's digit = $(9 - x)$ $\therefore$ The number = $10x + (9 - x) = 9x + 9$

Number obtained by reversing the digits = $10(9 - x) + x = 90 - 9x$

ATQ, $(9x + 9) - 63 = 90 - 9x \Rightarrow 18x = 144 \therefore x = 8$

So, the required number is $9x + 9 = (9 \times 8) + 9 = 81$

মুখে মুখে: $81 - 18 = 63$

99. The number obtained by interchanging the two digits of a two-digits of number is lesser than the original number by 54. If the sum of the two digit of the number is 12, then what is the original number? (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কগুলো স্থানপরিবর্তন করলে যে সংখ্যাটি পাওয়া যায়, তা মূল সংখ্যাটি থেকে ৫৪ কম। যদি সংখ্যাটির অঙ্ক দুটির যোগফল ১২ হয়। তবে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-95]
 (a) 28 (b) 39 (c) 82 (d) 93 Ans: d

Solution:

Let ten's digit = x . Then, unit's digit = $(12-x)$ So, the number $10x + (12-x) = 9x + 12$

New number after interchanging digit = $10(12-x) + x = 120 - 9x$

ATQ, $(9x + 12) - (120 - 9x) = 54$ [নতুন সংখ্যাটি ছোট]

অপশন থেকে মুখে মুখে: $93 - 39 = 54$

$$\Rightarrow 18x - 108 = 54 \Rightarrow 18x = 162 \therefore x = 9.$$

So, ten's digit = 9 and unit's digit = $12 - 9 = 3$. Hence, original number = 93

100. The ratio between a two-digit number and the sum of the digits of that number is 4 : 1. If the digit in unit's place is 3 more than the digit in the ten's place, then the number is (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা এবং অঙ্কদ্বয়ের সমষ্টির অনুপাত ৪ : ১। যদি একক স্থানের অংকটি দশক স্থানের অংক অপেক্ষা ৩ বেশি হয় তাহলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-Exm-15] + [Aggarwal-39]
 a) 24 (b) 36 (c) 63 (d) 96 Ans: b

Solution:

Let the ten's digit be x , Then, unit's digit = $x + 3$. $\therefore$ Number = $10x + (x + 3) = 11x + 3$

Sum of digits = $x + (x + 3) = 2x + 3$

$$\text{ATQ, } \frac{11x + 3}{2x + 3} = \frac{4}{1} \Rightarrow 11x + 3 = 8x + 12 \Rightarrow 3x = 9 \therefore x = 3$$

So, the required number = $11x + 3 = (11 \times 3) + 3 = 36$

101. The difference between a two-digit number and the number obtained by interchanging the digit is 36. What is the difference between the sum and the difference of the digits of the number if the ratio between the digits of the number is 1 : 2 ? (দুই অংক বিশিষ্ট একটি সংখ্যা অংকদ্বয় স্থান বিনিময়ের ফলে গঠিত সংখ্যার পার্থক্য ৩৬। যদি সংখ্যাটির অংকদ্বয়ের অনুপাত ১ : ২ হয়, তবে অংকদ্বয়ের সমষ্টি ও পার্থক্যের বিয়োগফল কত?) [Aggarwal-96]
 (a) 4 (b) 8 (c) 16 (d) None Ans: b

Solution:

Since the number is greater than the number obtained of reversing the digits, so the ten's digit is greater than the unit's digit.

Let the ten's and unit's digits be $2x$ and x respectively.

Then, $(10 \times 2x + x) - (10x + 2x) = 36 \Rightarrow 9x = 36 \therefore x = 4$

$\therefore$ Required difference = $(2x + x) - (2x - x) = 2x = 8$.

👉জেনে রাখুন: অঙ্কগুলোর স্থান

পরিবর্তনের পর নতুন সংখ্যাটি আগের থেকে ছোট হলে মূল সংখ্যাটি বড় ছিল

102. If the digits of a two-digit number are interchanged, the number formed is greater than the original number by 45. If the difference between the digits is 5, what is the original number? (যদি দুই অংক বিশিষ্ট একটি সংখ্যার অংকগুলো স্থান পরিবর্তন করে, তবে নতুন গঠিত সংখ্যাটি মূল সংখ্যা অপেক্ষা ৪৫ বেশি হয়। অংক দুইটির পার্থক্য ৫ হলে মূল সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-Exm-18]

Solution:

Since the number formed by interchanging the digits is greater so the ten's digit of the original number is smaller than the unit's digit.

Let the ten's digit be x . Then, unit's digit = $x + 5$.

Logic: $x = 1, 2, 3, 4$ এভাবে যা ই বসাবেন

শর্ত ঠিক থাকবে এবং ভিন্ন উত্তর বের হবে।

Original number = $10x + (x + 5) = 11x + 5$.

Number formed on interchanging the digits = $10(x + 5) + x = 11x + 50$

$\therefore (11x + 50) - (11x + 5) = 45 \Rightarrow 45 = 45$, which is independent of x .

Hence, the number cannot be determined from the given data.

☞ ব্যাখ্যা: $৬১-১৬ = ৪৫$, $৭২-২৭=৪৫$, $৮৩-৩৮=৪৫$, এরকম একাধিক সংখ্যা আছে যাতে প্রশ্নের প্রদত্ত শর্তগুলো মিলে যায়।
কিন্তু এদের মধ্যে কোন সংখ্যাটি উত্তর হবে তা বের করার মত পর্যাপ্ত তথ্য দেয়া না থাকায় প্রশ্নটি অসম্পূর্ণ।

103. In a two-digit number, the digit in the unit's place is four times the digit in ten's place and sum of the digits is equal to 10. What is the number? (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার একক স্থানীয়

অঙ্ক দশক স্থানীয় অঙ্কের চারগুণ এবং অঙ্কগুলোর যোগফল ১০ হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-82]

(a) 14

(b) 41

(c) 82

(d) 28

Ans: d

☞ **Solution:** Let the ten's digit be x . Then, unit's digit = $4x$.

ATQ, $x + 4x = 10 \Rightarrow 5x = 10 \therefore x = 2$

So, ten's digit = 2, unit's digit = 8. Hence, the required number is 28

☞ মুখে মুখে: $৮ \div ২ = ৪$ এবং $২ + ৮ = ১০$

104. A two-digit number is such that the product of the digits is 8. When 18 is added to the number, then the digits are reversed. The number is (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কগুলোর গুণফল

৮। যখন সংখ্যাটির সাথে ১৮ যোগ করা হয়, তখন অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তন করে। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-105]

(a) 18

(b) 24

(c) 42

(d) 81

Ans: b

☞ **Solution:**

Let the ten's and unit's digits be x and $\frac{8}{x}$ respectively.

Then, $10x + \frac{8}{x} + 18 = 10 \times \frac{8}{x} + x$ [old number + 18 = new number]

$$\Rightarrow \frac{10x^2 + 8 + 18x}{x} = \frac{80 + x^2}{x}$$

☞ মুখে মুখে: $২ \times ৪ = ৮$ এবং $৪২ - ২৪ = ১৮$

$$\Rightarrow 10x^2 + 8 + 18x = 80 + x^2 \Rightarrow 9x^2 + 18x - 72 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x - 8 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 2) = 0$$

$\therefore x = 2$ So, ten's digit = 2 and unit's digit = 4, Hence, required number = 24

105. A certain number of two digits is three times the sum of its digits and if 45 be added to it, the digits are reversed. The number is? (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা তার অঙ্কগুলোর যোগফলের তিনগুণ

এবং যদি এটির সাথে ৪৫ যোগ করা হয়, তবে অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তন করবে। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-104]

(a) 23

(b) 27

(c) 32

(d) 72

Ans: b

☞ **Solution:**

Let the ten's digit be x and unit's digit be y .

Then, $10x + y = 3(x + y) \Rightarrow 7x - 2y = 0$ ---(i)

And, $10x + y + 45 = 10y + x \Rightarrow y - x = 5$. ----(ii)

By (ii) $\times 7 +$ (i) we get, $5y = 35 \therefore y = 7$ putting this value in (ii) we get $x = 2$

So, the required number is = 27

106. A number of two digits has 3 for its unit's digit, and the sum of digits is $\frac{1}{7}$ of the

number itself. The number is (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অংকটি ৩ এবং অঙ্কগুলোর যোগফল

সংখ্যাটির $\frac{1}{7}$ অংশের সমান হলে সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-83]

- (a) 43 (b) 53 (c) 63 (d) 73 **Ans: c**

Solution: (একটি অঙ্ক ৩ দেয়া থাকায় শুধু অন্যটি ধরতে হবে।)

Let the ten's digit be x . Then, number = $10x + 3$ and sum of digits = $(x + 3)$

$$\text{ATQ, } (x + 3) = \frac{1}{7}(10x + 3) \Rightarrow 7x + 21 = 10x + 3 \Rightarrow 3x = 18 \therefore x = 6$$

Hence, the number is **63**

107. If a number of two digits is k times the sum of its digits, then the number formed by interchanging the digits is the sum of the digits multiplied by (যদি দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা তার

অঙ্কগুলোর যোগফলের k গুণের সমান হলে অঙ্কগুলো স্থান বিনিময় করার পর গঠিত সংখ্যাটি, অঙ্কগুলোর যোগফলের কত গুণের সমান।) [Aggarwal-84]

- (a) $k - 1$ (b) $11 - k$ (c) $9 + k$ (d) $10 - k$ **Ans: b**

Solution:

Let the ten's digit be x and the unit's digit be y .
Then, number = $10x + y$.

$$\text{ATQ, } 10x + y = k(x + y) \Rightarrow k = \frac{10x + y}{x + y}$$

New number by interchanging the digits = $10y + x$

Let $10y + x = h(x + y)$

$$\text{Then, } h = \frac{10y + x}{x + y} = \frac{11(x + y) - (10x + y)}{x + y} = 11 - \frac{10x + y}{x + y} = 11 - k.$$

☞ মুখে মুখে: যে কোন একটি সংখ্যা নেই যেমন: ২৭ ঘোরালে হয় ৭২। সংখ্যাটি শুরুতে ছিল অঙ্কগুলোর যোগফলের $27/9 = 3$ গুণ পরে হবে, $72/9 = 8$ গুণ। বিয়োগ আকারে লিখলে $11 - 3$ গুণ। এখন ৩ গুণের জায়গায় k হলে $11 - k$ গুণ। এরকম ১৮, ২৪, ৩৬, ৪৫ প্রতিটি সংখ্যা দিয়ে প্রমাণ করতে পারেন।

108. A two-digit number exceeds the sum of the digits of that number by 18. If the digit at the unit's place is double the digit in the ten's place, what is the number? (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা তার অঙ্কদ্বয়ের যোগফলের থেকে ১৮ বেশি। যদি একক স্থানীয় অঙ্কটি দশক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ হয় তাহলে

সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-85]

- (a) 24 (b) 42 (c) 48 (d) Data inadequate **Ans: a**

Solution:

Let the ten's digit be x . Then, unit's digit = $2x$. So the number = $10x + 2x = 12x$.

Sum of digits = $x + 2x = 3x$.

$$\text{ATQ, } 12x - 3x = 18 \Rightarrow 9x = 18 \therefore x = 2 \text{ So, the required number} = 12 \times 2 = 24$$

109. The sum of the digits of a two-digit number is 15 and the difference between the digits is 3. What is the two-digit number? (দুই অঙ্কের একটি সংখ্যার অঙ্কগুলোর যোগফল ১৫ এবং অঙ্কগুলোর পার্থক্য ৩ হলে, সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-86]

- (a) 69 (b) 78 (c) 96 (d) None **Ans: d**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y .

Then, $x+y=15$ and $x-y=3$ or $y-x=3$ (x এবং y এর মধ্যে কোনটা বড় তা অজানা থাকায় দুটিরই হিসেব)

Solving $x+y=15$ and $x-y=3$, we get : $x=9$, $y=6$.

Solving $x+y=15$ and $y-x=3$, we get : $x=6$, $y=9$.

So, the number is either 96 or 69. Hence, the number cannot be determined (একাধিক উত্তর তাই)

110. A number consists of two digits such that the digit in the ten's place is less by 2 than the digit in the unit's place. Three times the number added to $\frac{6}{7}$ times the number obtained

by reversing the digits 108. The sum of the digits in the number is (দুই অংকের একটি সংখ্যা এমনভাবে গঠন করা হলো যে, দশক স্থানীয় অংকটি একক স্থানীয় অংক অপেক্ষা ২ কম। সংখ্যাটির তিনগুণের সাথে সংখ্যাটির

অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তনের মাধ্যমে গঠিত সংখ্যার $\frac{6}{7}$ অংশ যোগ করলে ১০৮ পাওয়া যায়। সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের যোগফল কত?)

[Aggarwal-101]

(a) 6

(b) 7

(c) 8

(d) 9

Ans: a

Solution:

Let the unit's digit be x . Then, ten's digit = $(x-2)$

ATQ, $3[10(x-2) + x] + \frac{6}{7}[10x + (x-2)] = 108$ [পুরাতন সংখ্যার ৩ গুণ + নতুন সংখ্যার $\frac{6}{7}$ অংশ = ১০৮]

$$\Rightarrow 33x - 60 + \frac{6}{7}(11x - 2) = 108 \Rightarrow 231x - 420 + 66x - 12 = 756 \Rightarrow 297x = 1188 \therefore x = 4$$

So, sum of the digits = $x + (x-2) = 2x - 2 = 6$

111. The digit in the unit's place of a number is equal the digit in the ten's place of half of that number and the digit in the ten's place of that number is less the digit in unit's place of half of the number 1. If the sum of the digits of the number is 7, what is the number? (একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক সংখ্যাটির অর্ধেকের দশক স্থানীয় অঙ্কের সমান এবং সংখ্যাটির দশক স্থানীয় অঙ্ক সংখ্যাটির অর্ধেকের একক স্থানীয় অঙ্কের থেকে ১ কম। যদি সংখ্যাটির অঙ্কগুলোর যোগফল ৭ হয়, তবে সংখ্যাটি কত?)

[Aggarwal-102]

(a) 34

(b) 52

(c) 162

(d) Data inadequate

Ans: b

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y . so the number is $10x+y$

ATQ, and $\frac{10x+y}{2} = 10y+x+1$ [মূল সংখ্যার অর্ধেক = নতুন সংখ্যা + ১]

$$\Rightarrow 10x + y = 20y + 2x + 2 \Rightarrow 8x - 19y = 2 \dots\dots\dots(i) \text{ and } x + y = 7 \dots\dots\dots(ii)$$

By (ii) $\times 8 - (i)$ we get $27y = 54 \therefore y = 2$

Putting this value $y=2$ in (ii) we get $x=7-2=5$ So, the number is $5 \times 10 + 2 = 52$

☛ **শুদ্ধি পরীক্ষা:** ৫২ সংখ্যাটিতে অঙ্কদ্বয়ের যোগফল $৫+২=৭$ এবং সংখ্যাটির অর্ধেক = ২৬ যেখানে আগের এককের অঙ্ক ২ হয়ে গেছে দশকের অঙ্ক। আবার আগের দশকের অঙ্ক ৫ এর থেকে নতুন সংখ্যার এককের অঙ্ক ১ বেশি।

- 112. In a two-digit number, the digit in the unit's place more than twice the digit in ten's place by 1. If the digits in the unit's place and the ten's place are interchanged, difference between the newly formed number and the original number is less than the original number by 1. What is the original number?** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক দশক স্থানীয় অঙ্কের দ্বিগুণ অপেক্ষা ১ বেশি। যদি একক স্থানীয় অঙ্ক এবং দশক স্থানীয় অঙ্ক স্থান বিনিময় করে, তবে নতুন গঠিত সংখ্যা ও মূল সংখ্যার পার্থক্য, মূল সংখ্যাটি অপেক্ষা ১ কম হয়। মূল সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-103]
- (a) 25 (b) 37 (c) 49 (d) 52 **Ans: b**

Solution:

Let the ten's digit be x . $\therefore$ unit's digit $= 2x + 1$ So, the number is $10x + (2x + 1) = 12x + 1$
 After interchanging the digits new number formed $= 10(2x + 1) + x = 21x + 10$
 Difference of these two numbers $= 21x + 10 - (12x + 1) = 9x + 9$

ATQ, $(12x + 1) - (9x + 9) = 1$ [মূল সংখ্যা - সংখ্যাদ্বয়ের পার্থক্য = ১] $\Rightarrow 3x = 9 \therefore x = 3$

So, ten's digit $= 3$ and unit's digit $= 2 \times 3 + 1 = 7$. Hence, original number $= 37$

- 113. A two-digit number is 7 times the sum of its two digits. The number that is formed by reversing its digits is 18 less than the original number. What is the number?** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা তার অঙ্কদ্বয়ের যোগফলের ৭ গুণ। সংখ্যাটির অঙ্কগুলো স্থান বিনিময় করে যে সংখ্যা পাওয়া যায়, তা মূল সংখ্যাটি থেকে ১৮ কম। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-87]
- (a) 42 (b) 52 (c) 62 (d) 72 **Ans: a**

Solution:

Let the ten's digit be x and the unit's digit be y . Then, number $= 10x + y$.

$\therefore 10x + y = 7(x + y) \Rightarrow 3x = 6y \therefore x = 2y$ [এই মান টা পরের সমীকরণের বসাতে হবে।]

Number formed by reversing the digits $= 10y + x$

ATQ, $(10x + y) - (10y + x) = 18 \Rightarrow 9x - 9y = 18 \Rightarrow x - y = 2 \Rightarrow 2y - y = 2 \therefore y = 2$

So, $x = 2y = 2 \times 2 = 4$. So, the required number $= 10x + y = 40 + 2 = 42$.

- 114. In a two-digit number, if it is known that its unit's digit exceeds its ten's digit by 2 and that the product of the given number and the sum of its digits is equal to 144, then the number is** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক দশক স্থানীয় অঙ্ক অপেক্ষা ২ বেশি এবং সংখ্যাটি ও সংখ্যাটির অংকদ্বয়ের যোগফল গুণ করলে ১৪৪ পাওয়া যায়। সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-89]
- (a) 24 (b) 26 (c) 42 (d) 46 **Ans: a**

Solution:

Let the ten's digit be x . Then, unit's digit $= x + 2$.

Number $= 10x + (x + 2) = 11x + 2$ Sum of digits $= x + (x + 2) = 2x + 2$

ATQ, $(11x + 2)(2x + 2) = 144$

$\Rightarrow 22x^2 + 26x + 4 = 144 \Rightarrow 22x^2 + 26x - 140 = 0 \Rightarrow 11x^2 + 13x - 70 = 0$

$\Rightarrow (x - 2)(11x + 35) = 0 \therefore x = 2$ Hence, required number $= 11x + 2 = (11 \times 2) + 2 = 24$

- 115. A number consists of two digits. If the digits inter-change places and the new number is added to the original number, then the resulting number will be divisible by** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যা এবং অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করার পর গঠিত সংখ্যার যোগফল কোন সংখ্যা দিয়ে ভাগ করা যাবে?) [Aggarwal-90]
- (a) 3 (b) 5 (c) 9 (d) 11 **Ans: d**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y . Then, the number = $10x + y$
 Number obtained by interchanging the digits = $10y + x$
 Then, $(10x + y) + (10y + x) = 11x + 11y = 11(x + y)$ which divisible by **11**.

- 116. The sum of the digits of a two-digit number is 9 less than the number. Which of the following digits is at unit's place of the number?** (দুই অংকের একটি সংখ্যার অংকগুলোর যোগফল সংখ্যাটি থেকে ৯ কম। সংখ্যাটির একক স্থানীয় অঙ্কে কোন অঙ্কটি আছে?) [Aggarwal-91]

(a) 1 (b) 2 (c) 4 (d) Data inadequate **Ans: d**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y . Then, $(10x + y) - (x + y) = 9$ or $x = 1$.
 From this data, we cannot find y , the unit's digit. So, the data is inadequate.

- 117. The difference between a two-digit number and the number obtained by interchanging the positions of its digits is 36. What is the difference between the two digits of that number?** (দুই অঙ্ক বিশিষ্ট একটি সংখ্যা এবং তার অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা পাওয়া যায় তার পার্থক্য ৩৬ হলে অঙ্কদ্বয়ের পার্থক্য কত?) (Exim Bank MTO 2013) + [Aggarwal-92]

(a) 3 (b) 4 (c) 9 (d) None **Ans: b**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y .
 Then, $(10x + y) - (10y + x) = 36$
 $\Rightarrow 9x - 9y = 36 \Rightarrow 9(x - y) = 36 \therefore x - y = 4$

কমুখে মুখে: সংখ্যা দুটির পার্থক্য দেয়া থাকলে অঙ্কদ্বয়ের পার্থক্য বের করার জন্য: $\frac{\text{Difference}}{9} = \frac{36}{9} = 4$

- 118. The difference between a two-digit number and the number obtained by interchanging the two digits is 63. Which is the smaller of the two number?** (একটি দুই অঙ্ক বিশিষ্ট সংখ্যা এবং অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে পরিবর্তিত সংখ্যার পার্থক্য ৬৩। সংখ্যা দুটির মধ্যে ছোট সংখ্যা কোনটি?) [Aggarwal-93]

(a) 29 (b) 70 (c) 92 (d) None **Ans: d**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y . Then, $(10x + y) - (10y + x) = 63$
 $\Rightarrow 9(x - y) = 63 \therefore x - y = 7$. Thus, none of the numbers can be determined.

❗**Logic:** এর আগের প্রশ্নটিতে শুধু পার্থক্য চেয়েছিল তাই উত্তর বের হয়েছিল। এখানেও পার্থক্য চাইলে উত্তর ৭ হতো। কিন্তু এখানে ছোট সংখ্যাটি বের করতে বলা হয়েছে, বড় সংখ্যাটি দেয়া না থাকায় ছোট সংখ্যাটিও বের করা যাচ্ছে না।

- 119. The sum of the digits of a two-digit number is $\frac{1}{5}$ of the difference between the number and the number obtained by interchanging the positions of the digits. What is definitely the difference between digits of that number?** (দুই অংক বিশিষ্ট একটি সংখ্যার অংকদ্বয়ের যোগফল ঐ সংখ্যাটি এবং সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে সংখ্যা তৈরী হয় তার পার্থক্যের $\frac{1}{5}$ অংশ। সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের পার্থক্য কত?) [Aggarwal-94]

(a) 5 (b) 7 (c) 9 (d) None **Ans: d**

Solution:

Let the ten's digit be x and unit's digit be y .

$$\text{Then, } x + y = \frac{1}{5} [(10x + y) - (10y + x)] \Rightarrow 5x + 5y = 9x - 9y \Rightarrow 4x = 14y \therefore 2x = 7y$$

Thus, the value of $(x - y)$ cannot be determined from the given data.

- 120. In a two-digit positive number, the digit in the units place is equal to the square of the digit ten's place, and the difference between the number and the number obtained by interchanging the digits is 54. What is 40% of the original number?** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি ধনাত্মক সংখ্যার, একক স্থানীয় অঙ্কটি দশক স্থানীয় অঙ্কের বর্গের সমান আবার সংখ্যাটি ও সংখ্যাটির অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তন করার পর সংখ্যাদ্বয়ের পার্থক্য ৫৪ হলে মূল সংখ্যাটির ৪০% এর মান কত?) [Aggarwal-97]

(a) 15.6 (b) 24 (c) 37.2 (d) 39 **Ans: a**

Solution:

Let ten's digit = x . Then, unit's digit = x^2 . Then, number = $10x + x^2$

Clearly, since $x^2 > x$ [অর্থাৎ মূল সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্কটি বড়, স্থান পরিবর্তন করলে সংখ্যাটি মূল সংখ্যার বড় হবে]

so the number formed by interchanging the digits is greater than the original number

ATQ, $(10x^2 + x) - (10x + x^2) = 54$ [নতুন সংখ্যা - মূল সংখ্যা = ৫৪]

$$\Rightarrow 9x^2 - 9x = 54 \Rightarrow x^2 - x = 6 \Rightarrow x^2 - x - 6 = 0 \Rightarrow x^2 - 3x + 2x - 6 = 0$$

$$\Rightarrow x(x - 3) + 2(x - 3) = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 2) = 0 \therefore x = 3$$

So, ten's digit = 3, unit's digit = $3^2 = 9$ $\therefore$ Original number = 39

Required number = 40% of 39 = **15.6**

- 121. A two-digit number becomes five-sixth of itself when its digits are reversed. The two digits differ by one. The number is** (দুই অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কদ্বয় স্থান বিনিময় করলে যে নতুন সংখ্যা পাওয়া যায় তা আগের সংখ্যার $\frac{5}{6}$ অংশ। যদি সংখ্যাটির অঙ্কদ্বয়ের পার্থক্য ১ হয় তাহলে সংখ্যাটি কত?) (PKB Senior Officer 2014) & [IFIC Bank -(TSO)-2018] + [Aggarwal-99]

(a) 45 (b) 54 (c) 56 (d) 65 **Ans: b**

Solution: (যেহেতু অঙ্ক উল্টানোর পর সংখ্যাটি ছোট হয় তাই মূল সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্কটি ছোট এবং দশক অঙ্কটি বড়)

Since the number reduces on reversing the digits, ten's digit is greater than the unit's digit.

Let, the unit's digit be x . Then, ten's digit = $(x + 1)$ [এখানে ১ বেশি ধরার লজিকটা উপরের লাইনে]

So the number $10(x+1)+x=10x+10+x=11x+10$ and the reversed number $10x+x+1=11x+1$

$$\text{ATQ, } \frac{5}{6} (11x+10) = 11x+1 \text{ [মূল সংখ্যার } \frac{5}{6} = \text{নতুন}]$$

$$\text{Or, } 55x+50 = 66x+6$$

$$\text{Or, } 11x = 44$$

$$\therefore x = 4 \text{ So the number. } (11 \times 4) + 10 = \mathbf{54}$$

Option Test: $\frac{5}{6}$ ভাগ হয়ে যায় অর্থ আগে বড় ছিল অর্থাৎ আগে ৬ভাগ থাকলে পরে ৫ ভাগ হয়ে গেছে। ৫৪ এর স্থান বদল করলে ৪৫ হয়। যা আগের ৬ ভাগের ৫ ভাগের সমান।

Three digits related:

- 122. In a number of three digits, the digits in the unit's place and in the hundred's place are equal and the sum of all the digits is 8. The number of such numbers is?** (তিন অঙ্কের একটি সংখ্যার একক স্থানীয় অঙ্ক এবং শতক স্থানীয় অঙ্ক একই এবং সবগুলো অঙ্কের যোগফল ৮। এরকম কতগুলো সংখ্যা আছে?) [Aggarwal-106]

(a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6 **Ans: b**

Solution:

If unit digit and hundred digits is x and ten digit is y

Then, $x+y+x = 8$ or, $2x+y = 8$ or, $y = 8-2x$

Now, if we take $x = 1$ or 2 or 3 or 4 then value of y must be, $6, 4, 2$ and 0

Clearly, there are 4 such numbers : 161, 242, 323 and 404 **Ans: 4**

☛**ব্যাখ্যা:** ৩টি ডিজিট যোগ করলে ৮ হতে হবে আবার প্রথম ও শেষটি একই হতে হবে। তাহলে প্রথম ও শেষটি সর্বোচ্চ ৪+৪ নিয়ে মাঝে ০ বসানো যাবে, অথবা ৩+৩ নিলে মাঝে ২ বা ২+২ নিলে মাঝে ৪ অথবা ১+১ নিলে মাঝে ৬ নিয়ে প্রতিবার যোগফল ৮ এর মধ্যে রাখতে হবে। এখন x এর মান ৫+৫ হতে পারবে না কারণ প্রথম ও শেষটি মিলে ১০ হয়ে যাচ্ছে। তাই এমন ৪টি সংখ্যা আছে।

123. In a three-digit number, the digit in the units place is four times the digit in the hundreds place. If the digits in the units place and the tens place are interchanged, the new number so formed is 18 more than the original number. If the digit in the hundreds place is one-third of the digit in the tens place, what is the original number? (তিন অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার, একক স্থানীয় অঙ্ক শতক স্থানীয় অঙ্কের চারগুন। যদি একক স্থানীয় এবং দশক স্থানীয় অঙ্ক জায়গা পরিবর্তন কর তাহলে নতুন গঠিত সংখ্যাটি মূল সংখ্যা থেকে ১৮ বেশি হয়। সংখ্যাটিতে শতক স্থানীয় অঙ্কটি যদি দশক স্থানীয় অঙ্কের এক তৃতীয়াংশ হয়, তাহলে মূল সংখ্যাটি কত?) [Aggarwal-Exm-17]

☛**Solution:** (এখানে সবগুলো অঙ্ক পরিবর্তন না হয়ে বরং শেষের দুটি অঙ্ক স্থান পরিবর্তন করেছে)

Let the digit in the hundreds place be x . Then, unit's digit = $4x$. And, ten's digit = $3x$

Original number = $100x + (10 \times 3x) + 4x = 100x + 30x + 4x = 134x$

Number formed on interchanging the unit's and ten's digits = $100x + 10 \times 4x + 3x = 143x$.

ATQ, $143x - 134x = 18 \Rightarrow 9x = 18 \therefore x = 2$. So, original number = $134x = (134 \times 2) = 268$

124. A number consists of 3 digits whose sum is 10. The middle digit is equal to the sum of the other two and the number will be increased by 99 if its digits reversed. The number is? (তিন অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যার অঙ্কগুলোর যোগফল ১০। মধ্যবর্তী অঙ্কটি অন্য দুটি অঙ্কের যোগফলের সমান এবং যদি অঙ্কগুলো স্থান পরিবর্তন করে, তবে সংখ্যাটি ৯৯ বৃদ্ধি পায়। সংখ্যাটি কত?) [DBBL (AO)-2017 -(Written)] +[Aggarwal-98]

(a) 145

(b) 253

(c) 370

(d) 352

Ans: b

☛**Solution:**

♦**Solution:** (প্রশ্নটিতে কয়েকটি শর্ত থাকায় একটু বাড়িয়ে সমাধান করতে হবে। ধাপে ধাপে বোঝার চেষ্টা করুন।)

Let, the hundredth digit is x , tenth digit is y and unit digit is z

So, the number is $(100x + 10y + z)$ (যে অবস্থানের অঙ্ক তা দিয়ে গুণ করতে হয়। এটা শুরুর মূল সংখ্যা)

According to question,

$x+y+z = 10$ (i); then, $y = x + z$ (ii)

And, $(100z + 10y + x) - (100x + 10y + z) = 99$ (স্থান বিনিময় করা নতুন সংখ্যা - মূল সংখ্যা = ৯৯)

$\Rightarrow 100z + 10y + x - 100x - 10y - z = 99$

$\Rightarrow 99z - 99x = 99 \Rightarrow z - x = 1 \therefore z = x + 1$(iii)

Putting the value of z in equation (ii)

$y = x + z \Rightarrow y = x + x + 1 \therefore y = 2x + 1$ (iv)

Putting the value of y & z in equation (i)

$x + y + z = 10 \Rightarrow x + 2x + 1 + x + 1 = 10$ [সব গুলোতেই x] $\Rightarrow 4x + 2 = 10 \Rightarrow 4x = 8 \therefore x = 2$

☛**MCQ:** ৩টির যোগফল = ১০ এবং মাঝেরটি অন্য দুটির যোগফলের সমান তাহলে মাঝেরটি ৫ এবং অন্য দুটি মিলে ৫। সংখ্যাটি হতে পারে ২৫৩ বা ৩৫২। যেহেতু অঙ্ক ঘুরিয়ে লিখলে সংখ্যাটি ৯৯ বেড়ে যায় তাহলে মূল সংখ্যাটি ছোট ছিল। তাই উত্তর: ২৫৩

Putting the value of x in equation (iv) $y = 2 \times 2 + 1 \therefore y = 5$

Putting the value of x in equation (iii) $\Rightarrow z = 2 + 1 \therefore z = 3$ So, $x = 2, y = 5$ and $z = 3$

The number will be $= 100x + 10y + z = (100 \times 2) + (10 \times 5) + (3 \times 1) = 200 + 50 + 3 = 253$ **Ans: 253**

125. In a three-digit number, the digit in the unit's place is 75% of the digit in the ten's place. The digit in the ten's place is greater than the digit in the hundred's place by 1. If the sum of the digits in the ten's place and the hundred's place is 15, what is the number? (তিন অঙ্কবিশিষ্ট একটি সংখ্যায়, একক স্থানীয় অঙ্ক, দশক স্থানীয় অঙ্কের ৭৫%, আবার দশক স্থানীয় অঙ্কটি, শতক স্থানীয় অঙ্ক থেকে ১ বড় এবং তাদের (দশক+শতক) যোগফল ১৫ হলে, সংখ্যাটি কত?) [Uttara Bank (Cash)-2018- (Written)] + [Aggarwal-107]

(a) 687

(b) 786

(c) 795

(d) None

Ans: b

Solution:

Let hundred's digit = x Then, ten's digit = $(x + 1)$

Unit's digit = 75% of $(x + 1) = \frac{75}{100}(x + 1) = \frac{3}{4}(x + 1)$.

$\therefore (x + 1) + x = 15 \Rightarrow 2x = 14 \therefore x = 7$

So, hundred's digit = 7; ten's digit = 8; units digit = $\frac{3}{4} \times (7 + 1) = \frac{3}{4} \times 8 = 6$

Hence, required number = 786

Alternative Solution:

Let, the 10th place digit be x
And “ 100th “ “ be y

According to question,

$x + y = 15$(i)

$x - y = 1$(ii) (শেষের দুটির যোগফল ১৫ এবং বিয়োগফল ১)

by subtracting (ii) from (i) we get, $2x = 16 \therefore x = 8$ [দশক স্থানীয় সংখ্যা]

and by adding (ii) with (i) we get, $2y = 14 \therefore y = 7$ [শতক স্থানীয় সংখ্যা]

$\therefore$ Unit place digit = 75% of 8 = $\frac{8 \times 75}{100} = 6$

So, the Number = $(7 \times 100) + (8 \times 10) + 6 \Rightarrow 700 + 80 + 6 \Rightarrow 786$ **Ans: 786**

মনে রাখবেন:

সব সময় সামনের দিক থেকে না ভেবে ক্রম অনুসারে কিছু অঙ্ক পেছনের দিক থেকে হিসেব শুরু করলেও দ্রুত উত্তর বের করা যায়। তাই উভয় পাশ থেকে ভাবার চেষ্টা করুন।

□ Numerator – Denominator related:

126. If the numerator of a fraction is increased by 200% and the denominator is increased by 300%, the resultant fraction is $\frac{15}{26}$. What was fraction? (একটি ভগ্নাংশের লব ২০০% এবং হর ৩০০% বাড়ানো হলে ভগ্নাংশটি $\frac{15}{26}$ হয়। মূল ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-118]

(a) $\frac{8}{11}$

(b) $\frac{10}{11}$

(c) $\frac{9}{13}$

(d) None

Ans: d

Solution: Let the fraction be $\frac{x}{y}$. Then, $\frac{x + 200\% \text{ of } x}{y + 300\% \text{ of } y} = \Rightarrow \frac{3x}{4y} = \frac{15}{26} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{15}{26} \times \frac{4}{3} = \frac{10}{13}$

127. A fraction is such that if the double of the numerator and the triple of the denominator is changed by +10 percent and -30 percent respectively, then we get 11 percent of $\frac{16}{21}$.

Find the fraction (যদি একটি ভগ্নাংশের লবের দ্বিগুণ ১০% বৃদ্ধি এবং এবং হরের তিনগুণ ৩০% হ্রাস পায়, তবে তা $\frac{১৬}{২১}$ এর ১১% এর সমান হয়। ভগ্নাংশটি বের করুন।) [Aggarwal-120]

- (a) $\frac{2}{25}$ (b) $\frac{3}{25}$ (c) $\frac{4}{25}$ (d) None **Ans: a**

Solution:

Let the fraction be $\frac{x}{y}$.

$$\text{Then, } \frac{110\% \text{ of } 2x}{70\% \text{ of } 3y} = 11\% \text{ of } \frac{16}{21} \Rightarrow \frac{22x}{21y} = \frac{11}{100} \times \frac{16}{21} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{11}{100} \times \frac{16}{21} \times \frac{21}{22} = \frac{2}{25}$$

128. The numerator and denominator of a fraction are in the ratio of 2 : 3. If 6 is subtracted from the numerator, the result is a fraction that has a value $\frac{2}{3}$ of the original fraction.

The numerator of the original fraction is? (একটি ভগ্নাংশের লব এবং হরের অনুপাত ২ : ৩। যদি লব থেকে ৬ বিয়োগ করা হয়। তবে ফলাফল হিসেবে মূল ভগ্নাংশের $\frac{২}{৩}$ অংশ পাওয়া যায়। মূল ভগ্নাংশটির লব কত?) [Aggarwal-114]

- (a) 6 (b) 18 (c) 27 (d) 36 **Ans: b**

Solution:

$$\text{Let the fraction be } \frac{2x}{3x} \text{ Then, } \frac{2x - 6}{3x} = \frac{2}{3} \times \frac{2x}{3x} \Rightarrow \frac{2x - 6}{3x} = \frac{4x}{9x} \\ \Rightarrow 18x^2 - 54x = 12x^2 \Rightarrow 6x^2 = 54x \therefore x = 9 \text{ So, the numerator} = 2 \times 9 = 18$$

129. When the numerator of a fraction increases by 4. The fraction is increases by $\frac{2}{3}$. The

denominator of the fraction is (যখন একটি ভগ্নাংশের লবকে ৪ বাড়ানো হয়, তখন ভগ্নাংশটি $\frac{২}{৩}$ বৃদ্ধি পায়।

ভগ্নাংশটির হর কত?) [Aggarwal-119]

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 6 **Ans: d**

Solution:

Let the fraction be $\frac{x}{y}$

$$\text{Then, } \frac{x + 4}{y} - \frac{x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{x + 4 - x}{y} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{4}{y} = \frac{2}{3} \therefore y = \frac{4 \times 3}{2} = 6 \therefore \text{Denominator} = 6$$

130. In a pair of fractions, fraction A is twice the fraction B and the product of two fractions is $\frac{2}{25}$. What is the value of fraction A? (এক জোড়া ভগ্নাংশের মধ্যে A ভগ্নাংশটি B ভগ্নাংশের দ্বিগুণ এবং

ভগ্নাংশ দুটির গুণফল $\frac{2}{25}$ । A ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-109]

- (a) $\frac{1}{5}$ (b) $\frac{1}{25}$ (c) $\frac{2}{5}$ (d) Data inadequate **Ans: c**

Solution: [A ভগ্নাংশটি যদি B এর দ্বিগুণ হয় তাহলে A একাই ২টা B এর সমান]

$$\text{Given That, } A = 2B \text{ or, } B = \frac{A}{2} \text{ -----(i) and } AB = \frac{2}{25} \Rightarrow A \times \frac{A}{2} = \frac{2}{25} \Rightarrow A^2 = \frac{4}{25} \therefore A = \frac{2}{5}$$

131. The denominator of a fraction is 3 more than the numerator. If the numerator as well as the denominator is increased by 4, the fraction becomes $\frac{4}{5}$. What was the original fraction? (একটি ভগ্নাংশের হর, লব অপেক্ষা ৩ বেশি। যদি লব এবং হর উভয়কেই ৪ করে বৃদ্ধি করা হয়, তবে ভগ্নাংশটি $\frac{4}{5}$ হয়। মূল ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-112]

- (a) $\frac{8}{11}$ (b) $\frac{5}{8}$ (c) $\frac{10}{13}$ (d) $\frac{7}{10}$ **Ans: a**

Solution:

Let the numerator be x. Then, denominator = x + 3

$$\text{ATQ, } \frac{x+4}{(x+3)+4} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5x+20 = 4x+28 \therefore x = 8. \text{ So, the fraction is } \frac{8}{8+3} = \frac{8}{11}$$

132. The difference between the numerator and the denominator of a fraction is 5. If 5 is added to its denominator, the fraction is decreased by $1\frac{1}{4}$. Find the value of the

fraction. (একটি ভগ্নাংশের লব এবং হরের পার্থক্য ৫। যদি ভগ্নাংশটির হরের সাথে ৫ যোগ করা হয়, তবে ভগ্নাংশটি $1\frac{1}{4}$ কমে যায়। ভগ্নাংশটি বের কর।) [Aggarwal-113]

- (a) $\frac{1}{6}$ (b) $2\frac{1}{4}$ (c) $3\frac{1}{4}$ (d) 6 **Ans: b**

Solution:

Let the denominator be x. Then, numerator = x + 5 (লবের কথা আগে বলায় লব বড় হবে)

$$\text{ATQ, } \frac{x+5}{x} - \frac{x+5}{x+5} = \frac{5}{4} \text{ [মূল ভগ্নাংশ-নতুন ভগ্নাংশ} = \frac{5}{4} \text{]}$$

$$\Rightarrow \frac{x+5}{x} = \frac{5}{4} + 1 = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4} \text{ So, the fraction is } 2\frac{1}{4} \text{ [} \frac{x+5}{x} \text{ ভগ্নাংশটির মান সরাসরি বের করা হয়েছে]}$$

133. If the numerator of a fraction is increased by $\frac{1}{4}$ and the denominator is decreased by

$\frac{1}{3}$, the new fraction obtained is $\frac{33}{64}$. What was the original fraction? (যদি একটি ভগ্নাংশের লব

$\frac{1}{8}$ বাড়ানো হয় এবং হর $\frac{1}{3}$ কমানো হয়, তবে নতুন ভগ্নাংশটি $\frac{33}{64}$ হয়। মূল ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-117]

- (a) $\frac{3}{7}$ (b) $\frac{5}{7}$ (c) $\frac{7}{9}$ (d) Cannot be determined **Ans: d**

Solution: Let the original fraction be $\frac{x}{y}$.

$$\text{Then, } \frac{x + \frac{1}{4}}{y - \frac{1}{3}} = \frac{33}{64} \Rightarrow \frac{4x + 1}{3y - 1} = \frac{33}{64} \Rightarrow \frac{3(4x + 1)}{4(3y - 1)} = \frac{33}{64} \Rightarrow \frac{4x + 1}{3y - 1} = \frac{33}{64} \times \frac{4}{3} = \frac{11}{16}$$

$$\Rightarrow 64x + 16 = 33y - 11 \Rightarrow 64x - 33y = -27, \text{ Which cannot be solved to find } \frac{x}{y}.$$

Hence, the original fraction cannot be determined from the given data.

134. The sum of the numerator and denominator of a fraction is 11. If 1 is added to the numerator and 2 is subtracted from the denominator, it becomes $\frac{2}{3}$. The fraction is (একটি

ভগ্নাংশের লব ও হরের যোগফল ১১। যদি লবের সাথে ১ যোগ এবং হর থেকে ২ বিয়োগ করা হয়, তবে ভগ্নাংশটি $\frac{2}{3}$ হয়। মূল ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-111]

- (a) $\frac{5}{6}$ (b) $\frac{6}{5}$ (c) $\frac{3}{8}$ (d) $\frac{8}{3}$ **Ans: c**

Solution Let the fraction be $\frac{x}{y}$.

$$\text{Then, } x + y = 11 \dots\dots\dots(i) \text{ and } \frac{x + 1}{y - 2} = \frac{2}{3} \Rightarrow 3x + 3 = 2y - 4 \Rightarrow 3x - 2y = -7 \dots\dots\dots(ii)$$

By (i) $\times 3$ -(ii) we get : $5y = 40 \therefore y = 8$ by putting this value in (i) we get $x = 3$

So, the required fraction is $\frac{3}{8}$

135. (W)**A fraction becomes $\frac{2}{3}$ when 1 is added to both its numerator and denominator.

And, it becomes $\frac{1}{2}$ when 1 is subtracted from both the numerator and denominator.

Find the fraction. (একটি ভগ্নাংশের লব এবং হর উভয়ের সাথে ১ যোগ করলে $\frac{২}{৩}$ হয় এবং যখন লব এবং হর উভয়

থেকে ১ বিয়োগ করা হয়, তখন এটি $\frac{১}{২}$ হয়, ভগ্নাংশটি বের করুন?) [Aggarwal-Exm-19]

Solution: Let the required fraction be $\frac{x}{y}$

$$\text{Then, } \frac{x+1}{y+1} = \frac{2}{3} \therefore 3x-2y = -1 \dots\dots(i) \quad \text{and} \quad \frac{x-1}{y-1} = \frac{1}{2} \therefore 2x-y = 1 \dots\dots(ii)$$

Multiplying (ii) by 2 and subtracting (i) from (ii) we get: $x = 3$

Putting $x = 3$ in (ii) we get $6-y = 1 \therefore y = 5$ So, required fraction = $\frac{3}{5}$

136. If 1 is added to the denominator of a fraction, the fraction becomes $\frac{1}{2}$. If 1 is added to

the numerator of the fraction, the fraction becomes 1. The fraction is? (যদি একটি ভগ্নাংশের

হরের সাথে ১ যোগ করা হয়, তবে ভগ্নাংশটি $\frac{১}{২}$ হয় আবার যদি লবের সাথে ১ যোগ করা হয়, তবে এটি ১ হয়। ভগ্নাংশটি

কত?) [Aggarwal-115]

- (a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{2}{3}$ (c) $\frac{3}{4}$ (d) $\frac{3}{2}$ **Ans: b**

Solution: Let the fraction be $\frac{x}{y}$

$$\text{Then, } \frac{x}{y+1} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2x-y = 1 \dots\dots(i) \quad \text{and} \quad \frac{x+1}{y} = 1 \Rightarrow x-y = -1 \dots\dots(ii)$$

By (i) - (ii) we get $x = 2$, by putting this value in (ii) we get $y = 3$ So, fraction, $\frac{2}{3}$

137. If the numerator of a fraction is increased by 2 and the denominator is increased by 3, the fraction becomes $\frac{7}{9}$ and if both the numerator as well as the denominator are

decreased by 1, the fraction becomes $\frac{4}{5}$. What is the original fraction? (যদি একটি ভগ্নাংশের

লব ২ বৃদ্ধি পায় এবং হর ৩ বৃদ্ধি পায়, তবে ভগ্নাংশটি $\frac{৭}{৯}$ হয় আবার যদি লব ও হর উভয়ই ১ কমে যায়, তবে ভগ্নাংশটি $\frac{৪}{৫}$

হয়। মূল ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-116]

- (a) $\frac{5}{6}$ (b) $\frac{9}{11}$ (c) $\frac{13}{16}$ (d) $\frac{17}{21}$ **Ans: a**

Solution: Let the fraction be $\frac{x}{y}$.

$$\text{Then, } \frac{x+2}{y+3} = \frac{7}{9} \Rightarrow 9x - 7y = 3 \dots\dots(i) \quad \text{Again, } \frac{x-1}{y-1} = \frac{4}{5} \Rightarrow 5x - 4y = 1 \dots\dots(ii)$$

By (i) $\times 4 -$ (ii) $\times 7$ we get (ii), we get : $x = 5$

Then putting the value of x in (ii) we get $y = 6$ So, the original fraction is $\frac{5}{6}$

138. If the difference between the reciprocal of a positive proper fraction and the fraction itself be $\frac{9}{20}$ then the fraction is (একটি ধনাত্মক প্রকৃত ভগ্নাংশের বিপরীত ভগ্নাংশ ও ঐ ভগ্নাংশটির পার্থক্য $\frac{9}{20}$ হলে, ভগ্নাংশটি কত?) [Aggarwal-110]

(a) $\frac{3}{5}$

(b) $\frac{4}{5}$

(c) $\frac{5}{4}$

(d) $\frac{3}{10}$

Ans: b

Solution:

Let the proper fraction be $\frac{a}{1}$

$$\text{ATQ, } \frac{1}{a} - a = \frac{1-a^2}{a} = \frac{9}{20} \text{ (অপ্রকৃত ভগ্নাংশ থেকে প্রকৃত ভগ্নাংশ বিয়োগ করলে বিয়োগফল } \frac{9}{20} \text{ (অপ্রকৃত সবসময় বড়))}$$

$$\Rightarrow 20 - 20a^2 = 9a \Rightarrow 20a^2 + 9a - 20 = 0 \Rightarrow 20a^2 + 25a - 16a - 20 = 0$$

$$\Rightarrow 5a(4a + 5) - 4(4a + 5) = 0 \Rightarrow (4a + 5)(5a - 4) = 0 \therefore a = -\frac{4}{5} \quad [\because a \neq -\frac{5}{4}]$$

Practice Part

Different websites

➔ প্রশ্ন গুলোর বাংলা অর্থ নাই কেনো?

কারণ এর আগের সব অংকে বাংলা অর্থ থাকায় সেখান থেকেই সব বোঝার পর এখানে প্রাকটিস করার সময় অর্থ ছাড়াই প্রাকটিস করতে পারবেন + এখানে অর্থ ছাড়া প্রাকটিস করলে পরীক্ষার হলের সিসুয়েশন হ্যান্ডেল করার ক্যাপাসিটি বাড়বে। কারণ পরীক্ষার প্রশ্নের অর্থ দেয়া থাকবে না। তাই এখানে সময় দিন।

➔ প্রতিটা ওয়েবসাইটের নাম নাই কেনো?

প্রতিটা প্রশ্নের সাইডে ওয়েবসাইটের নাম এজন্য দেয়া হয় নি যে, একই অংক শত শত ওয়েবসাইটে পাওয়া যায়, আমরা এখানে চেষ্টা করেছি নতুন কিছু ম্যাথ নিজে থেকে পারছেন কি না তা যাচাই করার।

➔ সমাধানগুলো প্রশ্নের সাথে নেই কেনো?

আগে নিজে থেকে চেষ্টা করতে পারবেন, পরে না পারলে সমাধান দেখে নিবেন। এতে কতটুকু শিখলেন যাচাই করতে পারবেন।

➔ সমাধানগুলো এত শর্ট করে দেয়া কেনো?

কারণ একই নিয়মের অনেকগুলো প্রশ্ন মূল অংশে বিস্তারিত ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ সহ সমাধান করে দেয়া হয়েছে।

1. If three times of first of three consecutive odd integers is 3 more than twice the third, what is the third integer?
 (a) 12 (b) 13 (c) 16 (d) 15
2. Find three consecutive odd integers with the property that 3 times the first integer plus twice the second integer is 5 more than twice the third integer
 (a) 5,7,9 (b) 3,5,7 (c) 7,9,11 (d) 15,19,21
3. What are the 3 consecutive positive odd integers such that the product of the first and the third number is 221?
 (a) 15,17,19 (b) 13,15,17 (c) 17,19,11 (d) 5,7,9
4. Find the number, If 50 is subtracted from two-third of number, the result is equal to sum of 40 and one-fourth of that number. [mastguru.com]
 (a) 216 (b) 214 (c) 114 (d) 116
5. The sum of the two numbers is 12 and their product is 35. What is the sum of the reciprocals of these numbers?
 A) $\frac{12}{35}$ B) $\frac{1}{35}$ C) $\frac{35}{8}$ D) $\frac{7}{32}$
6. If 60% of $\frac{3}{5}$ of a number is 36, then the number is
 A) 86 B) 94 C) 100 D) 115
7. n is a whole number which when divided by 4 gives 3 as remainder. What will be the remainder when $2 \times n$ is divided by 4?
 A) 3 B) 2 C) 1 D) 0
8. If a positive integer n, divided by 5 has a remainder 2, which of the following must be true? [Sawaal.com]
 A) n is odd B) n + 1 cannot be a prime number
 C) (n + 2) divided by 7 has remainder 2 D) n + 3 is divisible by 5
9. The remainder when $\underline{m+n}$ is divided by 12 is 8, and the remainder when $\underline{m-n}$ is divided by 12 is 6. If $\underline{m > n}$, then what is the remainder when $\underline{mn}$ is divided by 6?
 A) 1 B) 2 C) 3 D) 4
10. The positive integers m and n leave remainders of 2 and 3, respectively, when divided by 6. $m > n$ What is the remainder when $m-n$ is divided by 6?
 A) 2 B) 3 C) 5 D) 6
11. A number when divided by a divisor leaves a remainder of 24. When twice the original number is divided by the same divisor, the remainder is 11. What is the value of the divisor?
 A) 13 B) 59 C) 35 D) 37
12. 2ab5 is a four-digit number divisible by 25. If the number formed from the two digits ab is a multiple of 13, then ab =?
 A) 10 B) 25 C) 52 D) 65

☐ Only Answers:

1.	d	2.	b	3.	b	4.	a	5.	A	6.	C
7.	B	8.	D	9.	A	10.	C	11.	D	12.	D

➔ Detail eplanations:

1. **Solution:**

Consider the three numbers to be x , $(x+2)$ and $(x+4)$

ATQ, $3x = 2(x+4) + 3 \therefore x = 11$ So, the third integer is $11 + 4 = 15$

2. **Solution:**

three consecutive odd integers x , $(x+2)$, $(x+4)$

$3x + 2(x+2) = 2(x+4) + 5 \therefore x = 3 \therefore$ Three consecutive odd integers: 3, 5, 7

3. **Solution:**

Factors of $221 = 13 \times 17$ and these number fulfill the required criteria So, numbers 13, 15, 17

➔ Written method:

If the middle number is x , then the other two are $x-2$ and $x+2$,

so your problem becomes $(x-2)(x+2)=221 \therefore x^2 = 225$

Thus $x=15$, which provide the triples 13, 15, 17

4. **Solution:** $\frac{2x}{3} - 50 = \frac{x}{4} + 40 \therefore x = 16$

5. **Solution:** Let a and b are the numbers. Then $a+b$ is 12 and ab is 35.

$$\text{So, } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{a+b}{ab} = \frac{12}{35}$$

6. **Solution:** Here: $3/5 = 60\%$ So, $60\% \text{ of } 60\% = 36\% = 36$ so, $100\% = 100$

7. **Solution:** সংখ্যাটি হতে পারে $8+3 = 9$ যারা দ্বিগুণ করলে হবে $2 \times 9 = 18$ এখন 8 দিয়ে 18 কে ভাগ করলে ভাগশেষ 2

8. **Solution:**

৫ দিয়ে কোন সংখ্যাকে ভাগ করে যদি ভাগশেষে ২ থাকে তাহলে সেই ২ এর সাথে ৩ যোগ করলে তা ৫ এর সমান হবে এবং আবার ভাগ করা যাবে।

9. **Solution:**

১২ দিয়ে $m+n$ কে ভাগ করলে ভাগশেষ c হলে $m+n$ এর মান হতে পারে $12+c = 20$ । আবার $m-n$ কে ১২ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ d হলে $m-n$ এর মান হতে পারে $12+d = 18$ । তাহলে $m+n=20$ এবং $m-n = 18$ হলে, $m = (20+18) \div 2 = 19$ এবং $n = (20-18) \div 2 = 1$ হবে। এখন $mn = 19 \times 1 = 19$ তে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ১ থাকবে।

10. **Solution:**

m কে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ২ এবং n কে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ৩ অবশিষ্ট থাকে। তাহলে ধরি, $m=6+2 = 8$ এবং $n = 6+3 = 9$ কিন্তু যেহেতু প্রশ্নে বলা হয়েছে $m > n$ তাই m কে n এর থেকে বড় করার জন্য ধরি, $m = 18+2 = 20$ (৬ এর যে কোন গুণিতক +2) এখন $m-n = 20-9 = 11$ কে ৬ দিয়ে ভাগ করলে ভাগশেষ ৫ থাকবে। **৫ ই উত্তর।**

11. Solution:

প্রথমবার যা দিয়ে যাকেই ভাগ করেন ভাগশেষ ২৪ হলে দ্বিতীয়বার আগের সংখ্যাটিকে দ্বিগুণ করে আগের ভাজক দিয়েই ভাগ করলে ভাগশেষ ও দ্বিগুণ বা $2 \times 2 = 8$ হওয়ার কথা। কিন্তু প্রশ্নে দেখা যাচ্ছে ২য় বার ভাগ করলে গেলে ভাগশেষ ১১ থাকছে। সুতরাং ভাগশেষ কমে গেল $8 - 11 = 3$ । তাহলে বড় সংখ্যাটিকে যা দিয়ে ভাগ করা হয়েছে বা ভাজক হলো ৩৭।

12. Solution:

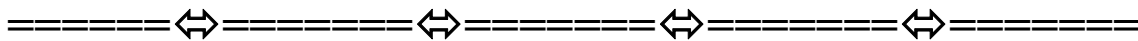
যেহেতু $2ab5$ সংখ্যাটির শেষে ৫ আছে এবং সংখ্যাটি ২৫ দ্বারা বিভাজ্য তাই দ্বারা বিভাজ্য হওয়ার জন্য সংখ্যাটি হতে হবে ২৫ অথবা ৭৫। তাহলে বোঝা যাচ্ছে $b = 2$ বা ৭ হবে। আবার ab যেহেতু ১৩ এর গুণিতক, এখন ১৩ এর প্রথম দিকের কিছু গুণিতক গুলো হলো, ১৩, ২৬, ৩৯, ৫২, ৬৫ এখানে দেখা যাচ্ছে $ab = ৫২$ নিলে $b = 2$ মিলে যায় সুতরাং **$ab = 52$**

Practice Part (Age)

From important websites

- The sum of ages of family members (both children and parents) is 360 years. The total ages of children and parents are in the ratio 2:1 and the ages of wife and husband are in the ratio 5:7. What will be the age of husband?
A. 65 B. 75 C. 72 D. 70
- If 6 years are subtracted from the present age of Anuj and the remainder is divided by 18, then the present age of his grandson Gopal is obtained. If Gopal is 2 years younger to Mohan whose age is 5 years, then what is the age of Anuj?
A. 44 B. 60 C. 80 D. 92
- If 6 is subtracted from the present age of neha and the remainder is divided by 6, then the present age of mia is obtained. If Mia is 4 years younger to raj whose age is 12 years, then find the age of neha
a) 50 b) 52 c) 54 d) 58
- Father is aged three times more than his son Mohit. After 8 years, he would be two and a half times of Mohit's age. After further 8 years, how many times would he be of Mohit's age?
A. 4:3 B. 2:1 C. 2:5 D. 3:1
- 15 years ago the average age of a family of four members was 40 years. Two children were born in this span of 15 years. The present average of the family remains unchanged. Among the two children who were born during the 15 years, if the older child at present is 8 years older than the younger one, what is the ratio of the present age of the older child to the present age of the younger Child?
A. 9:4 B. 7:3 C. 7:6 D. 7:4
- James' present age is $\frac{2}{7}$ th of his father's present age. James' brother is three year older to James. The respective ratio between present ages of James' father and James' brother is 14:5. What is the present age of James?
A. 12 years B. 23 years C. 19 years D. 27 years
- Veena's present age is three times her son's present age and two fifth of her father's present age. The average of present age of all of them is 46 yrs. What is the difference between the Veena's son's present age and Veena's father's present age?
A. 68 yrs B. 78 yrs C. 58 yrs D. 88 yrs
- Ravi's present age is three times his son's present age and $\frac{4}{5}$ th of his father's present age. The average of the present ages of all of them is 62 years. What is the difference between the Ravi's son's present age and Ravi's father's present age?
A. 62 years B. 64 years C. 66 years D. 67 years

9. Silvia was married 8 year ago. Today her age is $\frac{9}{7}$ times to that time of marriage. At present his son's age is $\frac{1}{6}$ th of her age. What was her son's age 4 year ago?
 A. 4 years B. 2 years C. 3 years D. 5 years
10. Ritu married 6 years ago. Today her age is $\frac{5}{4}$ times her age at the time of her marriage. Her daughter age is $\frac{1}{5}$ of her age. What is the ratio of ritu age to her daughter age after 6 years?
 a) 2:1 b) 3:1 c) 4:3 d) 5:2
11. Ajay got married 6 years ago. His present age is $\frac{5}{4}$ times his age at the time of his marriage. Ajay's brother was 5 years younger to him at the time of his marriage. What is the present age of Ajay's brother?
 A. 22 years B. 11 years C. 25 years D. 19 years
12. Eight years ago, Poorvi's age was equal to the sum of the present ages of her one son and one daughter. Five years hence, the respective ratio between the ages of her daughter and her son that time will be 7:6. If Poorvi's husband is 7 years elder to her and his present age is three times the present age of their son, what is the present age of The daughter?
 A. 15 years B. 23 years C. 19 years D. 27 years
13. Mr. Suresh has three daughters namely Ramya, Anita and Kiran. Ramya is the eldest daughter of Mr. Suresh while Kiran is the youngest one. The present ages of all three of them are square numbers. The sum of their ages after 5 years is 44. What is the age of Ramya after two years?
 A. 15 years B. 13 years C. 18 years D. 17 years
14. Arun will be half as old as Lilly in 3 years. Arun will also be one-third as old as James in 5 years. If James is 15 years older than Lilly, how old is Arun?
 A. 6 B. 8 C. 9 D. 5
15. Ratio of the ages of Mani and Naveen is 5 : A. Mani is 18 years younger to Ravi. After nine years Ravi will be 47 years old. If the difference between the ages of Naveen and Mani is same as the age of Ravi, what is the value of A?
 A. 16.5 B. 18.5 C. 19.5 D. 14.5
16. When Rajesh was born, his father age was 29 years older than his Brother and his Mother was 25 years older than his Sister. If his Brother is 2 years elder than his Sister. After 6 years the average age of the family is 20. Then what is the age of Mother when Rajesh was born?
 A. 27 B. 28 C. 29 D. 30



Only Answers:

1.	D	2.	B	3.	c	4.	B	5.	B	6.	A	7.	B	8.	C
9.	B	10.	B	11.	C	12.	B	13.	C	14.	B	15.	D	16.	B

Solution & Explanations:

1. ✍ **Solution:** Total age of parents = $360 \times \frac{1}{3} = 120$ years

Ratio of wife and husband age is 5:7. Therefore, the age of husband = $120 \times \frac{7}{12} = 70$

2. ✍ **Solution:** Let Anuj's age be x

ATQ, x - 6 should be 18 times as that of Gokul's age. $\frac{x-6}{18} = 3 \Rightarrow x-6 = 54 \therefore x = 60$

3. ✍ **Solution:** $\frac{N-6}{6} = M = 12 - 4 = 8$. We will get N = 54

4. ✍ **Solution:**

Let Monit's present age be x years. Then, father's present age = (x + 3x) years = 4x years.
if Mohit = x and his father = 4x, Then, (4x + 8) = 2.5(x + 8) $\Rightarrow 4x + 8 = 2.5x + 20 \therefore x = 8$

Hence, required ratio = $\frac{4x+16}{x+16} = \frac{48}{24} = 2:1$

5. ✍ **Solution:**

15 years ago Total age of a family of four members = 160

Sum of the Present age of a family of four members = $160 + (15 \times 4) = 220$

Sum of the Present age of a family of six members = $40 \times 6 = 240$

ATQ, x+x+8 = 20 $\therefore x = 6$ so, younger = 6 and older = 6+8 = 14

So, present age of the older child to the present age of the younger Child = 14:6 = 7:3

6. ✍ **Solution:**

James' father present age = 7x, James' age = 2x, So, James' brother age = 2x + 3

ATQ, $\frac{7x}{2x+3} = \frac{14}{5} \Rightarrow 35x - 28x = 42 \therefore x = 6$ James = $2 \times 6 = 12$

7. ✍ **Solution:**

Present age of Veena's son = 2x, Veena's present age = 6x, Father's = 15x [৩ ও ৫ এর ল.সা.গু]

Total present age = 2x + 6x + 15x = (3x) = 138 $\therefore x = 6$ Difference = 90 - 12 = 78 years.

8. ✍ **Solution:**

Let, Ravi's father = 15x So, ravi = 12x and his son = 4x [L.C.M of 3 and 5 = 15]

ATQ, 15x+12x+4x = 3x62 or, 31x = 186 $\therefore x = 6$ Difference = 15x-4x = 11x = 11x6 = 66

9. ✍ **Solution:**

Silvia's age 8 year ago = x, Present age = x + 8

ATQ, x + 8 = $\frac{9}{7}x \Rightarrow 7(x+8) = 9x \therefore x = 28$; $\therefore$ Present age = x + 8 = 28 + 8 = 36

Son's age = $\frac{1}{6} \times 36 = 6$ Son's age 4 year ago = 6-4 = 2

10. ✍ **Solution:** $R = \frac{5}{4} \times (R - 6) \therefore R = 30$ years and daughter age = $\frac{30}{5} = 6$ years.

After 6 years ratio will be $= (30+6) : (6+6) = 36:12 = 3:1$

11. ✍ **Solution:**

Present age of Ajay = x ; **ATQ**, $x = (x-6) \times \frac{5}{4} \therefore x = 30$ So, Ajay's brother $= 30-5 = 25$

12. ✍ **Solution:**

$P - 8 = S + D$(1) and $6D + 30 = 7S + 35$ (2) [অনুপাত থেকে আড়াআড়ি গুণ]

again, $H = P+7$, $H = 3S$ So, Putting $H = 3S$ in $H = P+7$ we get $3S = 7 + P$ (3)

Solving equation (1),(2) and (3) we get $D = 23$

13. ✍ **Solution:** Square numbers = a, b, c

ATQ, $(a + 5) + (b + 5) + (c + 5) = 44 \Rightarrow a + b + c = 44 - 15 = 29$

Possible values of $a, b, c = 4, 9, 16$ [Out of 1, 4, 9, 16, 25 বর্গ সংখ্যা সবগুলোই]

Ramya's present age = 16; after two years $16+2 = 18$

14. ✍ **Solution:** L

et age of Arun $= x$, Lilly $= y$ James $= z$ **ATQ**, $(x+3) = \frac{1}{2} \times (y+3)$ so, we have $2x-y = -3$ (i)

$(x+5) = \frac{1}{3} \times (z+5) \Rightarrow 3x-z = -10$ (ii) By, (ii) - (i) we get, $x+y-z = -7$ (iii)

again, we have $z = 15+y$ putting this value in (iii) we get $x+y-15-y = -7 \therefore x = 8$

15. ✍ **Solution:**

Present ages of Mani, Naveen and Ravi be x, y and z respectively.

ATQ, $\frac{x}{y} = \frac{5}{A}$ (i); $x = z - 18$ (ii); $z + 9 = 47$ or, $z = 38$(iii) and $y-x = z$ (iv)

Putting the value of z in (ii) we get $x = 20$, putting the value of x and z in (iv) we get

$y = 38+20 = 58$ putting all this value in (i) we get $A = 14.5$

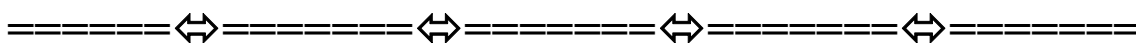
16. ✍ **Solution:**

Sister $= x$; Brother $= x+2$; Father $= x+2 + 29 = x+31$, Mother $= x+25$ [রাজেসের বয়স তখন ০]

Sum of sister, brother father and mother is $= 4x+58$

After 6 years $4x+58+(5 \times 6) = 4x+88$ [রাজেশের বয়স সহ ৫ জনের সবাই ৬ বছর করে মোট ৩০ বছর বাড়বে]

ATQ, $4x+88 = 100 \therefore x = 3$, $\therefore$ Mothers age at the time of Rajesh born $= 25+x = 28$



আশা করি, এই বইয়ের সব অধ্যায়ের মোটামুটি সব নিয়মের অংক বুঝে বুঝে সমাধান করলে বাংলাদেশের যে কোন জবের পরীক্ষাতে গণিতে খুব বেশি সমস্যা থাকবে না।

Percentage

মিশ্রণের আরো অংক পাবেন = এই বইয়ের মিশ্রণ, অনুপাত এবং লাভক্ষতি অধ্যায়ে। মিশ্রণ অধ্যায়ে ব্যাসিক ধারণাসহ বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। এ সংক্রান্ত ভিডিও পাবেন আমাদের ইউটিউব চ্যানেলে।

□ Mixture related:

1. In a mixture of milk and water, the proportion of water by weight was 75%. If in the 60 gms mixture 15 gm of water was added, what would be the percentage of water? (দুধ ও পানির মিশ্রণে পানির পরিমাণ ৭৫%। ৬০ গ্রামের মিশ্রণে ১৫ গ্রাম পানি মেশানো হলে, পানি কত শতাংশ হবে?) [Aggarwal-329]
- (a) 75% (b) 88% (c) 90% (d) 100% (e) None **Ans: e**

✍ **Solution:** Weight of water in 60 gms mixture = 75% of 60 gm = $\left(\frac{75}{100} \times 60\right)$ gm = 45 gm.

Weight of water in 75 gms mixture = (45 + 15) = 60 gm.

∴ Required % = $\left(\frac{60}{75} \times 100\right)\% = 80\%$ [নতুন মিশ্রণের ৭৫ গ্রামের মধ্যে পানি ৪৫+১৫ = ৬০ গ্রাম বা ৮০%]

2. 1 litre of water is added to 5 litres of alcohol-water solution containing 40% alcohol strength. The strength of alcohol in the new solution will be (৪০% অ্যালকোহল যুক্ত ৫ লিটারের একটি এলকোহল-পানির মিশ্রণের সাথে ১ লিটার পানি মেশালে, নতুন মিশ্রণে শতকরা কত ভাগ অ্যালকোহল হবে?) [Aggarwal-332]

- (a) 30% (b) $33\frac{1}{3}\%$ (c) $33\frac{2}{3}\%$ (d) 33% **Ans: b**

✍ **Solution:** Quantity of alcohol = $\left(\frac{40}{100} \times 5\right) = 2$ litres. Water = 5 - 2 = 3

Now water = 3 + 1 = 4, total solution, 5 + 1 = 6

∴ New strength of alcohol = $\left(\frac{2}{6} \times 100\right)\% = 33\frac{1}{3}\%$.

☞ **বুঝলে ৫ সেকেন্ডে উত্তর:** আগে ৫ লি. এ ২ লিটার অ্যালকোহল আর বর্তমানে ৬ লিটারে ২ লিটার। বা ৩ ভাগের ১ ভাগ বা ৩৩.৩৩%

3. 6 c.c. of a 20% solution of alcohol in water is mixed with 4 c.c. of a 60% solution of alcohol in water. The alcoholic -strength of the mixture is (৬০% অ্যালকোহলযুক্ত ৪ সি.সি. দ্রবণের সাথে ২০% অ্যালকোহলযুক্ত ৬ সি.সি. দ্রবণ মিশ্রিত করলে, নতুন মিশ্রণে অ্যালকোহলের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-334]
- (a) 20% (b) 26% (c) 36% (d) 40% **Ans: c**

✍ **Solution:**

Quantity of alcohol in (6+4)c.c solution = (20% of 6) + (60% of 4) = $\left(\frac{20}{100} \times 6 + \frac{60}{100} \times 4\right)$ c.c.

= (1.2 + 2.4) c.c. = 3.6 c.c. ∴ Required Strength = $\left(\frac{3.6}{10} \times 100\right)\% = 36\%$ [মোট মিশ্রণ ৫১০ ই]

4. An alloy of gold and silver weighs 50 g. It contains 80% gold. How much gold should be added to the alloy so that percentage of gold is increased to 90? (৮০% সোনা সম্বন্ধ ৫০ গ্রাম সোনা-রূপার মিশ্রণে, কি পরিমাণ সোনা মেশাতে হবে যাতে সোনার পরিমাণ ৯০% হয়?) [Aggarwal-328]

(a) 30 g

(b) 40 g

(c) 50 g

(d) 60 g

Ans: c

✍ Written solution:

Quantity of gold in the alloy = 80% of 50g = 40g

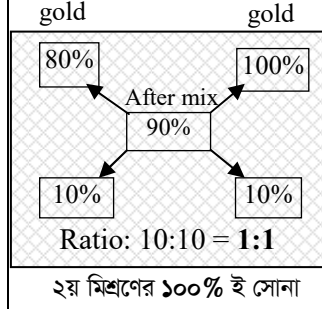
Let x g of gold be added.

Then, $40+x = 90\%$ of $(50+x)$ [সোনা x গ্রাম মেশালে সোনার সাথে সাথে মোট মিশ্রণ ও x গ্রাম বাড়বে]

$$\Rightarrow 40+x = \frac{9}{10} (50+x)$$

$$\Rightarrow 400+10x = 450+9x \therefore x = 50g$$

Shortcut:



☛ ব্যাখ্যা:

এখানে, যেহেতু অনুপাত ১:১ এসেছে তাহলে বোঝাই যাচ্ছে ৮০% সোনা যুক্ত মিশ্রণ এবং ১০০% সোনা যুক্ত মিশ্রণ এর পরিমাণ সমান অর্থাৎ ৫০ গ্রাম ই উত্তর।

☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: নতুন মোট মিশ্রণ = ৫০+৫০ = ১০০ গ্রাম। যেখানে সোনার পরিমাণ $80+50 = 90$ গ্রাম বা ৯০%।

Confusion Clear: ৮০% আছে তাহলে আর ১০% মেশালেই ৯০% হবে? এভাবে ভাবলে ভুল হবে কারণ প্রথমের ৮০% মিশ্রণ হলো মোট ৫০ গ্রাম মিশ্রণের কিন্তু পরের ৯০% মিশ্রণ কিন্তু এই ৫০ এর না বরং আরো সোনা যোগ হয়ে ১০০ এর ৯০%।

5. To strengthen 400 ml of 15% alcohol solution to 32% alcohol solution, a pharmacist would need additional pure alcohol amounting to (৪০০ মি.লি. লিটার মিশ্রণে অ্যালকোহল ১৫%। যদি অ্যালকোহলের পরিমাণ ৩২% করতে হয়, তবে ফার্মাসিস্টকে কি পরিমাণ খাঁটি অ্যালকোহল মেশাতে হবে?) [Aggarwal-333]

(a) 50 ml

(b) 75 ml

(c) 100 ml

(d) 125 ml

Ans: c

✍ Solution:

✍ Written solution:

Quantity of alcohol in 400 ml solution = 15% of 400 ml = 60 ml

Let x ml of alcohol be added.

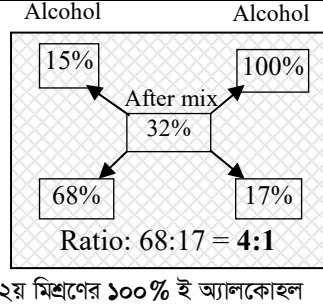
Then, $60+x = 32\%$ of $(400+x)$

$$\Rightarrow 60+x = \frac{8}{25} (400+x)$$

$$\Rightarrow 1500+25x = 3200+8x$$

$$\Rightarrow 17x = 1700 \therefore x = 100 \text{ ml}$$

Shortcut:



☛ ব্যাখ্যা:

৪:১ এর ৪ হচ্ছে ১৫% অ্যালকোহল যুক্ত মিশ্রণ। যার পরিমাণ দেয়া আছে ৪০০ মি.লি. সুতরাং নতুন ১০০% অ্যালকোহল যুক্ত মিশ্রণের পরিমাণ হবে ১ অংশ = ১০০ মি.লি।

☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: নতুন মোট মিশ্রণ = ৪০০+১০০ = ৫০০ গ্রাম। যেখানে অ্যালকোহলের পরিমাণ = $60+100 = 160$ মি.লি। যা মোট মিশ্রণের ৩২% এর সমান। 500 এর ৩২% = ১৬০ মি.লি।

● Most important: এলিগেশনে মধ্যে যে ৩টি % ব্যবহার করা হবে তা সব সময় একজাতীয় রাশি হতে হবে।

6. The quantity of water (in ml) needed to reduce 9 ml shaving lotion containing 50% alcohol to a lotion containing 30% alcohol, is (৫০% অ্যালকোহল মিশ্রিত ৯ মি.লি. সেভিং লোশনে কি পরিমাণ পানি মেশালে ঐ মিশ্রণে অ্যালকোহলের পরিমাণ ৩০% হবে?) [Aggarwal-331]

(a) 4

(b) 5

(c) 6

(d) 7

Ans: c

◆Note: মিশ্রণে একটি দ্রবণ মেশালে অন্য দ্রবণ থেকে না কমালেও তার % কমে যায়।

✍Written solution:

Shortcut:

Quantity of alcohol in 9 ml = $\left(\frac{50}{100} \times 9\right) = 4.5\text{ml}$. Let the water to be added be x ml. Then, $4.5 = 30\%$ of $(9+x)$ [পানি যতই মেশানো হোক অ্যালকোহল ৪.৫ ই থাকবে। কিন্তু নতুন মিশ্রণটি বাড়বে] $\Rightarrow 4.5 = \frac{3}{10}(9+x)$ $\Rightarrow 45 = 27+3x \Rightarrow 3x = 18 \therefore x = 6$	Alcohol Alcohol 50% 0% After mix 30% 30% 20% Ratio: 30:20 = 3:2 ২য় মিশ্রণের পুরোটাই পানি, তাই এলকোহলের পরিমাণ 0%	☛ ব্যাখ্যা: ৩:২ এর ৩ হচ্ছে ৫০% যুক্ত মিশ্রণ যার পরিমাণ ৯ মি.লি. তাহলে ৩ অংশ = ৯ মি.লি হলে ১ অংশ = ৩ মি.লি. এবং ২য় মিশ্রণ ২ অংশ = ৩×২ = ৬।
☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: নতুন মোট মিশ্রণ = ৯+৬ = ১৫ তে অ্যালকোহলের পরিমাণ ৪.৫। ৪.৫/১৫ মি.লি, মোট মিশ্রণ ১৫মিলির ৩০%		

7. In some quantity of ghee, 60% is pure ghee and 40% is vanaspati. If 10 kg of pure ghee is added, then the strength of vanaspati ghee becomes 20%. The original quantity was (কিছু পরিমাণ ঘিতে খাঁটি ঘি এর পরিমাণ ৬০% এবং বনস্পতি ৪০%। যদি সেখানে আরো ১০ কেজি খাঁটি ঘি যোগ করা হয়, তবে নতুন মিশ্রণে বনস্পতির পরিমাণ ২০% হয়ে যায়। প্রথমে কি পরিমাণ ঘি (মোট মিশ্রণ) ছিল?) [Aggarwal-336]

(a) 10 kg

(b) 15 kg

(c) 20 kg

(d) 25 kg

Ans: a

✍Written solution:

Shortcut:

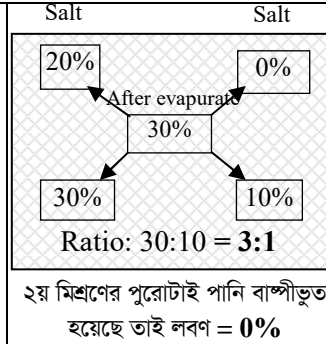
Let the original quantity be x kg. Vanaspati ghee in x kg = $\frac{40}{100} \times x = \frac{2x}{5}$ ATQ, $\frac{2x}{5} = 20\% \text{ of } (x+10)$ [বনস্পতি শুরুতে যা ছিল শেষেও তা, কিন্তু মোট মিশ্রণ x থেকে x+10 হয়েছে, যখন বনস্পতি ২০%] $\Rightarrow \frac{2x}{5} = \frac{1}{5}(x+10) \Rightarrow 2x = x+10 \therefore x = 10$	Vanasp Vanasp 40% 0% After mix 20% 20% 20% Ratio: 20:20 = 1:1 ২য় মিশ্রণের পুরোটাই খাঁটি ঘি, তাই বনস্পতির পরিমাণ 0%	☛ ব্যাখ্যা: ১:১ দেখে বোঝা যাচ্ছে প্রথম অংশের মিশ্রণ এবং পরের অংশের মিশ্রণের পরিমাণ সমান সমান। যেহেতু ২য় বার ১০ কেজি মেশানো হয়েছিল তাই প্রথমেও ১০ কেজিই ছিল।
☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: শুরুতে বনস্পতি ১০ এর ৪০% = ৪ ও নতুন মিশ্রণে = ১০+১০=২০ কেজিতে বনস্পতি = ২০ এর ২০% = ৪ সমান		
কখন ০% ধরবেন আর কখন ১০০% ধরে হিসেব করবেন? যখন যার মাঝের রাশিটি/মিশ্রণের পর পরিমাণ দেয়া থাকবে তাকে মেলানোর জন্য যা নেয়া দরকার তা করতে হবে। তবে চাইলে বিপরীতটাও করা যায়। যেমন: সর্বশেষ মিশ্রণের একটির পরিমাণ ৪০% হলে অন্যটির ৬০% ধরে সাজানো যায়। মোট কথা যখন যা ই নেন এলিগেশনে সবগুলো একই উপাদানের পরিমাণ বসবে।		

8. After 25 kg of water had been evaporated from a solution of salt and water, which had 20% salt, the remaining solution had 30% salt. Find the weight of the original solution. (২০% লবণ মিশ্রিত পানি ও লবণের মিশ্রণ থেকে ২৫ কেজি পানি বাষ্পীভূত করার পর অবশিষ্ট মিশ্রণে ৩০% লবণ থাকে। প্রথমে মিশ্রণটির ওজন বের করুন।) [Aggarwal-Ex-43]

Written solution:

Let the weight of the original solution be x kg.
Salt in x kg solution = 20% of x kg = $0.2x$ kg
Weight of solution after evaporation = $(x - 25)$ kg
ATQ, $0.2x = 30\%$ of $(x - 25)$ [২৫ কেজি পানি বাষ্পীভূত হওয়ার পর যে দ্রবণ থাকে সেখানে লবণের পরিমাণ ৩০%]
 $\Rightarrow 0.2x = \frac{3}{10}$ of $(x - 25)$
 $\Rightarrow 2x = 3x - 75 \therefore x = 75$
So, weight of the original solution = 75 kg.

Shortcut:



ব্যাখ্যা:

৩:১ এর ৩ হচ্ছে ২০% লবণ যুক্ত শুরু মিশ্রণ আর ১ অংশ হলো ০% লবণ যুক্ত ২য় মিশ্রণ যেখানে শুধু ২৫ লিটার পানি বের হয়ে গেছে। তাহলে ১ অংশ = ২৫ হলে ৩ অংশ = ৭৫।

☞ **উদ্ভি পরীক্ষা:** প্রথমে, লবণ = ৭৫ এর ২০% = ১৫ আবার ২৫ কেজি পানি বাষ্পীভূত হওয়ার পর লবন ৫০ এর ৩০% = ১৫ই

Practice:

9. After 30 kg of water had been evaporated from solution of salt and water, which had 15% salt, the remaining solution had 20% salt. The weight of original solution was (১৫% লবনযুক্ত একটি লবণ-পানির দ্রবণ থেকে ৩০ কেজি পানি বাষ্পীভূত করা হলে, অবশিষ্ট দ্রবণে ২০% লবন থাকলে প্রকৃত দ্রবণের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-338]

(a) 80 kg (b) 90 kg (c) 120 kg (d) 135 kg **Ans: c**

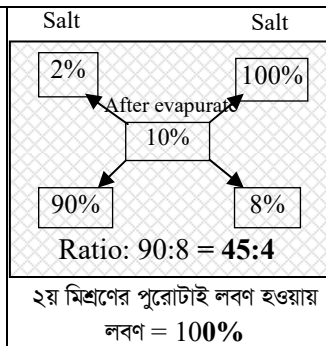
Solution: [হুবহু উপরের নিয়মে নিজে করুন: **Hints:** $0.15x = 20\%$ of $(x - 30)$]

10. How many kg of pure salt must be added to 30 kg of 2% solution of salt and water to increase it to a 10% solution? (২% লবণ মিশ্রিত ৩০ কেজি পানি ও লবণের মিশ্রণে কত কেজি শুধু লবণ মিশালে মিশ্রণে লবণের পরিমাণ ১০% হবে?) [Aggarwal-Ex-42]

Written solution:

Salt in 30 kg solution = 2% of 30 = 0.6 kg.
Let, pure salt be added. = x kg
Then, $0.6 + x = 10\%$ of $(30 + x)$
 $\Rightarrow 0.6 + x = \frac{1}{10}$ of $(30 + x) \Rightarrow 6 + 10x = 30 + x$
 $\Rightarrow 9x = 24 \therefore x = \frac{24}{9} = \frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$

Shortcut:



ব্যাখ্যা:

৪৫:৪ এর ৪৫ অংশের মান = ৩০ কেজি হলে ১ অংশ = $\frac{30}{45} = \frac{2}{3}$, সুতরাং ৪ অংশ = $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$

11. How many litres of a 30% alcohol solution should be added to 40 litres of a 60% alcohol solution to prepare a 50% solution? (৬০% অ্যালকোহলযুক্ত ৪০ লিটার মিশ্রণের সাথে ৩০% অ্যালকোহলযুক্ত

কত লিটার মিশ্রণ যুক্ত করলে ৫০% অ্যালকোহলযুক্ত মিশ্রণ তৈরি হবে?) [Aggarwal-340]

(a) 20

(b) 24

(c) 30

(d) 32

Ans: a

Written solution:

Shortcut:

Let x litres of 30% alcohol solution be added. Then, 30% of x + 60% of 40 = 50% of (x+40) [এখানে একটার পরিমাণ ৪০ দেয়াই আছে তাই x ধরলেই হবে] $\Rightarrow 30x + 60 \times 40 = 50(x + 40)$ [সবার নিচের ১০০ বাদ] $\Rightarrow 30x + 2400 = 50x + 2000$ $\Rightarrow 20x = 400 \therefore x = 20$	Alcohol Alcohol After mix 50% 20% 10% Ratio: 20:10 = 2:1	☛ ব্যাখ্যা: এখানে অনুপাত ২:১ এর ২ অংশের মান ৪০ লিটার হলে ১ অংশের মান হবে ২০ লিটার।
☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: (৪০ এর ৬০%) + (২০ এর ৩০%) = (২৪+৬) = ৩০ আবার ৪০+২০ = ৬০ এর ৫০% = ঐ ৩০ ই।		

12. 85% and 92% alcoholic solutions are mixed to get 35 litres of an 89% alcoholic solution.

How many litres of each solution are there in the new mixture? (৮৫% এবং ৯২% অ্যালকোহল যুক্ত একটি মিশ্রণকে এমনভাবে মেশানো হলো যাতে ৮৯% অ্যালকোহলযুক্ত ৩৫ লিটার মিশ্রণ পাওয়া যায়। নতুন মিশ্রণে কোনটির পরিমাণ কত লিটার?) [Aggarwal-339]

(a) 10 of the first and 25 of the second

(b) 20 of the first and 15 of the second

(c) 15 of the first and 20 of the second

(d) 12 of the first and 23 of the second

Ans: c

☛ Note: দুটি মিশ্রণের একটিরও পরিমাণ দেয়া না থাকলে ২টির পরিমাণই ধরে হিসেব করা যায়।

Written solution:

Shortcut:

Let x litres of the first and y litres of second solution be mixed together. Then, 85% of x + 92% of y = 89% (x+y) $\Rightarrow 85x + 92y = 89x + 89y \Rightarrow 3y = 4x \text{ ---(i)}$ Again, x+y = 35 $\Rightarrow 3x+3y = 105 \Rightarrow 3x+4x = 105$ or, 7x = 105 or, x = 15, So, y = 35-15 = 20 So, Quantity of first solution = 15 litres; quantity of second solution = 20 litres.	Alcohol Alcohol After mix 89% 3% 4% Ratio: 3:4	☛ ব্যাখ্যা: এখানে অনুপাত ৩:৪ দুটির মোট পরিমাণ ৩৫ দেয়া আছে। তাই ১মটি হবে, $৩৫ \times \frac{৩}{৭}$ = ১৫ লিটার এবং ২য়টি ৩৫-১৫=২০ লি
☛ শুদ্ধি পরীক্ষা: ১৫ লিটারের ৮৫% এবং ২০ লিটারের ৯২% একত্রে ৩৫ লিটারের ৮৯% এর সমান		

□ Replacement of mixture:

13. From 5 litres of a 20% solution of alcohol in water, 2 litres of solution is taken out and 2 litres of water is added to it. Find the strength of alcohol in the new solution. (৫ লিটার এর একটি দ্রবণে ২০% অ্যালকোহল আছে। দ্রবণটি থেকে ২ লিটার দ্রবণ নিয়ে ২ লিটার পানি যোগ করলে নতুন দ্রবণে অ্যালকোহলের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-337]

- (a) 10% (b) 12% (c) 15% (d) 18% **Ans: b**

✍ Solution:

Quantity of alcohol in 5 litres solution = 20% of 5 litres = 1 litres.

Quantity of alcohol removed = 20% of 2 litres = 400 ml.

Quantity of alcohol in new solution = 1000 - 400 = 600ml.

$$\therefore \text{Strength of alcohol in new solution} = \left(\frac{600}{5000} \times 100 \right) \% = 12\%$$

Concept clear: মিশ্রণ তুললে উভয় দ্রবণ ই কমবে, কিন্তু কোন কিছু যোগ করলে মোট মিশ্রণ বাড়ার সাথে শুধু সেই উপাদানটিই বাড়বে কিন্তু অন্যটি অপরিবর্তিত থাকবে।

➡ **অপ্রয়োজনীয় বা বাড়তি কাজ পরিহার করুন:** যেহেতু নতুন দ্রবণে অ্যালকোহলের পরিমাণ বের করতে হবে, তাই নতুন দ্রবণে পানি যোগ করার পর পানির পরিমাণ কত হলো এটা দেখার/বের করার কোন প্রয়োজন নেই। যে ২ লিটার তোলার সময় অ্যালকোহল ৪০০ মি.লি. কমে ৬০০ হয়েছে নতুন করে ২ লিটার পানি মেশালেও ৩+২ = ৫ লিটার মিশ্রণে অ্যালকোহল ঐ ৬০০ মি.লি. ই আছে।

14. A 27 quartz capacity car radiator is filled with 18% alcohol solution. How many quartz be drained and then be replaced by a 90% alcohol solution for resulting solution to contain 42% alcohol? (একটি ২৭ কোয়ার্টজ ক্ষমতা সম্পন্ন গাড়ির রেডিয়েটর ১৮% অ্যালকোহল মিশ্রনে পূর্ণ। কি পরিমাণ কোয়ার্টজ সরিয়ে তাতে ৯০% অ্যালকোহলের মিশ্রন যোগ করলে তাতে ৪২% অ্যালকোহল থাকবে?) [Aggarwal-341]

- (a) 7 quartz (b) 9 quartz (c) 11 quartz (d) 14 quartz **Ans: b**

✍ Solution:

Let x quartz of the first solution be drained and replaced by x quartz of the second solution.

ATQ, 18% of (27 - x) + 90% of x = 42% of 27 [২৭ থেকে যে x তুলে নেয়া হয়েছে তা বাদ দিলে (27-x) এ থাকা অ্যালকোহলের পরিমাণ ১৮% + এরসাথে নতুন দ্রবণের ৯০% অ্যালকোহল যুক্ত হয়ে মোটের উপর ৪২% অ্যালকোহল]

$$\Rightarrow 18(27 - x) + 90x = 42 \times 27 \Rightarrow 486 - 18x + 90x = 1134 \Rightarrow 72x = 648 \therefore x = 9$$

15. From a container having pure milk, 20% is replaced by water and the process is repeated thrice, at the end of the third operation, the milk is (খাঁটি দুধের একটি পাত্র থেকে ২০% দুধ, পানি পানি দ্বারা ৩ বার পরিবর্তন করা হলে, তৃতীয়বার শেষে কি পরিমাণ দুধ অবশিষ্ট থাকবে?) [Aggarwal-343]

- (a) 40% pure (b) 50% pure (c) 51.2% pure (d) 58.8% pure **Ans: c**

✍ Solution:

Let total quantity of original milk = 1000 gm.

Milk after first operation = 80% of 1000 = 800 gm.

Milk after second operation = 80% of 800 = 640 gm.

Milk after third operation = 80% of 640 = 512 gm.

$$\therefore \text{Strength of final mixture} = \left(\frac{512}{1000} \times 100 \right) \% = 51.2\%$$

➡ **Concept clear:** কয়েকবার Replace করলেও মোট মিশ্রণের পরিমাণ শুরুতে যা থাকে শেষেও একই থাকে। কারণ যতটুকু মিশ্রণ তোলা হয়েছে ততটুকু পানি প্রতিবার যোগ করা হয়েছে।

16. Two vessels contain equal quantities of 40% alcohol. Sachin changed the concentration of the first vessel to 50% by adding extra quantity of pure alcohol. Vivek changed the concentration of the second vessel to 50% replacing a certain quantity of the solution with pure alcohol. By what percentage the quantity of alcohol added by Sachin more/less than that replaced by Vivek? (দুটি পাত্রে ৪০% করে অ্যালকোহল যুক্ত সমান পরিমাপের মিশ্রণ আছে। শচীন প্রথম পাত্রে কিছু বিশুদ্ধ অ্যালকোহল মিশ্রিত করে ঐ পাত্রে অ্যালকোহলের পরিমাণ ৫০% করলো। আবার ভিবেক ২য় পাত্রে কিছু দ্রবন বিশুদ্ধ অ্যালকোহলের দ্বারা পরিবর্তন করে ঐ পাত্রে অ্যালকোহলের পরিমাণ ৫০% করে ফেললো। শচীন বিবেকের চেয়ে কি পরিমাণ অ্যালকোহল কম/বেশী যোগ করেছে?) [Aggarwal-342]

(a) 11% less (b) 11% more (c) 16% less (d) 20% more Ans: d

Solution:

Let each vessel contain 100 litres of 40% alcohol.

Suppose Sachin added x litres of pure alcohol.

ATQ, $40 + x = 50\%$ of $(100 + x) \Rightarrow 80 + 2x = 100 + x \therefore x = 20$ So, Sachin added 20 liters

Suppose Vivek replaced y litres.

Then, alcohol in y litres = 40% of $y = \frac{2y}{5}$ litres.

ATQ, $40 - \frac{2y}{5} + y = 50\%$ of 100 [পরিবর্তন করায় তোলার সময় অ্যালকোহল কমেছে + পরে যোগ হয়েছে]

$\Rightarrow \frac{200 - 2y + 5y}{5} = 50 \Rightarrow 200 + 3y = 250 \therefore y = \frac{50}{3}$ So, Vivek added $\frac{50}{3}$ liters alcohol.

So, Sachin added more = $20 - \frac{50}{3} = \frac{10}{3}$ Required % = $\left[\frac{10}{3} \times \frac{3}{50} \times 100 \right] \% = 20\%$

Profit & Loss

◆ Important formula:

- **Cost Price** : The price at which an article is purchased, is called its cost price, abbreviated as C.P.
- **Selling Price** : The price at which an article is sold, is called its selling price, abbreviated as S.P.
- **Profit or Gain** : If S.P. is greater than C.P. the seller is said to have a profit or gain.
- **Loss** : If S.P. is less than C.P., the seller is said to have incurred a loss.

1. $\text{Gain} = (\text{S.P.}) - (\text{C.P.})$	2. $\text{Loss} = (\text{C.P.}) - (\text{S.P.})$
3. Loss or gain is always reckoned on C.P. (ক্রয়মূল্য না থাকলে আগে ক্রয়মূল্য বের করতে হবে)	
4. $\text{Gain \%} = \left(\frac{\text{Gain} \times 100}{\text{C.P.}} \right)$	5. $\text{Loss \%} = \left(\frac{\text{Loss} \times 100}{\text{C.P.}} \right)$
6. $\text{S.P.} = \frac{(100 + \text{Gain \%})}{100} \times \text{C.P.}$	7. $\text{S.P.} = \frac{(100 - \text{Loss \%})}{100} \times \text{C.P.}$
8. $\text{C.P.} = \frac{100}{100 + \text{Gain \%}} \times \text{S.P.}$	9. $\text{C.P.} = \frac{100}{100 - \text{Loss \%}} \times \text{S.P.}$

10. If an article is sold at a gain of say, 20%, then S.P. = **120% of C.P.**

11. If an article is sold at a loss of say, 30%, then S.P. = **70% of C.P.**

□ Amount of Profit & Loss:

1. If books bought at prices ranging from Tk. 200 to Tk.350 are sold at prices ranging from Tk.300 to Tk. 425, what is the greatest possible profit that might be made in selling eight books?(যদি ২০০ টাকা থেকে ৩৫০ টাকা দামের মধ্যে কেনা বই ৩০০ টাকা থেকে ৪২৫ টাকা দামের মধ্যে বিক্রি করা হয়, তবে ৮ টি বই বিক্রি করে সর্বোচ্চ কত লাভ করা যাবে?) [Aggarwal-3]

(a) Tk.400 (b) Tk.600 (c) Cannot be determined (d) None Ans: d

✍ **Solution:** [সবথেকে কম দামে কিনে সবথেকে বেশি দামে বিক্রি করলে সবথেকে বেশি লাভ করা সম্ভব।]

Least C.P. = Tk. 200×8 = Tk. 1600, Greatest S.P = Tk. 425×8 = Tk. 3400

∴ Required profit = Tk. 3400 – Tk. 1600 = **Tk. 1800**

2. A shopkeeper expects a gain of $22\frac{1}{2}\%$ on his cost price. If in a week, his sale was of Tk.

392, what was his profit? (একজন দোকানদার ক্রয়মূল্যের উপর $22\frac{1}{2}\%$ লাভ প্রত্যাশা করে। একটি সপ্তাহে সে

মোট ৩৯২ টাকা বিক্রয় করলে তার মোট লাভ কত হবে?) [Aggarwal-24]

(a) Tk. 18.20 (b) Tk. 70 (c) Tk. 72 (d) Tk. 88.25 Ans: c

✍ **Solution:** (মোট যত টাকার বিক্রি করেছে ঐ টাকার মধ্যেই আসল এবং লাভ উভয়েই আছে, 22.5% এর মান ই হলো লাভ)

Here $(100+22.5)\% = 392$ ∴ $1\% = \frac{392}{122.5}$ ∴ $22.5\% = \frac{392 \times 22.5}{122.5} = \text{Tk. 72}$ ∴ Profit = **Tk.72**

3. Rakesh purchased a mobile phone for Tk. 5400 and a refrigerator for Tk. 9600. He sold the mobile phone at three-fourths of its cost price and the refrigerator at $1\frac{1}{3}$ of its cost price. What was the profit/loss? (রাকেশ ৫৪০০ টাকা দিয়ে একটি মোবাইল এবং ৯৬০০ টাকা দিয়ে একটি ফ্রিজ ক্রয় করল। সে মোবাইল ফোনটি ক্রয়মূল্যের $\frac{3}{4}$ দামে এবং ফ্রিজটি ক্রয়মূল্যের $1\frac{1}{3}$ দামে বিক্রি করলে তার লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-6]
- (a) Tk.1580 (b) Tk.1750 (c) Tk.1850 (d) Tk.1870 Ans: c

Solution:

$$\text{Total C.P} = (5400 + 9600) = 15000.$$

$$\text{Total S.P} = \frac{3}{4} \text{ of } 5400 + \frac{4}{3} \text{ of } 9600 = 5400 \times \frac{3}{4} + 9600 \times \frac{4}{3} = (4050 + 12800) = \text{Tk. } 16850.$$

$$\text{Profit} = (16850 - 15000) = \text{Tk. } 1850$$

□ Profit & Loss percentage:

4. By selling an article for Tk.100, a man gains Tk.15. Then, his gain % is (একজন ব্যক্তি ১০০ টাকায় একটি পণ্য বিক্রয় করায় ১৫ টাকা লাভ হলো। তার শতকরা লাভের হার কত?) [PBL (SO)-17] + [Aggarwal-15]

- (a) 15% (b) $12\frac{2}{3}\%$ (c) $17\frac{11}{17}\%$ (d) $17\frac{1}{4}\%$ Ans: c

Solution: (এখানে ১০০ টাকায় লাভ ১৫ টাকা বলার মত বোকামী করা যাবে না, কারণ ১০০ টাকা ক্রয়মূল্য নয়, ক্রয়মূল্য ৮৫)

$$\text{Cost price} = 100 - 15 = \text{Tk. } 85$$

$$\text{Profit \%} = \frac{15 \times 100}{85} \% = 17\frac{11}{17} \% \text{ Ans:}$$

5. Mr Kashyap purchased an air conditioner for Tk. 12000 and sold it for Tk. 15000. What was the profit percentage? (জনাব কাশ্যাপ ১২০০০ টাকায় একটি এয়ার কন্ডিশনার ক্রয় করে ১৫০০০ টাকায় বিক্রি করলে শতকরা লাভের হার কত?) [Aggarwal-1]

- (a) 15 (b) 20 (c) 25 (d) None Ans: c

Solution: Profit = (15000 - 12000) = Tk. 3000 $\therefore$ Profit % = $\left(\frac{3000}{12000} \times 100\right) \% = 25\%$

6. Mansi purchased a car for Tk. 2,50,000 and sold it for Tk. 3,48,000. What is the percent profit she made on the car? (মানসি ২,৫০,০০০ টাকায় একটি কার কিনে এবং ৩,৪৮,০০০ টাকায় বিক্রি করেন। কার টিতে তিনি শতকরা কত লাভ করেন?) [Aggarwal Exm-1]

Solution:

$$\text{Cost price.} = \text{Tk. } 2,50,000 ; \& \text{ selling price} = \text{Tk. } 3,48,000$$

$$\therefore \text{Profit} = \text{Tk. } (3,48,000 - 2,50,000) = \text{Tk. } 98,000 \quad \therefore \text{Profit \%} = \left(\frac{98000 \times 100}{250000}\right) \% = 39.2\%$$

7. A book was sold for Tk. 27.50 with a profit of 10%. If it were sold for Tk. 25.75, then what would have been the percentage of profit or loss? (১০% লাভে একটি বই ২৭.৫০ টাকায় বিক্রি করা হয়। যদি ২৫.৭৫ টাকায় বিক্রি করা হতো, তবে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হতো?) [Aggarwal Exm-8]

Solution:

Let, C.P. = x, So, 110% of x = 27.50

$$\therefore \text{C.P. } x = \text{Tk. } \left(\frac{100}{110} \times 27.50 \right) = \text{Tk. } 25$$

If S.P. = Tk. 25.75, Profit = Tk. 25.75 - 25 = Tk. 0.75

$$\therefore \text{Profit \%} = \left(\frac{0.75 \times 100}{25} \right) \% = 3\%$$

Shortcut: এখানে ক্রয়মূল্য না এনেও উত্তর বের

করা যায় এভাবে:

$$\text{Tk. } 27.5 = 110\%$$

$$\therefore \text{Tk. } 1 = \frac{110}{27.5}$$

$$\therefore \text{Tk. } 25.75 = \frac{110 \times 25.75}{27.5} = 103\%$$

$$\begin{aligned} & 103\% \text{ এ ক্রয়মূল্য} \\ & 100\% \therefore \text{লাভ} = \\ & 103\% - 100 = 3\% \end{aligned}$$

8. A property dealer sells a house for Tk. 6,30,000 and in the bargain makes a profit of 5%. Had he sold it for Tk. 5,00,000, then what percentage of loss or gain he would have made? (৬,৩০,০০০ টাকায় একটি বাড়ি বিক্রি করায় ৫% লাভ হয়। বাড়িটি ৫০০০০০ টাকায় বিক্রি করলে শতকরা কত লাভ/ক্ষতি হত?) [Aggarwal-39]

(a) $2\frac{1}{4}\%$ gain

(b) 10% loss

(c) $12\frac{1}{2}\%$ loss

(d) $16\frac{2}{3}\%$ loss Ans: d

Solution:

If C.P. = x then 105% of x = Tk. 630000

$$\therefore \text{cost price} = \left(630000 \times \frac{100}{105} \right) = 600000.$$

So, loss at new price = 6,00,000 - 5,00,000 = Tk. 1,00,000

$$\therefore \text{Required loss \%} = \left(\frac{100000}{600000} \times 100 \right) \% = 16\frac{2}{3}\%$$

Here, 630000 = 105%

$$\therefore 1 = \frac{105}{6300000}$$

$$\therefore 500000 = \frac{105 \times 500000}{6300000} = 83\frac{1}{3}\%$$

$$\text{So, loss \%} = 100 - 83\frac{1}{3} = 16\frac{2}{3}\%$$

9. A shopkeeper purchased 70 kg of potatoes for Tk. 420 and sold the whole lot at the rate of Tk. 6.50 per kg. What will be his gain percent? (একজন দোকানদার ৪২০ টাকায় ৭০কেজি আলু ক্রয় করে, সবগুলো আলু ৬.৫০ টাকা কেজি দরে বিক্রি করে, তার শতকরা কত লাভ হয়?) [Agrani Bank -(SO) 2017 (morning)-Canceled] + [Aggarwal-11]

(a) $4\frac{1}{6}\%$

(b) $6\frac{1}{4}\%$

(c) $8\frac{1}{3}\%$

(d) 20% Ans: c

Solution

$$\text{C.P. of 1 kg} = \text{Tk. } \left(\frac{420}{70} \right) = \text{Tk. } 6 \text{ and S.P. of 1 kg} = \text{Tk. } 6.50 \text{ So, gain} = 6.5 - 6 = 0.5 \text{Tk.}$$

$$\therefore \text{Gain \%} = \frac{0.50}{6} \times 100 = \frac{25}{3} \% = 8\frac{1}{3} \% \text{ [পরামর্শ: ৭০ কেজির বিক্রয়মূল্য} = ৭০ \times ৬.৫ = ৪৫৫ \text{ ধরে হিসেব}$$

করলে উত্তর একই আসবে কিন্তু সংখ্যাগুলো বড় হয়ে যাওয়ায় বেশি সময় লাগবে]

10. Harshad bought 15 pieces of DVD players at Tk. 4500 each and sold all of them at the total price of Tk. 81000. What is the percent profit earned in the deal? (হারশাদ প্রতিটি ৪৫০০ টাকা দরে ১৫টি DVD ক্রয় করে মোট ৮১০০০ টাকায় বিক্রয় করলে শতকরা কত লাভ হয়?) [Aggarwal-9]

(a) $16\frac{2}{3}$ (b) 20 (c) $20\frac{1}{2}$ (d) 25 Ans: b

Solution:

Total C.P = $(4500 \times 15) = 67500$ Total S.P = 81000 Profit = $(81000 - 67500) = 13500$ $\therefore$ Profit % = $\left(\frac{13500}{67500} \times 100\right)\% = 20\%$	আরো সহজে, (সংখ্যা যত ছোট হবে, হিসেব তত দ্রুত হবে) SP of 1 DVD = $81000 \div 15 = 5400$ profit = $5400 - 4500 = 900$ $\therefore$ Profit % = $\left(\frac{900}{4500} \times 100\right)\% = 20\%$

এখানে থেকে একটা বিষয় সিরিয়াসলি শিখে রাখুন, ১টা পণ্য বিক্রি করে ২০% লাভ হলে ওরকম ১০০ টা পণ্য বিক্রি করলেও ২০% ই লাভ হবে। এটা মনে করলে ভুল হবে যে, বেশি বিক্রি করলে লাভের হার বাড়বে। কারণ, কম পণ্যে কম পরিমাণ লাভ কিন্তু বেশি পণ্যে বেশি পরিমাণ লাভ, কিন্তু কম পণ্যে যত % লাভ বেশি পণ্যেও % এর হারে একই % লাভ।

11. (W)***A manufacturer undertakes to supply 2000 pieces of particular component at Tk. 25 per piece. According to his estimates, even if 5% fail to pass the quality tests, then he will make a profit of 25%. However, as it turned out, 50% of the components were rejected. What is the loss to the manufacturer? (একজন উৎপাদনকারী প্রতি পিস ২৫ টাকা দরে ২০০০ পিস যন্ত্র যোগান দেয়ার দায়িত্ব নিল। সে অনুমান যদি ৫% পণ্য কোয়ালিটি টেস্টে উত্তীর্ণ না হয়, তারপরও তার ২৫% লাভ হবে। পড়ে দেখা গেল ৫০% যন্ত্রাংশ বাদ পড়েছে। উৎপাদনকারীর ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-32]

(a) Tk. 12,000 (b) Tk. 13,000 (c) Tk. 14,000 (d) Tk. 15,000 Ans: b

Solution:

Components pass the quality tests = $(100-5) = 95\%$ of 2000 = $\frac{95}{100} \times 2000 = 1900$ pieces.

Selling price of 1900 pieces at Tk. 25 per piece = $1900 \times 25 = \text{Tk. } 47500$ (সে ভেবেছিল এত পাবে)

Let, total cost price = x, Since his profit = 25% So, 125% of x = 47500

$\therefore x = 47500 \times \frac{100}{125} = \text{Tk. } 38000$ (সবগুলো তৈরী করতে মোটের উপর তার এত টাকা খরচ হয়েছে)

Rejected components = 50% of 2000 = 1000 pieces So, he sells = $2000 - 1000 = 1000$ pieces.

Total selling price of 1000 pieces at Tk.25 per piece = $1000 \times 25 = \text{Tk. } 5000$ (১০০০টির বিল)

So, his loss = $\text{Tk. } 38000 - \text{Tk. } 25000 = \text{Tk. } 13000$

[Confusion clear: প্রথমে যে ১০০টা বাদ পড়ে গেলো তার উৎপাদন খরচ কোথায় গেলো? আসলে এখানে ১৯০০ এর মাধ্যমে প্রাপ্ত বিক্রয়মূল্য থেকে যে ক্রয়মূল্য ৩৮০০০ বের করা হয়েছে তা ১৯০০ এর উৎপাদন খরচ নয় কারণ লাভ করার সময় মোটের উপর ২৫% লাভ করেছে, অর্থাৎ এই ৩৮০০০ টাকাই সর্বসাকুল্যে ২০০০ পিস তৈরীর খরচ, এখানেই ঐ ১০০ এর খরচও আছে]

12. A trader buys a chair for Tk.600 and sells it for Tk.765 at a credit of 4 months. Reckoning money worth 6%, p.a., his gain percent is (একজন ব্যবসায়ী ৪ মাসের কিস্তিতে ৬০০ টাকায় একটি চেয়ার ক্রয় করে ৭৬৫ টাকায় বিক্রি করে। যদি বার্ষিক ৬% হারে ক্রয়মূল্যের উপর অতিরিক্ত মূল্য পরিশোধ করতে হয়ে তাহলে তার লাভের হার কত?) [Aggarwal-34]

(a) 20% (b) 22.5% (c) 25% (d) 27.5% Ans: c

Solution:

Money worth in 12 months = 6% [annual interest rate]

So, money worth in 4 months = $\frac{4 \times 6}{12} = 2\%$ (৪ মাসে ২% দিতে হবে)

So, for 600 tk money worth = 2% of 600 = **Tk. 12**

∴ Total cost of the chair = 600+12 = **Tk.612** [চেয়ার কিনতে খরচ ৬০০ এবং সুদ দিতে হবে ১২টাকা]

Total profit = 765-612 = **Tk. 153** ∴ Profit % = $\frac{153 \times 100}{612} = 25\%$

13. If selling price is doubled, the profit triples. Find the profit percent. (যদি বিক্রয়মূল্য দ্বিগুণ হয়, তাহলে লাভের পরিমাণ তিনগুণ হবে, লাভের হার বের করুন) (Pubali Bank JO 2013)+[Aggarwal-45]

(a) 66.5% (b) 100% (c) 105% (d) 120% Ans: b

Solution:

Let the first selling price is 100 then 2nd selling price is 100×2 = 200

Suppose first profit is Tk. x

ATQ

100-x = 200-3x, (প্রথম বিক্রয়মূল্য - লাভ = দ্বিতীয় বিক্রয়মূল্য - লাভ করলে দুপাশেই ক্রয়মূল্য আসবে যা সমান)

⇒ 2x = 100

∴ x = 50 So profit = Tk.50 and cost price is 100-50 = Tk.50 ∴ Profit % = $\frac{50 \times 100}{50} = 100\%$

বিকল্প সমাধান: (বুঝে বুঝে মুখে মুখে)

ধরি, প্রথমে বিক্রয় মূল্য ১০০ টাকা হলে দ্বিতীয় বিক্রয়মূল্য ২০০টাকা। বিক্রয় মূল্য ১০০ টাকা বাড়ায় আগের যত টাকাই লাভ হোক বর্তমানে তার তিনগুণ লাভ হচ্ছে অর্থাৎ আগের লাভ ১গুণ + নতুন লাভ ২ গুণ = মোট লাভ ৩ গুণ। এখন নতুন দুই গুণ লাভ = বর্ধিত ১০০ টাকা হলে ১ গুণ লাভ = ৫০ টাকা।

সুতরাং প্রথম বিক্রয়মূল্য ১০০ টাকা থেকে ১গুণ লাভ ৫০ টাকা বিয়োগ করলে ক্রয়মূল্য = ৫০ টাকা।

লাভের হার = ৫০ টাকায় ৫০ টাকা লাভ বা যত টাকা বিনিয়োগ ততটাকা লাভ হলে লাভের হার হবে ১০০%।

14. By selling an article at some price, a man gains 10%. If the article is sold at twice of the price, the gain percent will be (একটি দ্রব্য নির্দিষ্ট মূল্যে বিক্রি করে ১০% লাভ হয়। দ্রব্যটি দ্বিগুণ মূল্যে বিক্রি করলে লাভের হার কত হবে?) [Aggarwal-44]

(a) 20% (b) 60% (c) 100% (d) 120% Ans: d

Solution: (মনে রাখুন: বিক্রয়মূল্য দ্বিগুণ করা হলেও ক্রয়মূল্য কিন্তু আগের ১০০ ই থেকে যাবে। তাই পরের পুরোটাই লাভ)

If cost price is 100 then selling price = 100+10 = 110

When selling price is twice then new selling price = 2 × 110 = 220

but cost price is 100 So, total profit % = 220-100 = **120%** (ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা থাকায় এটাই লাভ)

Cost price & Selling price:

Cost price:

15. Supriya sold a washing machine for Tk.8500. She incurred a loss of 15% in this transaction. At what price had she bought the washing machine? (সুপ্রিয়া একটি ওয়াশিং মেশিন ৮৫০০ টাকা বিক্রি করলো, এতে ১৫% ক্ষতি হল। সে কত টাকা দিয়ে ওয়াশিং মেশিনটি ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal-290]

(a) Tk.10000 (b) Tk.1200 (c) Tk.11000 (d) Tk.10500 Ans: a

Solution: Let, C.P = x, ATQ, 85% of x = 8500 So, x = $8500 \times \frac{100}{85} = 10,000$

Easy: 85% = 8500 [৮৫% এর ১০০ গুণ = ৮৫০০] So, 100% = 10000 (১০০% এর ১০০ গুণ হবে)

16. A gold bracelet is sold for Tk.14500 at a loss of 20%. What is the cost price of the gold bracelet? (একটি স্বর্ণের ব্রেসলেট ২০% ক্ষতিতে ১৪৫০০ টাকায় বিক্রি করা হলো। ব্রেসলেটটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal Exm-4] + [Aggarwal-23]

- (a) Tk. 15225 (b) Tk. 16800 (c) Tk. 17400 (d) Tk. 18125 Ans: d

Solution: Let, Cost price = x So, 80% of x = 14500 $\therefore x = 14500 \times \frac{100}{80} = \text{Tk. 18125}$

17. The owner of a furniture shop charges his customer 28% more than the cost price. If a customer paid Tk.23680 for a dining table set, then what was the original price of the dining set? (একজন আসবাবপত্র ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের ২৮% বেশি মূল্যে পণ্য বিক্রি করে। যদি একজন ক্রেতা একটি ডাইনিং টেবিল সেটের জন্য ২৩৬৮০ টাকা প্রদান করে তাহলে ডাইনিং সেটের প্রকৃত মূল্য কত?) [Aggarwal-22]

- (a) Tk.15700 (b) Tk. 16250 (c) Tk.17500 (d) Tk.18500 Ans: d

Solution: if C.P is x then 128% of x = 23680 $\therefore \text{C.P } x = \left(\frac{100}{128} \times 23680 \right) = \text{Tk.18500}$

18. Raza purchased a bicycle for Tk. 6810. He had paid a VAT of 13.5%. The list price of the bicycle was [Aggarwal-281]

- (a) Tk.6696.50 (b) Tk.4000 (c) Tk.5970.50 (d) Tk.6000 Ans: d

Solution: (এ ধরনের প্রশ্নগুলো সাধারণত ডিজিট মিলিয়ে আসে, তাই অপশন থেকে ৬০০০ এর ১৩.৫% = ৮১০ যোগ)

Let, list price = x So, 113.5 % of x = 6810 (list price+ VAT 13.5% included)

$$\therefore \text{List price } x = 6810 \times \frac{100}{113.5} = \text{Tk.6000}$$

19. The C.P. of an article is 40% of the S.P. The percent that the S.P. is of C.P. is (একটি দ্রব্যের ক্রয়মূল্য বিক্রয়মূল্যের ৪০% এর সমান। দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য ক্রয়মূল্যের শতকরা কত?) [Aggarwal-47]

- (a) 250 (b) 240 (c) 60 (d) 40 Ans: a

Solution:

Alternative Solution:

Let, the cost price = 100, and selling price be x	$\text{C.P.} = \frac{40}{100} \times \text{S.P} \Rightarrow \text{S.P} = \frac{5}{2} \text{ of}$
So, 40% of x = 100 $\therefore x = 100 \times \frac{100}{40} = 250$	$\text{C.P} = \left(\frac{5}{2} \times 100 \right) \% \text{ of C.P} = \text{250\% of C.P}$
So, selling price is 250% of cost price.	

অনুপাত আকারে চিন্তা করলে মুখে মুখে করা যায়: ক্রয়মূল্য:বিক্রয়মূল্য = ২:৫ এখন ২ এর থেকে ৫ আড়াইগুণ বা ২৫০%।

জ্যেত- তত থাকলে:

20. The profit earned after selling an article for Tk.1754 is the same as loss incurred after selling the article for Tk.1492. What is the cost price of the article? (১৭৫৪ টাকায় একটি দ্রব্য বিক্রি করলে যত লাভ হয়, ১৪৯২ টাকায় বিক্রি করলে তত ক্ষতি হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-54]

- (a) Tk. 1523 (b) Tk.1589 (c) Tk. 1623 (d) Tk.1689 Ans: c

Solution: Let C.P = x . Then, 1754 – x = x – 1492 $\Rightarrow 2x = 3246 \therefore x = \text{Tk. 1623}$

[মুখে মুখে করার জন্য ২ বিক্রয়মূল্য যোগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলেই হয়ে যাবে। কারণ মাঝামাঝি গড় ই ক্রয়মূল্য]

21. The profit earned by selling an article for Tk. 832 is equal to the loss incurred when the same article is sold for Tk. 448. What should be the sale price for making 50% profit? (একটি বস্তু ৮৩২ টাকায় বিক্রি করলে যত লাভ হয় ৪৪৮ টাকায় বিক্রি করলে তত ক্ষতি হয়। ৫০% লাভ করতে বস্তুটি কত টাকায় বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-55]

- (a) Tk. 920 (b) Tk. 960 (c) Tk. 1060 (d) Tk.1200 Ans: b

Solution: [যত তত বলা হলে গড়টা ই হলো ক্রয়মূল্য এজন্য যোগ করে ২ দিয়ে ভাগ করলেই ক্রয়মূল্য বের হয়।]

Let C.P. = Tk. x Then, $832 - x = x - 448$ (লাভ = ক্ষতি সমান) $\Rightarrow 2x = 1280 \therefore x = 640$

So, selling price at 50% profit = 150% of 640 = $\left(\frac{150}{100} \times 640\right) = \text{Tk. 960}$

- 22. The profit earned by selling an article for Tk.900 is double the loss incurred when the same article is sold for Tk.450. At what price should the article be sold to make 25% profit?** (একটি দ্রব্য ৪৫০ টাকায় বিক্রি করলে যত ক্ষতি হয় ৯০০ টাকায় বিক্রি করলে তার দ্বিগুণ লাভ হয়। ২৫% লাভ করতে হলে দ্রব্যটি কত টাকায় বিক্রি করতে কত হবে?) [Aggarwal-56]

(a) Tk. 600 (b) Tk.750 (c) Tk.800 (d) None Ans: b

Solution:

Let C.P = x, Then, $900 - x = 2(x - 450)$ [লাভ = ২ × ক্ষতি] $\Rightarrow 3x = 1800 \therefore x = 600$

$\therefore$ Required S.P = 125% of 600 = $\left(\frac{125}{100} \times 600\right) = 750$

এই ধরনের অংক আপনি চাইলে প্রথমে লাভের পরিমাণকে x ধরে করতে পারেন এভাবে:

প্রথমে, ক্ষতি = x হলে, লাভ = 2x তাহলে এবার সমীকরণটি হবে:

$450 + x = 900 - 2x$ [উভয় পাশে ক্রয়মূল্য সমান হবে]

$\Rightarrow 3x = 450 \therefore x = 150$ So, loss = 150 So, Cost price is $450 + 150 = \text{Tk. 600}$

New selling price at 25% profit $125\% \text{ of } 600 = \left(\frac{125}{100} \times 600\right) = 750$

২য় এই সমাধানটি থেকেই এই ধরনের যত প্রশ্ন আছে প্রায় সবগুলোই মুখে মুখে করা যায়।

৯০০ এবং ৪৫০ এর মাঝে পার্থক্য $900 - 450 = 450$ টাকা হলো ক্ষতির ১গুণ + লাভের ২ গুণ = ৩ গুণের মান।

তাহলে ৩গুণ = ৪৫০ টাকা হলে ১ গুণ = ১৫০ টাকা। ৪৫০ টাকায় বিক্রি করায় ১ গুণ বা ১৫০ টাকা ক্ষতি হলে ক্রয়মূল্য ছিল = $450 + 150 = 600$ টাকা। এবং ২৫% লাভে বিক্রয়মূল্য হবে $600 + 150 = 750$ টাকা।

- 23. (W)***The percentage profit earned by selling an article for Tk. 1920 equal to the percentage loss incurred by selling the same article for Tk 1280. At what price should the article be sold to make 25% profit?** (একটি পণ্য ১৯২০ টাকায় বিক্রয় করলে শতকরা যত লাভ হয়, পণ্যটি ১২৮০ টাকায় বিক্রয় করলে শতকরা তত টাকা ক্ষতি হয়। ২৫% লাভ করতে হলে পণ্যটি কত দামে বিক্রয় করতে হবে?) [BB (AD off)-2015, & [Southeast Bank-(TO)-2018-(Written)] + [Aggarwal-57]

(a) Tk. 2000 (b) Tk. 2200 (c) Tk. 2400 (d) None Ans: a

◆ **Solution:** (এখানে লাভ ও ক্ষতির পরিমাণ সমান নয় বরং লাভ ও ক্ষতির হার বা % সমান সমান।)

Let, amount of cost price be Tk. x

Profit percentage = $\frac{SP - CP}{CP} \times 100\% = \frac{1920 - x}{x} \times 100\%$

Loss percentage = $\frac{CP - SP}{CP} \times 100\% = \frac{x - 1280}{x} \times 100\%$

According to the question,

$\frac{1920 - x}{x} \times 100\% = \frac{x - 1280}{x} \times 100\%$ (লাভের হার = ক্ষতির হার।)

Or, $1920 - x = x - 1280$ (প্রশ্নমতে লাইনটি এখন থেকেও শুরু করা যায়। কারণ একই মূল্যের উপর লাভ - ক্ষতির হার সমান হলে লাভ এবং ক্ষতির পরিমাণও সমান হবে। কেননা উভয় ক্ষেত্রেই ক্রয়মূল্য একই)

$$\text{Or, } 2x=3200 \therefore x=\frac{3200}{2}=1600$$

At 25% profit, new selling price=Tk. (1600+25% of 1600) = Tk. 2000 **Ans: Tk. 2000**

♦ **Alternative Method:** Let, profit and loss both be x %.

$$\text{Cost price at profit } (100+x)\% = 1920 \text{ then } 1\% = \frac{1920}{100+x} \text{ then } 100\% = \frac{1920 \times 100}{100+x}$$

$$\text{Cost price at loss } (100-x)\% = 1280 \text{ then } 1\% = \frac{1280}{100-x} \text{ then } 100\% = \frac{1280 \times 100}{100-x}$$

According to the question,

$$\frac{1920 \times 100}{100+x} = \frac{1280 \times 100}{100-x} \quad (\text{একই পণ্য দুবার দুই দামে বিক্রি করা হলেও উভয়ক্ষেত্রে ক্রয়মূল্য সমান সমান।})$$

$$\text{Or, } \frac{192}{100+x} = \frac{128}{100-x} \quad (\text{Both side divided by 1000})$$

$$\text{Or, } 128,00+128x=192,00-192x \quad \text{Or, } 128x+192x=192,00-128,00 \quad \text{Or, } 320x=64,00 \therefore x=20$$

$$\text{Cost price} = \text{Tk. } \frac{1920 \times 100}{100+20} = \text{Tk. } 1600$$

$\therefore$ At 25% profit, selling price= Tk. (1600+25% of 1600) = Tk. 2000 **Ans: Tk. 2000**

✚ **Shortcut for MCQ** (এখানে যুক্তিগুলো খুব ভালোভাবে ক্রিয়ার হলে কয়েক সেকেন্ডে উত্তর বের হবে)

যেহেতু উভয় ক্ষেত্রে একটি পণ্যকেই বোঝাচ্ছে তাই ঐ পণ্যের ক্রয়মূল্যের উপর লাভ ও ক্ষতির হার সমান হওয়া অর্থ যত টাকা লাভ, ক্ষতির পরিমাণ ও তত টাকা হবে। যেমন: ১৬০০ এর ২০% লাভ = ৩২০ টাকা লাভ আবার ১৬০০ এর ২০% ক্ষতি অর্থ ৩২০টাকার ক্ষতি।

তাই % ছাড়াই সাধারণ নিয়মের অংকগুলোর মতই এই অংকগুলো মুখে মুখে করা যাবে।

১৯২০ এবং ১২৮০ এর যোগফল = ৩২০০ এবং এদের গড় ১৬০০ টাকা হচ্ছে ক্রয়মূল্য।

২৫% লাভে বিক্রয়মূল্য = ১৬০০+১৬০০ এর ২৫% = ১৬০০+৪০০ = ২০০০ টাকা।

24. When an article is sold for Tk.116, the profit percent is thrice as much as when it is sold for Tk.92. The cost price of the article is (একটি আর্টিকেল ৯২ টাকায় বিক্রি করলে শতকরা যত লাভ হয় ১১৬ টাকা বিক্রি করলে তার চেয়ে তিনগুণ লাভ হয়। আর্টিকেলটির ক্রয় মূল্য কত ?)[Aggarwal-59]

(a) Tk.68 (b) Tk. 72 (c) Tk. 78 (d) Tk.80 **Ans: d**

✚ **Solution:** সাধারণ নিয়মে, Let C.P be x. ATQ, $\frac{116-x}{x} \times 100 = 3 \left[\frac{92-x}{x} \times 100 \right] \quad [\%=\%] \therefore x=80$

মুখে মুখে: ৩গুণ - ১গুণ = ১১৬-৯২ বা ২গুণ = ২৪ $\therefore$ ১গুণ = ১২ টাকা। সুতরাং ক্রয়মূল্য = ৯২-১গুণ লাভ = ৯২-১২=৮০ টাকা।

[ব্যাখ্যা: ৯২টাকায় বিক্রি করলে ১৫% লাভ আর ১১৬টাকায় বিক্রি করলে ৪৫% লাভ। % এ দ্বিগুণ বেশি হলে পরিমাণেও দ্বিগুণ বেশি হবে কারণ ৯২ এবং ১১৬ এই দুটি টাকার ক্রয়মূল্য ৮০ টাকার উপর হিসেব হচ্ছে। ভিন্ন সংখ্যার উপর হলে হতো না।]

25. Srinivas sold an article for Tk. 6800 and incurred a loss. Had he sold the article for Tk. 7850, his gain would have been equal to half of the amount of loss that he incurred. At what price should he sell the article to have 20% profit? (শ্রীনিবাস ৬৮০০ টাকায় একটি পণ্য বিক্রি করায় কিছু ক্ষতি হলো, যদি সে পণ্যটি ৭৮৫০ টাকায় বিক্রি করত তবে সে যত ক্ষতি করেছিল তার অর্ধেক লাভ হতো। ২০% লাভ করতে পণ্যটি কত দামে বিক্রি করতে হবে?)[Aggarwal-282]

(a) Tk. 7500 (b) Tk. 9000 (c) Tk. 10680 (d) Tk. 9600 **Ans: b**

Solution: (আগারওয়ালের মূল বইয়ে ক্ষতি $(6800 - x)$ আছে যা ভুল। কারণ এখানে ক্রয়মূল্য x বড়, তাই উত্তর: 9000)

Let the cost price of an article be x . Then, loss = $(x - 6800)$ and profit = $(7850 - x)$

$$\text{ATQ, } \left(\frac{x - 6800}{2} \right) = (7850 - x) \quad [\text{ক্ষতির অর্ধেক = লাভ}]$$

$$\begin{aligned} \text{বিকল্প: Loss} &= 2x \text{ and gain} = x \\ \text{Then, } 6800 + 2x &= 7850 - x \end{aligned}$$

$$\Rightarrow x - 6800 = 15700 - 2x \Rightarrow 3x = 22500 \therefore x = 7500 \quad \text{So, C.P} = 7500$$

$$\therefore \text{Selling price at 20\% profit} = 120\% \text{ of } 7500 = \left(\frac{7500 \times 120}{100} \right) = \text{Tk. 9000}$$

$$\text{মুখে মুখে: ২ভাগ ক্ষতি + ১ ভাগ লাভ} = ৭৮৫০ - ৬৮০০ \Rightarrow ৩০৫০ \therefore ১গুণ = ৩৫০$$

$$\therefore \text{ক্রয়মূল্য } ৭৮৫০ - ৩৫০ = ৭৫০০ \text{ এবং } ২০\% \text{ লাভে অর্থাৎ } ৫ \text{ ভাগের } ১ \text{ ভাগ লাভে বিক্রয়মূল্য} = ৭৫০০ + ১৫০০ = ৯০০০ \text{ টাকা}$$

26. **The profit earned by selling a chair for Tk. 752 is 1.2 times the loss incurred when the same chair was sold for Tk. 400. What is the cost price of the chair? (৪০০ টাকায় একটি চেয়ার বিক্রি করায় যত ক্ষতি হয় ৭৫২ টাকায় বিক্রি করলে তার ১.২ গুণ লাভ হয়। চেয়ারটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-288]

(a) Tk. 540 (b) Tk. 592 (c) Tk. 560 (d) None Ans: c

Solution: Let C.P of chair be x **ATQ,** $752 - x = 1.2(x - 400)$ [লাভ = ক্ষতির ১.২ গুণ]

$$\Rightarrow 752 - x = 1.2x - 480 \Rightarrow 1.2x + x = 752 + 480 \Rightarrow 2.2x = 1232 \therefore x = \frac{1232}{2.2} = \text{Tk. 560}$$

$$\text{মুখে মুখে: } ১ + ১.২ \text{ গুণ} = (৭৫২ - ৪০০) \text{ বা, } ২.২ \text{ গুণ} = ৩৫২ \therefore ১ \text{ গুণ} = ১৬০ \text{ সুতরাং ক্রয়মূল্য} = ৪০০ + ১৬০ = ৫৬০ \text{ টাকা।}$$

27. Profit earned by selling an article for Tk. 1060 is 20% more than the loss incurred by selling the article for Tk. 950. At what price should the article be sold to earn 20% profit? (একটি দ্রব্য ৯৫০ টাকায় বিক্রি করলে যত ক্ষতি হয় ১০৬০ টাকায় বিক্রি করলে তার থেকে ২০% বেশি লাভ হয়। ঐ দ্রব্যটি কত টাকায় বিক্রি করলে ২০% লাভ হবে?) [Aggarwal-58]

(a) Tk. 980 (b) Tk. 1080 (c) Tk. 1800 (d) None Ans: d

Solution: (এখানে প্রথম ২০% হচ্ছে আগের ক্ষতি + অতি: ২০% বেশি। কিন্তু পরের ২০% হচ্ছে ক্রয়মূল্যের উপর ২০% লাভ)

Let C.P. be Tk. x

ATQ,

$$120\% \text{ of } (x - 950) = (1060 - x) \quad [\text{ক্ষতির } ১২০\% = \text{লাভ}]$$

$$\Rightarrow 6x - 5700 = 5300 - 5x \quad [১২০\% = \text{উপরে } ৬ \text{ নিচে } ৫]$$

$$\Rightarrow 11x = 11000 \therefore x = 1000$$

$$\text{S.P at 20\% profit} = 120\% \text{ of } 1000 = \text{Tk. 1200}$$

$$\begin{aligned} \text{মুখে মুখে করার জন্য: ক্ষতি} &= ১গুণ \text{ এবং লাভ } ২০\% \\ \text{বেশি অর্থ } ০.২ \text{ গুণ বেশি বা ক্ষতির থেকে লাভ } ১.২ \text{ গুণ।} \\ \therefore ১গুণ ক্ষতি + ১.২গুণ লাভ &= ১০৬০ - ৯৫০ = ১১০ \\ \text{বা, } ২.২গুণ &= ১১০ \therefore ১গুণ = ১১০ \div ২.২ = ৫০ \text{ টাকা।} \\ \text{ক্রয়মূল্য} &= ৯৫০ + ৫০ = ১০০০ \text{ টাকা।} \\ \text{এরপর } ২০\% \text{ লাভে বিক্রয়মূল্য} &= ১২০০ \text{ টাকা।} \end{aligned}$$

28. *When an article was sold for Tk. 696, percent profit earned was P%. When the same article was sold for Tk. 841, percent profit earned was (P + 25%). What is the value of P?** (যখন একটি পণ্য ৬৯৬ টাকায় বিক্রয় হয় তখন P% লাভ হয় আবার যখন ৮৪১ টাকা বিক্রি হয় তখন $(P + ২৫\%)$ টাকা লাভ হয়। P এর মান কত?) [Aggarwal-280]

(a) 10 (b) 25 (c) 15 (d) 20 Ans: d

Solution: S.P of an article is 696 When profit = P%

S.P of the article is 841 When Profit = P + 25%

$$\text{Difference in S.P} = (841 - 696) = 145$$

$$\text{Difference of profit percentages} = P + 25\% - P = 25\%$$

$$\begin{aligned} \text{মুখে মুখে: } ২৫\% &= (৮৪১ - ৬৯৬) = ১৪৫ \\ \text{সুতরাং ক্রয়মূল্য } ১০০\% &= ৫৮০, \text{ তাহলে লাভ} \\ ৬৯৬ - ৫৮০ &= ১১৬ \text{ যা } ৫৮০ \text{ এর } ২০\% \therefore P = 20 \end{aligned}$$

$$\therefore \text{Let the C.P of Article be } x, \text{ Then, } 25\% \text{ of } x = 145 \therefore x = \frac{145 \times 100}{25} = 580$$

$$\therefore \text{Profit} = \text{S.P} - \text{C.P} = (696 - 580) = 116 \therefore \text{Profit \%} = \frac{116 \times 100}{580} = 20\% \text{ SO, } P\% = 20\%$$

□ If selling price is more:

29. A tradesman sold an article at a loss of 20%. If the selling price had been increased by Tk. 100, there would have been a gain of 5%. What was the cost price of the article? (একজন ব্যবসায়ী একটি পণ্য ২০% ক্ষতিতে বিক্রি করে। যদি বিক্রয়মূল্য ১০০ টাকা বেশি হত, তবে সেখানে ৫% লাভ হত। পণ্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal Exm-24]

✍ Solution:

Let, C.P. be Tk. x. Then, (105% of x) – (80% of x) = 100 or 25% of x = 100. (এভাবে x ধরে)

$$\therefore \therefore x = 100 \times \frac{100}{25} = \text{Tk.400} \quad \text{So, C.P.} = \text{Tk. 400.}$$

✍ x ছাড়াই ১০ সেকেন্ডে করার জন্য এভাবে ভাবুন: ক্ষতির ২০% + লাভের ৫% = ২৫% = ১০০ হলে ক্রয়মূল্য ১০০% = ৪০০

30. If 5% more is gained by selling an article for Tk. 350 than by selling it for Tk. 340, the cost of the article is একটি দ্রব্য ৩৪০ টাকার পরিবর্তে ৩৫০ টাকায় বিক্রি করলে ৫% বেশি লাভ হয়। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত? [BDBL - (SO) -2017] & [Rupali Bank Off- (Cash)-2018] + [Aggarwal-143]
(a) Tk. 50 (b) Tk. 160 (c) Tk. 200 (d) Tk. 225 Ans: c

✍ Solution:

Selling price difference = 350 - 340 = 10 tk. And % difference is = 5%

$$5\% \text{ of cost} = \text{Tk.10}, \therefore 1\% \text{ of cost} = \text{Tk. } \frac{10}{5} \therefore 100\% \text{ of cost} = \frac{10 \times 100}{5} = \text{Tk. 200}$$

31. If a man reduces the selling price of a fan from Tk. 400 to Tk. 380, his loss increases by 2%. The cost price of the fan is (একটি ফ্যানের বিক্রয়মূল্য ৪০০ টাকা থেকে কমিয়ে ৩৮০ টাকা করলে ক্ষতি ২% বৃদ্ধি পায়। ঐ ফ্যানের ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-144]
(a) Tk.480 (b) Tk. 500 (c) Tk. 600 (d) None Ans: d

✍ Solution: 2% = 20 (% এর থেকে তার মান ১০ গুণ হবে) So, 100% = Tk.1000

32. The difference between the cost price and sale price of an article is Tk. 240. If the profit is 20%, the selling price is (বিক্রয়মূল্য এবং ক্রয়মূল্যের পার্থক্য ২৪০ টাকা। যদি লাভ ২০% হয়, তাহলে বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-152]

(a) Tk. 1240 (b) Tk. 1400 (c) Tk. 1600 (d) None Ans: d

✍ Solution: 20% = 240 (% এর থেকে তার মান ১২ গুণ হবে) So, S.P 120% = Tk.1440 (বিক্রয়মূল্য = ১০০ + ২০)

✍ এভাবেও ভাবা যায়:

২৪০ এর সাথে শুধু ৬ গুণ করলেই উত্তর ১৪৪০। ৬ গুণ করার কারণ কি? এখানে লাভ = ২০% এর মানই হলো ২৪০ টাকা। তাহলে বিক্রয়মূল্য ১২০% = হলো ২০% এর থেকে ৬ গুণ বড়। তাই ২৪০ এর সাথেও ৬ গুণ হবে।

33. An increase of Tk. 3 in the selling price of an article turns a loss of $7\frac{1}{2}\%$ into a gain of $7\frac{1}{2}\%$

$\frac{1}{2}\%$. The cost price of the article is (বিক্রয়মূল্য ৩ টাকা বৃদ্ধি করায় $7\frac{1}{2}\%$ ক্ষতির পরিবর্তে $7\frac{1}{2}\%$ লাভ

হলে ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-145]

(a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 25 Ans: c

✍ Solution: $7.5 + 7.5 = 15\% = 3$ (% এর থেকে তার মান ৫ ভাগের ১ ভাগ) So, 100% = Tk.20 (৫গুণ কম)

34. A shopkeeper sells an article at $12\frac{1}{2}\%$ loss. If he sells it for Tk. 92.50 more then he

gains 6%. What is the cost price of the article? (একজন বিক্রেতা একটি পণ্য $12\frac{1}{2}\%$ ক্ষতিতে বিক্রয়

করলেন। যদি তিনি আরো ৯২.৫০ টাকা বেশি দামে বিক্রয় করতেন তাহলে ৬% লাভ হতো। পণ্যের ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-146]

(a) Tk. 500 (b) Tk.510 (c) Tk.575 (d) Tk. 600 Ans: a

Solution: (সহজ সহজ ভগ্নাংশগুলোকে দশমিক ভগ্নাংশ বানিয়ে হিসেব করা সহজ, তাই সেভাবে চেষ্টা করুন)

$(12.5 + 6)\% = 18.5\% = \text{Tk. } 92.5$ (% এর থেকে তার মান ৫ গুণ বেশি) So, $100\% = \text{Tk. } 500$

35. A dealer sold an article at a loss of $2\frac{1}{2}\%$, Had he sold it for Tk. 100 more, he would

have gained $7\frac{1}{2}\%$. To gain $12\frac{1}{2}\%$, he should sell it for (একজন ব্যবসায়ী $2\frac{1}{2}\%$ ক্ষতিতে একটি পণ্য

বিক্রয় করলেন। যদি তিনি আরো ১০০ টাকা বেশি দামে বিক্রয় করতেন তাহলে $7\frac{1}{2}\%$ লাভ হত। $12\frac{1}{2}\%$ লাভ করতে হলে

পণ্যটি কত টাকায় বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-147]

(a) Tk.850 (b) Tk. 925 (c) Tk. 1080 (d) Tk. 1125 Ans: d

Solution: $(2.5 + 7.5)\% = 10\% = \text{Tk. } 100$ (% এর থেকে তার মান ১০ গুণ বেশি) So, $112.5\% = \text{Tk. } 1125$

Less & more :

36. A man sells a book at a profit of 20%. If he had bought it at 20% less and sold it for Tk.18 less, he would have gained 25%. The cost price of the book is (একজন ব্যক্তি ২০% লাভে

একটি বই বিক্রি করে। যদি সে ২০% কমে ক্রয় করে এবং ১৮ টাকা কম বিক্রি করে, তাহলে তার ২৫% লাভ হয়। বইটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-148]

(a) Tk. 60 (b) Tk. 70 (c) Tk. 80 (d) Tk. 90 Ans: d

Solution:

Let the 1st C.P be Tk. 100. Then, profit = 20% and first S.P = $100 + 20 = \text{Tk. } 120$.

New C.P = 20% less = $100 - 20 = \text{Tk. } 80$

New S.P at 25% profit = $125\% \text{ of } 80 = \left(\frac{125}{100} \times 80\right) = 100$.

Difference in S.P = $(120 - 100) = \text{Tk. } 20$ (শর্তকাটের সময় একে ২০% বলা যায়)

When difference of S.P is 20, then C.P is = Tk. 100.

$\therefore \text{ " " " " " } 18 \text{ " " " " } = \left(\frac{100}{20} \times 18\right) = \text{Tk. } 90$

১০০ ধরে হিসেব করার পর শেষ অংশ থেকে ২০% = ১৮ (পার্থক্য)
 $\therefore 100\% = ৯০ \text{ টাকা। (ক্রয়মূল্য)}$

37. A bookseller sells a book at a profit of 10%. If he had bought it at 4% less and sold it for

Tk.6 more, he would have gained $18\frac{3}{4}\%$. The cost price of the book is? (একজন বই

বিক্রেতা ১০% লাভে একটি বই বিক্রি করে। যদি তিনি একটি ৪% কম দামে কিনতেন এবং ৬ টাকা বেশি বিক্রি করতেন তবে

তার $18\frac{3}{4}\%$ লাভ হতো। বইটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-149]

(a) Tk.130 (b) Tk.140 (c) Tk.150 (d) Tk.160 Ans: c

Solution:

Let 1st C.P. of the book be Tk. 100 So, 1st S.P at 10% profit = Tk. 110

New C.P. at 4% less = $100 - 4 = \text{Tk. } 96$

New S.P at $18\frac{3}{4}\%$ profit = $118\frac{3}{4}\%$ of Tk. 96 = $\text{Tk. } \left(\frac{475}{4} \times \frac{1}{100} \times 96 \right) = \text{Tk. } 114$

Difference of two S.P. = $\text{Tk. } (114 - 110) = \text{Tk. } 4$ [এখান থেকে শটকাট $8\% = ৬$ হলে $১০০\% = ১৫০$ টাকা]

If difference of S.P. is Tk. 6, then C.P. = $\text{Tk. } \left(\frac{100}{4} \times 6 \right) = \text{Tk. } 150$

38. A watch is sold at a profit of 20%. If both the cost price and the selling price of the watch are decreased by Tk.100, the profit would be 5% more. Original cost price of the watch is (একটি ঘড়ি ২০% লাভে বিক্রি করা হয়। যদি ক্রয় এবং বিক্রয় উভয় মূল্য ১০০ টাকা কমানো হয়, তাহলে ৫% বেশি লাভ হয়। ঘড়িটির প্রকৃত ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-150]

(a) Tk. 450 (b) Tk. 500 (c) Tk.550 (d) Tk.600 Ans: b

Solution: (এই ধরনের প্রশ্ন ১০০ ধরে করা যাবে না, কারণ তখন ক্রয়মূল্য থেকে ১০০ টাকা বিয়োগ করলে কিছু থাকে না।)

Let C.P be x. and S.P at 20% profit = 120% of $x = \frac{6x}{5}$ [এখানে ভগ্নাংশ ধরে দেখানো হলো]

New C.P = $(x - 100)$. New S.P = $\left(\frac{6x}{5} - 100 \right)$

New, profit = $\left[\left(\frac{6x}{5} - 100 \right) - (x - 100) \right] = \frac{x}{5}$

ATQ, $\frac{x}{5} \times \frac{1}{(x - 100)} \times 100 = 25$ (new profit % = $20 + 5 = 25$) [বাম পাশে লাভের হার বের করার সূত্র]

$$\Rightarrow 20x = 25x - 2500 \Rightarrow 5x = 25000 \therefore x = \text{Tk. } 500$$

39. An article is sold at a profit of 20%. If the cost price is increased by 10% and the sale price by Tk.26, then the percentage of profit reduces by 5%. Determine the cost price. (একটি পণ্য ২০% লাভে বিক্রি করা হয়। যদি ক্রয়মূল্য ১০% বৃদ্ধি পায় এবং বিক্রয়মূল্য ২৬ টাকা বৃদ্ধি পায়, তাহলে মুনাফা ৫% কমে যায়। পণ্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-151]

(a) Tk.300 (b) Tk.400 (c) Tk.500 (d) Tk.600 Ans: b

Solution: (কখনো সাধারণ ভগ্নাংশ ধরে করা সহজ আবার কখনো দশমিক ধরে, তাই দুটো নিয়মই শিখে রাখুন, কাজে দিবে)

Let the C.P be x. Profit = 20%

S.P = $\left(\frac{120}{100} \times x \right) = 1.2x$ [এখানে দশমিক ভগ্নাংশ ধরে দেখানো হলো, যখন যেটা সহজ লাগবে সেভাবে করবেন]

New C.P = $\left(\frac{110}{100} \times x \right) = 1.1x$ New S.P = $1.2x + 26$ $\therefore$ New profit = $(1.2x + 26) - 1.1x = 0.1x + 26$

ATQ,

$$\left(\frac{0.1x + 26}{1.1x} \times 100 \right) = (20 - 5) \Rightarrow \frac{10x + 2600}{1.1x} = 15 \Rightarrow 16.5x = 10x + 2600 \Rightarrow 6.5x = 2600 \therefore x = 400$$

❑ Selling price:

40. A box is bought of Tk.75 and sold at a gain of 8%. Find its selling price (একটি বক্স ৭৫ টাকায় কিনে ৮% লাভে বিক্রয় করা হলো। বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-271]

- (a) 81 (b) 82 (c) 89 (d) 86 Ans: a

✍️ **Solution:** $75 + (8\% \text{ of } 75) = 75 + 6 = 81$ অথবা এক লাইনে: $108\% \text{ of } 75 = \frac{75 \times 108}{100} = 81$

41. By selling a bicycle for Tk.2850, a shopkeeper gains 14%. If the profit is reduced to 8% then the selling price will be (২৮৫০ টাকায় একটি বাইসাইকেল বিক্রি করে দোকানদার ১৪% লাভ করে। যদি লাভের হার কমে ৮% হয় তাহলে বিক্রয়মূল্য কত হবে?) [Aggarwal-35]

- (a) Tk.2600 (b) Tk.2700 (c) Tk.2800 (d) Tk.3000 Ans: b

✍️ **Solution:** (আমরা প্রতিবার x ছাড়াই যে অংকগুলোতে শুধু % ধরে হিসেব করে আসছি চাইলে ওগুলোতে x লাগিয়ে এভাবে হিসেব করা যায়। আবার বুঝলে সময় বাঁচানোর জন্য x ছাড়াই লেখা উত্তম)

Let the Cost price = x .

$$\text{Now, } 114\% \text{ of } x = \text{Tk.}2850 \therefore 1\% \text{ of } x = \frac{2850}{114} \therefore 108\% \text{ of } x = \frac{2850 \times 108}{114} = \text{Tk. } 2700$$

42. When a plot is sold for Tk.18,700, the owner loses 15%. At what price must the plot be sold in order to gain 15%? (একটি জমি ১৮৭০০ টাকায় বিক্রি করায় ১৫% ক্ষতি হয়। ১৫% লাভ করতে চাইলে জমিটি কত টাকায় বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-36]

- (a) Tk.21,000 (b) Tk.22,500 (c) Tk.25,300 (d) Tk.25,800 Ans: c

✍️ **Solution:** $85\% = \text{Tk.}18700 \therefore 115\% = \text{Tk. } 25300$

43. A trader buys some goods for Tk.150. If the overhead expenses be 12% of cost price, then at what -price should it be sold to earn 10%? (একজন ব্যবসায়ী ১৫০ টাকায় কিছু পণ্য ক্রয় করে। সেই পণ্য প্রস্তুত করতে অতিরিক্ত ১২% খরচ হয়েছে। এখন ১০% লাভে বিক্রি করতে চাইলে বিক্রয়মূল্য কত হতে হবে?) [Aggarwal-16]

- (a) Tk. 184.80 (b) Tk. 185.80 (c) Tk. 187.80 (d) Tk.188.80 Ans: a

✍️ **Solution:**

$$\text{Total C.P} = \text{Cost} + \text{Overhead expenses} = (150 + 12\% \text{ of } 150) = (150 + 18) = 168$$

$$\therefore \text{S.P.} = 110\% \text{ of } 168 = \left(\frac{110}{100} \times 168 \right) = 184.80$$

44. Shaloo sold a mobile phone at the cost of Tk. 1950 at a loss of 25%. At what cost will she have to sell it to get a profit of 30%? (শালু ১৯৫০ টাকায় একটি মোবাইল ফোন বিক্রি করায় ২৫% ক্ষতি হয়। ৩০% লাভ করতে হলে কত টাকায় বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal Exm-6]

✍️ **Solution:** $75\% = 1950 \therefore 130\% = \left(\frac{1950 \times 130}{75} \right) = \text{Tk.}3380$ [১০০% বা ক্রয়মূল্য বের না করলেও হবে]

45. A person buys an article for Tk. p and sells it for Tk. q thereby gaining $r\%$. The selling price in terms of cost price may be written as (একজন লোক p টাকায় একটি দ্রব্য ক্রয় করে q টাকায় বিক্রি করলে $r\%$ লাভ হয়। ক্রয়মূল্যের এর ভিত্তিতে বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-21]

- (a) $\frac{pr}{100}$ (b) $\frac{r(100+p)}{100}$ (c) $\frac{p(100+r)}{100}$ (d) $\frac{p(100-r)}{100}$ Ans: c

✍️ **Solution:** [in terms of cost price বা ক্রয়মূল্যের ভিত্তিতে অর্থ হলো ক্রয়মূল্যের p কে ধরে হিসেব করতে হবে]

$$C.P = p. \text{ Gain} = r\% \quad \text{So, S.P in terms of cost price} = (100 + r)\% \text{ of } p = \frac{p(100 + r)}{100}$$

[Note: যেকোন লাভ ১০০% এর সাথে যুক্ত হলে তা বিক্রয়মূল্য হয়ে যায়, এখানে বিক্রয়মূল্য q এর কোন প্রয়োজন নেই]

46. Mohanlal purchased a TV set for Tk.12500 and spent Tk. 300 on transportation and Tk. 800 on installation. At what price should he sell it so as to earn an overall profit of 15%?

(মোহনলাল ১২৫০০ টাকা দিয়ে একটি TV সেট ক্রয় করে এবং তার পরিবহনে ৩০০ টাকা এবং সংস্থাপনে ৮০০ টাকা ব্যয় হয়। সে ১৫% লাভ করতে চাইলে TV সেটটি কত টাকায় বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-8]

- (a) Tk.14375 (b) Tk.14560 (c) Tk. 15375 (d) Tk. 15640 Ans: d

✍️Solution: Total C.P = (12500+300+800) = 13600.

$$\text{So, selling price at 15\% profit} = 115\% \text{ of } 13600 = \left(\frac{115}{100} \times 13600 \right) = \text{Tk.15640}$$

[১১৫ দিয়ে কাটাকাটিতে সমস্যা হলে, ১৩৬০০ এর ১৫% = ২০৪০ টাকা বের করে ১৩৬০০+২০৪০ = ১৫৬৪০ টাকা।। তারপরও জটিল মনে হলে, আরো ভেঙ্গে করা যায় ১৩৬০০ এর ১০% = ১৩৬০ এবং ১৩৬০০ এর ৫% হবে ৬৮০ তাহলে বিক্রয়মূল্য হবে ১৩৬০০+১৩৬০+৬৮০ = ১৫৬৪০]

□ Profit or loss two times or more:

47. The sale price of an article including the sales tax is Tk. 616. The rate of sales tax is 10%. If the shopkeeper has made a profit of 12%, then the cost price of the article is

(বিক্রয়কর সহ একটি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্য ৬১৬ টাকা, যেখানে করের হার ১০% এবং বিক্রেতা যদি ১২% লাভ করে তাহলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?)(DBBL (PO)-2015) +[Aggarwal-25]

- (a) Tk. 500 (b) Tk.515 (c) Tk. 550 (d) Tk. 600 Ans: a

✍️Solution: (৬১৬ টাকার মধ্যেই করের ১০% যুক্ত আছে আবার এই টাকার মধ্যেই ১২% লাভ ও যুক্ত আছে।)

Let, the cost price = x

$$\text{ATQ, } 112\% \text{ of } 110\% \text{ of } x = 616 \quad \therefore x = 616 \times \frac{100}{112} \times \frac{100}{110} = \text{Tk. 500}$$

[Note: x এর ১১২% এর ১১০% = ৬১৬। ক্রয়মূল্যের উপর ১২% লাভে বিক্রয়। আবার সেই বিক্রয়ের উপর ক্রেতাকে ১০% ট্যাক্স দিতে হয়েছে। ফলে গুরুর দামটা দু'বার বেড়ে গেছে।]

48. If the manufacturer gains 10%, the wholesale dealer 15% and the retailer 25%, then find the cost of production of a table, the retail price of which is Tk. 1265? (উৎপাদনকারী

১০%, পাইকারী বিক্রেতা ১৫%, এবং খুচরা বিক্রেতা ২৫% লাভ করে, যদি একটি টেবিলের খুচরা মূল্য ১২৬৫ টাকা হয় তাহলে তার উৎপাদন খরচ কত তা বের করুন?) [Aggarwal Exm-21]

✍️Solution:

Let the cost of production of the table be Tk. x

Then, 125% of 115% of 110% of x = 1265 (৩ বার বলায় এভাবে তিনবার লিখতে হবে)

$$\Rightarrow \frac{125}{100} \times \frac{115}{100} \times \frac{110}{100} \times x = 1265 \quad \therefore x = 1265 \times \frac{100}{125} \times \frac{100}{115} \times \frac{100}{110} = \text{Tk. 800}$$

□ Profit/loss count on selling price:

সাধারণত লাভ বা ক্ষতির হিসেব করতে হয় ক্রয়মূল্যের উপর। কিন্তু যদি কখনো প্রশ্নে উল্লেখ্য করে দেয়া থাকে যে বিক্রয়মূল্যের উপর লাভ বা ক্ষতি। সেক্ষেত্রে বিক্রয়মূল্যটাকেই ১০০% ধরে হিসেব করতে হবে। বোঝার জন্য ৪০০টাকায় একটি পণ্য কিনে ৫০০ টাকায় বিক্রি করলে ১০০ টাকা লাভ। ৪০০ টাকায় ১০০ টাকা লাভ ধরলে লাভের হার ২৫% এটা ক্রয়মূল্যের উপর লাভ। আবার ৫০০ টাকায় লাভ ১০০ টাকা ধরলে লাভের হার ২০%। এটা বিক্রয়মূল্যের উপর লাভ। তখন ৫০০ টাকা হবে ১০০% এবং ২০% লাভ বাদ দিলে ক্রয়মূল্য হবে ৮০%।

49. If there is a profit of 20% on the cost price of an article, the percentage of profit calculated on its selling price will be (ক্রয়মূল্যের উপর ২০% লাভ, বিক্রয়মূল্যের উপর কত % লাভের সমান?) [Aggarwal-136]

(a) $8\frac{1}{3}\%$ (b) $16\frac{2}{3}\%$ (c) 20% (d) 24% Ans: b

✍️ **Solution:** (এধরণের সহজ প্রশ্ন x ধরে করতে গেলে ভগ্নাংশ আসবে এবং অতিরিক্ত সময় নষ্ট হবে তাই ১০০ ধরে ভাবুন।)

Let, C.P = Tk. 100 and Profit = Tk. 20 So, S.P = Tk. 120 in this case profit is also same Tk.20

$$\text{So, profit \% on selling price} = \frac{20 \times 100}{120} \% = 16\frac{2}{3} \%$$

50. A merchant buys an article for Tk.27 and sells it at a profit of 10 percent of the selling price. The selling price of the article is (একজন ব্যবসায়ী ২৭ টাকায় একটি পণ্য ক্রয় করে বিক্রয়মূল্যের উপর ১০% লাভে বিক্রয় করলেন। ঐ পণ্যটির বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-134]

(a) Tk. 29.70 (b) Tk. 30 (c) Tk. 32 (d) Tk. 37 Ans: b

✍️ **Solution:** Let the S.P be x then,

$$x - 10\% \text{ of } x = 27 \text{ (বিক্রয়মূল্য থেকে লাভ বিয়োগ = ক্রয়মূল্য)} \Rightarrow 90\% \text{ of } x = 27 \therefore x = \left(27 \times \frac{10}{9}\right) = 30$$

51. 10% loss on selling price is what percent loss on the cost price? (বিক্রয়মূল্যের উপর ১০% ক্ষতি ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত ক্ষতির সমান?) [Aggarwal-50]

(a) $9\frac{1}{11}\%$ (b) $9\frac{2}{11}\%$ (c) 10% (d) 11% Ans: a

✍️ **Solution:**

Let S.P = 100. Loss = 10, C.P = (100 + 10) = 110 (এখানে ১০টাকা ক্ষতি ভেবে ৯০টাকা বলা যাবে না। কারণ ১০০ টাকা কিন্তু ক্রয়মূল্য নয় বরং বিক্রয়মূল্য এবং সেই বিক্রয়মূল্য ১০০ এর ১০% = ১০ টাকা ক্ষতি হলে ক্রয়মূল্য বেশি ছিল)

$$\therefore \text{Loss \% on CP} = \left(\frac{10}{110} \times 100\right) \% \text{ (১১০ টাকা কিনে ১০০ টাকা বিক্রি করলে ১১০ এ ক্ষতি ১০)} = 9\frac{1}{11} \%$$

52. By selling an article, a man makes a profit of 25% of its selling price. His profit percent is (এক ব্যক্তি একটি পণ্যের বিক্রয়মূল্যের উপর ২৫% লাভ করলে শতকরা লাভের হার কত?) [Aggarwal-135]

(a) $16\frac{2}{3}\%$ (b) 20% (c) 25% (d) $33\frac{1}{3}\%$ Ans: d

✍️ **Solution:** (বিক্রয়মূল্যের উপর ২৫% লাভ, ক্রয়মূল্যের উপর অবশ্যই বেশি হবে, সাধারণ লাভ = ক্রয়মূল্যের উপর লাভ)

Let the S.P be = Tk. 100 here profit is 25% of S.P So, cost price = 100 - 25 = 75

$$\text{Since profit is Tk. 25 profit \% on C.P} = \left(\frac{25}{75} \times 100\right) \% = 33\frac{1}{3} \%$$

[x ধরে করার থেকে এভাবে ১০০ ধরে হিসেব করা সহজ, এখানে বিক্রয়মূল্যের উপর ২৫% লাভ এর ২৫% কে ঠিক রাখার জন্য বিক্রয়মূল্যকেই ১০০ ধরা হয়েছে, তারপর ক্রয়মূল্য = ১০০ - ২৫ = ৭৫টাকায় লাভ ২৫ হলে লাভের হার = ৩৩.৩৩%]

53. In a certain store, the profit is 320% of the cost. If the cost increases by 25% but the selling price remains constant, approximately what percentage of the selling price is the profit? (একটি দোকানে ক্রয়মূল্যের ৩২০% লাভে পণ্য বিক্রি হয়। যদি ক্রয়মূল্য ২৫% বৃদ্ধি পায় কিন্তু বিক্রয়মূল্য অপরিবর্তিত থাকে। তখন বিক্রয়মূল্যের শতকরা কত অংশ লাভ হবে?) [Janata Bank (EO)-2017 (Morning)] + [Aggarwal-52]
- (a) 30% (b) 70% (c) 100% (d) 250% Ans: b

Solution: Let C.P. = Tk. 100. Then, Profit = Tk. 320, S.P. = Tk. 100 + 320 = Tk. 420.

New C.P. = 125% of Tk. 100 = Tk. 125

New S.P. = Tk. 420. (যেহেতু বিক্রয়মূল্য অপরিবর্তিত) So, new profit = Tk. (420 - 125) = Tk. 295.

Required percentage = $\frac{295 \times 100}{420} = 70.24\%$ or, 70% (approximately) (বিক্রয়মূল্যের উপর বলা নিচে ৪২০)

54. **Vineet calculates his profit percentage on the selling price whereas Roshan calculates his profit on the cost price. They find that the difference of their profits is Tk. 275. If the selling price of both of them are the same and Vineet gets 25% profit whereas Roshan gets 15% profit, find their selling price? (ভিনিভ বিক্রয়মূল্যের উপর তার লাভ হিসাব করে এবং রোসান ক্রয়মূল্যের উপর তার লাভ হিসাব করে। তারা দেখতে পেল যে, এভাবে তাদের লাভের পার্থক্য ২৭৫ টাকা। যদি তাদের দুজনের বিক্রয়মূল্য সমান হয়, এবং ভিনিভ ২৫% লাভ করে, অপরপক্ষে রোসানের লাভের পরিমাণ ১৫%। তাদের বিক্রয়মূল্য বের করুন?) [Aggarwal-137]
- (a) Tk. 2100 (b) Tk. 2250 (c) Tk. 2300 (d) Tk. 2350 Ans: c

Solution:

Let, Selling price of both of them = x (যেহেতু ২ জনের ই বিক্রয়মূল্য সমান তাই বিক্রয়মূল্য ধরলে সহজ হবে)

So, profit of Vineet = 25% of x = $\frac{x}{4}$ (ক্রয়মূল্য বের করার প্রয়োজন নেই, লাভের পার্থক্য দিয়েই সমীকরণ হবে)

Again at 15% profit on cost price of Roshan

∴ 115% of Roshan's cost price = x (বিক্রয়মূল্য x থেকে রোসানের ক্রয়মূল্য বের করলে লাভের ১৫% ও বের হবে)

or, Roshan's cost price = $x \times \frac{100}{115} = \frac{20x}{23}$ (x থেকে লাভ বাদ দিলে রোসানের ক্রয়মূল্য থাকবে)

So, profit of Roshan = 15% of C.P. $\frac{20x}{23} = \frac{20x}{23} \times \frac{15}{100} = \frac{3x}{23}$ (রোসানের লাভ ক্রয়মূল্যের ১৫%)

ATQ, $\frac{x}{4} - \frac{3x}{23} = 275$ (ভিনিভের লাভের পরিমাণ - রোসানের লাভের পরিমাণ = ২৭৫ টাকা।)

⇒ $\frac{23x - 12x}{92} = 275 \Rightarrow 11x = 275 \times 92 \therefore x = \frac{275 \times 92}{11} = \text{Tk. 2300}$

শুদ্ধি পরীক্ষা: ভিনিভের লাভ = ২৩০০ এর ২৫% = ৫৭৫ (বিক্রয়মূল্যের ২৫%)। আবার রোসানের ক্ষেত্রে ক্রয়মূল্যের লাভের ১৫% এই ২৩০০ তেই আছে। তাই ১১৫% = ২৩০০ হলে লাভ ১৫% = ৩০০ টাকা। দুজনের লাভের পার্থক্য = ৫৭৫ - ৩০০ = ২৭৫ টাকা

Ratio related:

55. If an article is sold at 200 percent profit, then the ratio of its cost price to its selling price will be (যদি একটি দ্রব্য ২০০% লাভে বিক্রয় করা হয় তাহলে ক্রয়মূল্য ও বিক্রয়মূল্যের অনুপাত কত?) [Aggarwal-18]
- (a) 1 : 2 (b) 2 : 1 (c) 1 : 3 (d) 3 : 1 Ans: c

Solution: (এত সহজ এবং ছোট অংকগুলো যেভাবে সবথেকে সহজে হবে সেভাবেই করা বেটার,)

Let C.P = 100 Then profit = 200% of 100 = 200 therefore S.P = 100 + 200 = 300

Required ratio of C.P : S.P. = 100 : 300 = 1 : 3

56. If the ratio of cost price and selling price of an article be 10: 11, the percentage of profit is (ক্রয়মূল্য এবং বিক্রয়মূল্যের অনুপাত ১০:১১ হলে, শতকরা লাভের হার কত?) [Aggarwal-19]

- (a) 8 (b) 10 (c) 11 (d) 15 Ans: b

Solution:

Ratio of C.P. and S.P. = 10:11 এখানে দেখেই বোঝা যাচ্ছে ১০ টাকায় ১১ টাকা লাভ।
এখন ১০ টাকা ১ টাকা হলে ১০০ টাকায় হবে ১০ ভাগের ১ ভাগ বা ১০%

57. A trader sells an article and loses $12\frac{1}{2}\%$. The ratio of cost price to the selling price is

(একজন ব্যবসায়ী একটি পণ্য বিক্রি করে এবং $12\frac{1}{2}\%$ ক্ষতি করে। তার ক্রয়মূল্য এবং বিক্রয়মূল্যের অনুপাত কত?)

[Aggarwal-20]

- (a) 7 : 8 (b) 9 : 8 (c) 8 : 7 (d) 8 : 9 Ans: c

Solution:

মনে রাখুন ৫০% = অর্ধেক বা, ২ ভাগের ১ ভাগ, ২৫% = ৪ ভাগের ১ ভাগ তেমনিভাবে $12.5\% = ৮$ ভাগের ১ ভাগ

অথবা এগুলোকে লিখে করলে এরকম হবে, $12\frac{1}{2}\% = \frac{25}{2} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{8}$

এখন ৮ টাকায় ১ টাকা ক্ষতি হলে বিক্রয়মূল্য = ৮-১ = ৭ টাকা। $\therefore$ ক্রয়মূল্য:বিক্রয়মূল্য = ৮: ৭

58. The ratio between the sale price and the cost price of an article is 7 : 5. What is the ratio between the profit and the cost price of that article? (বিক্রয়মূল্য এবং ক্রয়মূল্যের অনুপাত ৭:৫ হলে, লাভ এবং ক্রয়মূল্যের অনুপাত কত হবে?) [Aggarwal-42]

- (a) 2 : 7 (b) 5 : 2 (c) 7 : 2 (d) None Ans: d

Solution: (এখানে শুধু অনুপাত চেয়েছে তাই যেভাবে আছে সেভাবে ধরাই বেটার তবে % চাইলে ১০০ ধরে করা বেটার)

Let C.P = 5x and S.P = 7x. Then, Gain $7x-5x=2x$. $\therefore$ Required ratio = $2x : 5x = 2 : 5$

59. The cash difference between the selling prices of an article at a profit of 4% and 6% is Tk. 3. The ratio of the two selling prices is (৪% ও ৬% লাভে একটি পণ্যের বিক্রয়মূল্যদ্বয়ের পার্থক্য ৩ টাকা হলে বিক্রয়মূল্য দুটির অনুপাত কত?) [Aggarwal-153]

- (a) 51 : 52 (b) 52 : 53 (c) 51 : 53 (d) 52 : 55 Ans: b

Solution: $104:106 = 52:53$ (যেহেতু উভয়ক্ষেত্রে ১টি পণ্যকেই বোঝাচ্ছে তাই ক্রয়মূল্য সমান ধরে শুধু লাভ যোগ)

60. If an article is sold for Tk. x, there is a loss of 15%. If the same article is sold for Tk. y, there is a profit of 15%. The ratio of (y - x) to (y + x) is (একটি পণ্য x টাকায় বিক্রি করলে ১৫% ক্ষতি হয়। আবার ঐ পণ্যটি y টাকায় বিক্রি করলে ১৫% লাভ হয়। (y - x) এবং (y + x) এর অনুপাত কত?) [Aggarwal-43]

- (a) 3 : 20 (b) 20 : 3 (c) 17 : 23 (d) 20 : 23 Ans: a

Solution: (প্রথম সমাধানটি আগারওয়াল বইয়ের, কিন্তু এগুলো প্রশ্ন লিখিততে আসবে না তাই শর্টকাটটি দেখুন)

Let C.P. of the article be Tk. p Then, $x = 85\%$ of Tk. p = Tk. $\frac{85p}{100} = \text{Tk. } \frac{17p}{20}$

And, $y = 115\%$ of Tk. p = Tk. $\frac{23p}{20} = [p \text{ এর ভিত্তিতে } x \text{ এবং } y \text{ এর মান বের করা হলে, তুলনা করা যাবে}]$

$\therefore (y-x) : (y+x) = \left(\frac{23p}{20} - \frac{17p}{20} \right) : \left(\frac{23p}{20} + \frac{17p}{20} \right) = 6p:40p = 3 : 20$

✍ **Alternative solution: (MCQ পরীক্ষায় এভাবে ভাবার বিকল্প নেই কারণ সময় খুব কম পাওয়া যায়)**

$x = 85\%$ of C.P and $y = 115\%$ of C.P (উভয় ক্ষেত্রে একই পণ্যের বিক্রয়মূল্য বলায় দুটিরই হিসেব ১০০ তে হয়েছে)

So, $(y-x):(y+x) = (115-85):(115+85) = 30:200 = 3:20$

❑ **Fraction related:**

এ জাতীয় অংকগুলোর ক্ষেত্রে প্রথমে ভগ্নাংশের লব এবং হরের কোনটার নাম কি তা বের করে সেই লব হর অনুসারেই ধরে হিসেব করা যায়।

61. If selling price of an article is $\frac{4}{3}$ of its cost price, the profit in the transaction is (যদি একটি

পণ্যের বিক্রয়মূল্য তার ক্রয়মূল্যের $\frac{8}{3}$ অংশ হয়। হবে শতকরা কত লাভ হয়?) [Aggarwal-41]

- (a) $16\frac{2}{3}\%$ (b) $20\frac{1}{2}\%$ (c) $25\frac{1}{2}\%$ (d) $33\frac{1}{3}\%$ Ans: d

✍ **Solution:** Let C.P. = Tk. x , Then, S.P. = Tk. $= \frac{4x}{3}$

✍ মুখে মুখে: ৩ টাকা কিনে ৪ টাকায় বিক্রি করলে ১ টাকা লাভ। ৩ টাকায় ১ টাকা হলে ৩৩.৩৩%

$$\text{Gain} = \text{Tk.} \left(\frac{4x}{3} - x \right) = \text{Tk.} \frac{x}{3} \therefore \text{Gain}\% = \left(\frac{x}{3} \times \frac{1}{x} \times 100 \right)\% = 33\frac{1}{3}\%$$

62. If loss is $\frac{1}{3}$ of S.P., the loss percentage is (ক্ষতির পরিমাণ বিক্রয়মূল্যের $\frac{1}{3}$ অংশ হলে, শতকরা ক্ষতির হার

কত?) [Aggarwal-51]

- (a) $16\frac{2}{3}\%$ (b) 20% (c) 25% (d) $33\frac{1}{3}\%$ Ans: c

✍ **Solution:** Let S.P = Tk. $3x$. Then, Loss $= 3x \times \frac{1}{3} = \text{Tk. } x$ So, C.P = (S.P + loss) = $3x + x = \text{Tk. } 4x$

$$\text{So, Tk. } x \text{ loss in Tk. } 4x \text{ therefore Loss}\% = \left(\frac{x}{4x} \times 100 \right)\% = 25\%$$

63. At what profit percent must an article be sold so that by selling at half that price, there may be a loss of 30%? (একটি দ্রব্য শতকরা কত লাভে বিক্রি করতে হবে যেন ঐ বিক্রয়মূল্যের অর্ধেকমূল্যে বিক্রি করলে ক্রয়মূল্যের ৩০% ক্ষতি হয়?) [Aggarwal-46]

- (a) 25% (b) 36% (c) 40% (d) 42% Ans: c

✍ **Solution:** (এগুলো x ধরে করতে গিয়ে সমাধানটি জটিল করে ফেলার থেকে 100 ধরে করা উত্তম।)

Let, C.P = Tk. 100 then at 30% loss S.P = $100 - 30 = \text{Tk. } 70$

Now Tk. 70 is half of first Selling price So, First selling price = $2 \times 70 = \text{Tk. } 140$

Since C.P is Tk. 100 So, the profit must be = $140 - 100 = 40\%$

64. Monika purchased a pressure cooker at $\frac{9}{10}$ of its selling price and sold it at 8% more

than its S.P. Find her gain percent. (মনিকা একটি প্রেসার কুকার, এটির বিক্রয়মূল্যের $\frac{9}{10}$ দাম দিয়ে কিনে এবং এটি বিক্রয়মূল্যের থেকে ৮% বেশি দামে বিক্রি করে। তার শতকরা লাভ বের কর।) [Aggarwal Exm-22]

Solution:

Let, S.P of the cooker = Tk. 100 (বিক্রয়মূল্য ১০০ ধরলে তাকে ৯/১০ করা যাবে আবার ৮% হলো বিক্রয়মূল্যের)
 So, the C.P = $100 \times \frac{9}{10} = 90$, new S.P = $100 + 8 = 108$ (বিক্রয়মূল্যের ৮% বেশি) Gain = $(108 - 90) = 18$
 Gain% = $\left(\frac{18}{90} \times 100 \right) \% = 20\%$ (১ম বিক্রয়মূল্য ১০০ এর ৯/১০ এ কিনে ঐ বিক্রয়মূল্যের থেকে ৮% বেশি দামে বিক্রি করে)

65. By selling an article at $\frac{2}{3}$ of the marked price, there is a loss of 10%. The profit percent,

when the article is sold at the marked price, is (লিখিত মূল্যের $\frac{2}{3}$ মূল্যে একটি পণ্য বিক্রি করলে ১০% ক্ষতি হয়। যদি লিখিত মূল্যে পণ্যটি বিক্রয় করা হয় তাহলে কত লাভ হবে?) [Aggarwal Exm-23] + [Aggarwal-139]

(a) 20% (b) 30% (c) 35% (d) 40% Ans: c

Solution:

Let the original S.P. be Tk. x. Then, New S.P. = Tk. $\frac{2x}{3}$, at 10% loss 90% of C.P = $\frac{2x}{3}$
 So, C.P.x = Tk. $\frac{2x}{3} \times \frac{100}{90} = \frac{20x}{27}$, Since S.P. is Tk. x. $\therefore$ Gain = Tk. $\left(x - \frac{20x}{27} \right) = \text{Tk. } \frac{7x}{27}$
 $\therefore$ Gain % = $\left(\frac{7x}{27} \times \frac{27}{20x} \times 100 \right) \% = 35\%$

Alternative solution: (এভাবে করলে ভগ্নাংশ কম আসবে এবং উত্তর খুব দ্রুত বের হবে, মনে থাকবে বেশিদিন)

Let, C.P = 100 and S.P at 10% loss = 90 (ক্রয়মূল্য ১০০ ধরে ক্ষতির হিসেবটা আগে করলে ভগ্নাংশের হিসেব সহজ)

Now, $\frac{2}{3}$ rd of marked price = 90 (কারণ লিখিতমূল্যের $\frac{2}{3}$ দামে বিক্রি করায় ১০% ক্ষতি বা ৯০টাকা বিক্রি হয়েছে)

$\therefore$ Marked price = $90 \times \frac{3}{2} = 135$

So, when the article sold at marked price the profit will be $135 - 100 = 35\%$

66. By selling an article at $\frac{2}{5}$ of the marked price, there is a loss of 25%. The ratio of the

marked price and the cost price of the article is (লিখিত মূল্যের $\frac{2}{5}$ দামে একটি দ্রব্য বিক্রয় করায় ২৫% ক্ষতি হয়। দ্রব্যটির লিখিত মূল্য এবং ক্রয় মূল্যের অনুপাত কত?) [Aggarwal-246]

(a) 2 : 5 (b) 5 : 2 (c) 8 : 15 (d) 15 : 8 Ans: d

Solution:

Let The cost price = 100. And selling price at 25% loss = 75

Now, $\frac{2}{5}$ of marked price = 75 So, marked price = $75 \times \frac{5}{2} = \frac{375}{2}$

$\therefore$ Required ratio = $\frac{375}{2} : 100 = 375 : 200 = 15 : 8$

Super Shortcut: M.P : S.P = 5:2 (ভগ্নাংশ থেকে) and C.P : SP = 4:3 (২৫% ক্ষতি হলে $100:75 = 4:3$)

Now: M.P : S.P = $(5 \times 3) : (2 \times 3) = 15:6$ and C.P : S.P = $(4 \times 2) : (3 \times 2) = 8:6$ (S.P সমান করতে গুণ)

So, M.P : CP = 15:8 (যেহেতু দুটি অনুপাতেই বিক্রয়মূল্যের অনুপাত ৬ সমান সমান হওয়ায় দুটি অনুপাত থেকে এভাবে লেখা যায়)

67. By selling a pen for Tk. 15, a man loses one-sixteenth of what it costs him. The cost price of the pen is (১৫ টাকায় একটি একটি কলম বিক্রি করায় ক্রয়মূল্যের $\frac{1}{16}$ অংশ ক্ষতি হয় দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?)

[Aggarwal-48]

- (a) Tk. 16 (b) Tk. 18 (c) Tk.20 (d) Tk.21 Ans: a

✍️ **Solution:** (১/১৬ থেকে ক্রয়মূল্য ১৬ হলে ১টাকা ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য ১৬-১=১৫, প্রশ্নেও বিক্রয়মূল্য =১৫ তাই ক্রয়মূল্য ১৬টাকা)

অথবা, Let the C.P be x. Then, $x - 15 = \frac{x}{16} \Rightarrow x - \frac{x}{16} = 15 \Rightarrow \frac{15x}{16} = 15 \Rightarrow x = 16 \therefore \text{C.P} = 16$

68. By selling an article, Michael earned a profit equal to one-fourth of the price he bought it. If he sold it for Tk. 375, what was the cost price? (মাইকেল একটি দ্রব্য বিক্রয় করে ক্রয়মূল্যের $\frac{1}{4}$ অংশ লাভ করে। যদি সে দ্রব্যটি ৩৭৫ টাকায় বিক্রি করে তাহলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-49]

অংশ লাভ করে। যদি সে দ্রব্যটি ৩৭৫ টাকায় বিক্রি করে তাহলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-49]

- (a) Tk.281.75 (b) Tk.300 (c) Tk.312.50 (d) Tk.350 Ans: b

✍️ **Solution:**

এখানে $\frac{1}{4}$ লাভ অর্থ ৪টাকা ক্রয় করে ১ টাকা লাভ, তাহলে বিক্রয়মূল্য = ৪+১ = ৫টাকা।

এখন বিক্রয়মূল্য ৫টাকা হলে ক্রয়মূল্য ৪টাকা। সুতরাং বিক্রয়মূল্য ৩৭৫ টাকা হলে ক্রয়মূল্য = ৩০০ টাকা।

69. Ronit and Vinit purchased a scooter for Tk. 25000 and sold the same for Tk. 26250. If at the time of purchase Ronit paid $1\frac{1}{2}$ times as much as Vinit, how much did Vinit receive out of profit? (রনিত এবং ভিনিত ২৫০০০ টাকা দিয়ে একটি স্কুটার ক্রয় করে ২৬২৫০ টাকায় বিক্রি করলেন। যদি স্কুটারটি ক্রয় করার সময় রনিত ভিনিতের $1\frac{1}{2}$ গুণ টাকা দেয় তাহলে ভিনিত কত টাকা লাভ পাবে?) [Aggarwal-33]

স্কুটারটি ক্রয় করার সময় রনিত ভিনিতের $1\frac{1}{2}$ গুণ টাকা দেয় তাহলে ভিনিত কত টাকা লাভ পাবে?) [Aggarwal-33]

- (a) Tk. 400 (b) Tk. 500 (c) Tk. 600 (d) Tk. 700 Ans: b

✍️ **Solution:** (বিনিয়োগের অনুপাতে লাভ বন্টন করতে হবে, যে যেমন বিনিয়োগ করেছে সে তেমন লাভ পাবে)

Profit = (26250 - 25000) = 1250.

Ratio of profit = Ratio of investments = 1.5 : 1 = 3:2 And Sum of the ratio = 3+2 = 5

$\therefore$ Vinit's share of profit = $\left(\frac{2}{5} \times 1250\right) = \text{Tk.500}$ (মোট ৫ ভাগ লাভের ২ ভাগ ভিনিত পাবে)

❑ Selling two times:

70. A manufacturer sells an article to a wholesale dealer at a profit of 20% and the wholesale dealer sells it to retail merchant at a loss of 5%. Find the resultant loss or profit. (একজন উৎপাদনকারী একটি পণ্য একজন পাইকারি বিক্রেতার নিকট ২০% লাভে এবং পাইকারি বিক্রেতা, খুচরা বিক্রেতার নিকট ৫% ক্ষতিতে বিক্রয় করলে প্রকৃত লাভ বা ক্ষতি নির্ণয় করুন।) [Aggarwal-128]

- (a) 12% loss (b) 12% gain (c) 14% loss (d) 14% gain Ans: d

✍️ **Solution:** (এখানে টাকার কোন পরিমাণ দেয়া নেই তাই ১০০ ধরে করেই মোটের উপর শতকরা হার বের করা যায়)

Let, C.P = 100, then first S.P after 20% profit = 120

Then 2nd S.P at 5% loss = 120-5% of 120 = 120-6 = 114

So, overall profit = 114-100 = 14% (১০০ ধরে করার সুবিধা হলে শেষে % আলাদাভাবে বের করতে হয় না)

71. A bought an article for Tk.5000 and sold it at a loss of 30%. With this amount he bought another article and sold it at a gain of 60%. What was his overall gain or loss percentage? (A একটি দ্রব্য ৫০০০ টাকায় ক্রয় করে ৩০% ক্ষতিতে বিক্রি করে প্রাপ্ত টাকা দিয়ে আরেকটি দ্রব্য ক্রয় করে তা আবার ৬০% লাভে বিক্রি করলো। মোটের উপর তার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হলো?)
- (a) 12% (b) 10% (c) 14% (d) 24% Ans: a

Solution:

S.P at 30% loss = 70% of 5000 = 3500, Again S.P at 60% profit = 160% of 3500 = 5600

Overall profit = Now 5600-5000 = 600 So, overall profit % = $\frac{600}{5000} \times 100 = 12\%$

এক লাইনে সবথেকে সহজে: ৩০% ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য = ৭০ এর সেই ৭০ এর ৬০% লাভে বিক্রয়মূল্য ৭০+৭০ এর ৬০% = ৭০+৪২ = ১১২। সুতরাং মোটের উপর লাভ = ১১২ - ১০০ = ১২%। উত্তর: ১২%।

কোনতুন একটা বিষয় শেখা গেলো যে: % দেয়া থাকলে আবার % ই বের করতে বললে শুধু ১০০ ধরে হিসেব করে বের করলেই উত্তর হয়ে যাবে। এক্ষেত্রে কোন টাকার পরিমাণ দেয়া থাক বা না থাক তা গুরুত্বপূর্ণ নয়। তবে এখানে যদি লাভের টাকার পরিমাণ ও বের করতে বলা হতো তাহলে আগে ১২% বের করে ৫০০০ এর ১২% = ৬০০ টাকা ও উত্তর বের করা যেতো।

72. A car worth Tk. 1,50,000 was sold by X to Y at 5% profit. Y sold the car back to X at 2% loss. In the entire transaction (১,৫০,০০০ টাকা মূল্যের একটি গাড়ি X, Y এর নিকট ৫% লাভে বিক্রয় করল। পরবর্তীতে Y, X এর নিকট ২% ক্ষতিতে বিক্রয় করলে, প্রকৃতপক্ষে X এর কত লাভ বা ক্ষতি হয়েছে?) [Agl-130]
- (a) X gained Tk.4350 (b) X lost Tk.4350
(c) X gained Tk.3150 (d) X lost Tk.3150 Ans: c

Solution: C.P of X = Tk. 150000 [এটাই X এর বিনিয়োগ এরপর যে অতিরিক্ত টাকা পাবে তা ই লাভ]

Money received by X from Y at 5% profit = 105% of 150000 = Tk. 157500 (7500 লাভ)

Now, S.P of Y to X = 98% of 157500 = 154350. This is the 2nd CP of X

∴ X gains Tk. (157500 - 154350) = Tk.3150

বিষয়টা এরকম: X গাড়িটি বিক্রি করে ১৫৭৫০০ টাকা পাওয়ার পর ২য় বার ফেরত নেয়ার সময় Y কে ১৫৪৩৫০ টাকা ফেরত দিয়ে দেয়া লাগে। ফলে গাড়িটি X এরই থেকে গেলো কিন্তু মোটের উপর তার লাভ হলো (১৫৭৫০০ - ১৫৪৩৫০) = ৩১৫০ টাকা

73. A sells an article which costs him Tk. 400 to B at a profit of 20%. B then sells it to C, making a profit of 10% on the price he paid to A. How much does C pay B? (A ৪০০ টাকায় একটি পণ্য ক্রয় করে ২০% লাভে তা B এর কাছে বিক্রি করে। এরপর B তা C এর কাছে ১০% লাভে বিক্রি করে, C, B এর কাছ থেকে কতটাকা পরিশোধ করে?) [Aggarwal-14]
- (a) Tk. 472 (b) Tk. 476 (c) Tk. 528 (d) Tk.532 Ans: c

Solution: (MCQ এর এই ধরনের প্রশ্নগুলো ২ বার ভেঙ্গে ভেঙ্গে করার থেকে এক লাইনে করলে কাটাকাটি সহজ হয়)

C.P. for C = 110% of 120% of Tk. 400 = Tk. $\left(\frac{110}{100} \times \frac{120}{100} \times 400 \right) = \text{Tk. 528}$ (দুবারই লাভ হয়েছে)

74. Prateek sold a music system to Kartik at 20% gain and Kartik sold it to Swastik at 40% gain. If Swastik paid Tk.10500 for the music system, what amount did Prateek pay for the same? (প্রতীক একটি বাদ্যযন্ত্র কার্তিকের কাছে ২০% লাভে এবং কার্তিক একই জিনিস সন্তিকের কাছে ৪০% লাভে বিক্রয় করল। যদি সন্তিক বাদ্যযন্ত্রটির জন্য ১০৫০০ টাকা প্রদান করে তবে ঐ বাদ্যযন্ত্রের জন্য প্রতীককে কত টাকা প্রদান করতে হয়েছিল?) [Aggarwal-127]

(a) Tk.6250 (b) Tk.7500 (c) Tk. 8240 (d) None Ans: a

Solution: (সবার শেষের টাকার মান দেয়া থাকলে x ধরে সমীকরণের শেষে ঐ টাকার পরিমাণ লিখে x এর মান ই উত্তর)

Let the price. paid by Prateed be x . Then,

$$140\% \text{ of } 120\% \text{ of } x = 10500 \Rightarrow \frac{140}{100} \times \frac{120}{100} \times x = 10500 \therefore x = \left(10500 \times \frac{100}{140} \times \frac{100}{120} \right) = \text{Tk.6250}$$

- 75. A bought a radio set and spent Tk. 110 on its repairs. He then sold it to B at 20% profit, B sold it to C at a loss of 10% and C sold it for Tk. 1188 at profit of 10%. What is the amount for which A bought the radio set?** (A একটি রেডিও ক্রয় করে এবং এটি মেরামত করতে ১১০ টাকা ব্যয় করে। পরে, A ২০% লাভে এটি B এর কাছে বিক্রি করে, B এটি ১০% ক্ষতিতে C এর কাছে বিক্রি করার পর C তা ১০% লাভে ১১৮৮ টাকায় বিক্রি করে দেয়। রেডিওটি কত টাকায় ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal-129]

(a) Tk. 850 (b) Tk.890 (c) Tk.930 (d) Tk.950 Ans: b

Solution:

Let, Total cost of A = x then, 110% of 90% of 120% of x = 1188 [%আগে পরে হলেও সমস্যা নেই]

$$\Rightarrow \frac{110}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{120}{100} \times x = 1188 \Rightarrow x = 1188 \times \frac{100}{110} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{120} \therefore x = \text{Tk.1000}$$

$\therefore$ A purchased it for Tk.(1000-110) = Tk. 890 (কারণ ১১০ টাকায় মেরামত করার পর তার মোট খরচ ছিল ১০০০)

- 76. A manufacturer sold a machine to a wholesale dealer at a profit of 10%. The wholesale dealer sold it to a retailer at a profit of 20%. While transporting some defect occurred in the machine and hence the retailer sold it at a loss of 5%. The customer paid Tk. 627. Find the cost of the machine for the manufacturer.** (একজন উৎপাদনকারী একটি মেশিন ১০% লাভে পাইকারী বিক্রেতার কাছে বিক্রি করে। পাইকারী বিক্রেতা এটি ২০% লাভে খুচরা বিক্রেতার কাছে বিক্রি করে। পরিবহনের সময় এটিতে কিছু ত্রুটি দেখা দেয় এবং যার কারণে খুচরা বিক্রেতা এটি ৫% ক্ষতিতে বিক্রি করে। ক্রেতা ৬২৭ টাকা প্রদান করে। মেশিনটির উৎপাদন খরচ কত?) [Aggarwal-131]

(a) Tk. 500 (b) Tk. 534 (c) Tk. 600 (d) Tk. 672 Ans: a

Solution: Let the C.P. for the manufacturer be Tk. x

$$\text{Then, } 95\% \text{ of } 120\% \text{ of } 110\% \text{ of } x = 627 \Rightarrow x = 627 \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{120} \times \frac{100}{110} \therefore x = \text{Tk. 500}$$

- 77. Goods pass successively through the hands of three traders and each of them sells his goods at a profit of 25% of his cost price. If the last trader sold the goods for Tk. 250, then how much did the first trader pay for them?** (কিছু পণ্য তিনজন ব্যবসায়ীর হাতদিয়ে যায় এবং তাদের প্রত্যেকেই তাদের ক্রয়মূল্যের উপর ২৫% লাভ করে। যদি শেষ ব্যবসায়ী পণ্যগুলো ২৫০ টাকায় বিক্রি করে, তবে প্রথম ব্যবসায়ী এগুলোর জন্য কত টাকা পরিশোধ করে/ ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-132]

(a) Tk. 128 (b) Tk. 150 (c) Tk. 192 (d) Tk. 200 Ans: a

Solution:

Let the cost paid by the first trader be Tk. x

$$\text{Then, } 125\% \text{ of } 125\% \text{ of } 125\% \text{ of } x = 250 \Rightarrow x = 250 \times \frac{100}{125} \times \frac{100}{125} \times \frac{100}{125} \therefore x = \text{Tk. 128}$$

Two part at two different price:

- 78. An article passing through two hands is sold at a profit of 38% at the original cost price. If the first dealer makes a profit of 20%, then the profit percent made by the second is** (একটি পণ্য দুজনের হাত পারাপার হওয়ার পর এটি প্রকৃতমূল্যের উপর ৩৮% লাভে বিক্রি হয়। যদি প্রথম ব্যবসায়ী ২০% লাভ করে, তবে দ্বিতীয় ব্যবসায়ী শতকরা কত লাভ করেন?) [Aggarwal-133]

(a) 5 (b) 10 (c) 12 (d) 15 Ans: d

Solution:

Let the original cost of the article be Tk. 100

First S.P after 20% profit = 120 Last price after 38% total profit = 138

So, profit of the 2nd dealer = 138-120 = 18 $\therefore$ Profit % of 2nd dealer = $\left(\frac{18}{120} \times 100\right)\% = 15\%$

79. After getting two successive discounts, a shirt with a list price of Tk. 150 is available at Tk. 105. If the second discount is 12.5%, find the first discount. (পরপর দুইবার কমিশন দেয়ার পর ১৫০ টাকা মূল্যের একটি শার্ট ১০৫ টাকায় পাওয়া যায়। যদি দ্বিতীয় কমিশন টি ১২.৫% হয় তবে প্রথম কমিশন টি বের কর।) [Aggarwal Exm-31]

Solution: Let, the price after first discount = x (এই দাম থেকে ২য় বার ১২.৫% ছাড় দিলে ১০৫ টাকা হবে)

Then, 87.5% of x = 105 (ছাড় দিয়ে ১০৫) $\therefore x = 105 \times \frac{100}{87.5} = \text{Tk. } 120$ (১মবার ছাড় দেয়ার পর এই মূল্য হয়েছিল)

So, first discount = 150-120 = 30 first discount % = $\frac{30}{150} \times 100 = 20\%$

80. Two-thirds of a consignment was sold at a profit of 5% and the remainder at a loss of 2%. If the total profit was Tk.400, find the value of the consignment. (একটি চালানের দুই তৃতীয়াংশ ৫% লাভে বাকি অংশ ২% ক্ষতিতে বিক্রি করা হয়। যদি মোট লাভ ৪০০ টাকা টাকা হয়, তবে চালানটির মূল্য বের কর।) [Aggarwal Exm-28]

Solution: (আগারওয়ালের মূল বইয়ে এই প্রশ্ন x ধরে সমাধান করায় সমাধানটি অনেক জটিল ছিল তাই এখানে সহজে করে দেয়া হলো)

Let, the value of the total consignment = Tk. 300 (২/৩ থেকে অনুপাতের মত ৩০০ টাকা ধরে ২০০:১০০)

So, profit earn at 5% profit of 2/3 of 300 = 5% of 200 = Tk. 10 [৩০০ এর দুই তৃতীয়াংশ = ২০০]

Again, loss of remaining 100 at 2% loss = 2% of 100 = Tk. 2

So, overall profit = 10-2 = Tk. 8 (১ম ২০০ টাকায় ১০ টাকা লাভ থেকে পরের ২ টাকা ক্ষতি বাদেও ৮ টাকা লাভ)

If total profit is Tk. 8 then value of total consignment = Tk.300 (মোট বের করতে বলায় এভাবে লেখা হলো)

If total profit is Tk. 400 then value of total consignment = $\frac{300 \times 400}{8} = \text{Tk. } 15000$ (Ans)

□ Increase or decrease:

81. A man buys an article for 10% less than its value and sells it for 10% more than its value. His gain or loss percent is ((এক ব্যক্তি একটি পণ্যের মূল্য অপেক্ষা ১০% কমে ক্রয় করে, ঐ পণ্যের মূল্য অপেক্ষা ১০% বেশিতে বিক্রয় করলে তার লাভ বা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-141]

(a) no profit, no loss

(b) 20% profit

(c) less than 20% profit

(d) more than 20% profit

Ans: d

Solution: (এখানে ১০% কমে এবং ১০% বেশি দামে বিষয়টাকে ১০% লাভ বা ক্ষতি এভাবে ভাবলে পরে অন্য অংকে সমস্যা হবে)

Let the article be worth Tk. 100 (অর্থাৎ পণ্যটি প্রকৃত মূল্য ১০০ টাকা)

So, C.P of the article At 10% less = Tk. 90 (১০% কমে কিনেছে, এটাকে ১০% লাভ বা ক্ষতি ভাবলে ভুল হবে)

S.P of the article at 10% more than its value = 100+10 = Tk.110 (১০ টাকার ১০% ভাবা যাবে না)

So, profit = 110-90 = 20 and profit % = $\left(\frac{20}{90} \times 100\right)\% = 22\frac{2}{9}\%$ which is more than 20%

- 82. Samant bought a microwave oven and paid 10% less than the original price. He sold it with 30% profit on the price he had paid. What percentage of profit did Samant earn on the original price?** (সামন্ত একটি মাইক্রোওয়েভ প্রকৃত মূল্য থেকে ১০% কমে ক্রয় করল। সে যত টাকায় পণ্যটি ক্রয় করল তার ৩০% লাভে বিক্রয় করল। সামন্ত মাইক্রোওয়েভের প্রকৃত মূল্যের উপর কত শতাংশ লাভ করল?) [Agal-142]
 (a) 17% (b) 20% (c) 27% (d) 32% (e) None Ans: a

Solution:

Let original price = Tk. 100 Then , C.P. = Tk. 90

$$S.P. = 130\% \text{ of Tk. } 90 = \text{Tk. } \left(\frac{130}{100} \times 90 \right) = \text{Tk. } 117$$

∴ Required percentage = $(117 - 100)\% = 17\%$ (যেটা তার ক্রয়মূল্যের ৩০% সেটা প্রকৃত মূল্যের ১৭%)

- 83. Find the single discount equivalent to a series discount of 10%, 20% and 30%. (ধারাবাহিক ১০% , ২০% এবং ৩০% কমিশন এর একক কমিশন বের করুন)** [Aggarwal Exm-30]

Solution: Let marked price be Tk. 100

$$\text{Then Net S.P.} = 70\% \text{ of } 80\% \text{ of } 90\% \text{ of Tk. } 100 = \text{Tk. } \left(\frac{70}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{90}{100} \times 100 \right) = \text{Tk. } 50.40$$

Required single discount = $(100 - 50.40)\% = 49.6\%$ (অর্থাৎ ১০%, ২০% এবং ৩০% করে আলাদা আলাদা ছাড় দিলে একটি পণ্য যতটাকা কিনতে পাওয়া যাবে তা একসাথে ৪৯.৬ % দিলেও একই দামে পাওয়া যাবে)

- 84. He price of the jewel, passing through three hands, rises on the whole by 65%. if the first and the second sellers earns 20% and 25% profit respectively find the percentage profit earned by the third seller** (একটি স্বর্ণ তিন হাত বদল হয়ে ক্রেতার নিকট পৌঁছে। যদি স্বর্ণটির উপর মোট ৬৫% লাভ করা হয় এবং প্রথম ও দ্বিতীয় বিক্রেতার লাভের পরিমাণ যথাক্রমে ২০% ও ২৫% হয় তাহলে ৩য় বিক্রেতার লাভের হার কত?) [Aggarwal Exm-26]

Solution: Let the original price of the jewel be Tk 100

S.P after 20% profit = **Tk.120** and S.P after 25% profit on 120 = 125% of 120 = **Tk.150**

Since Last price = 100+65 = Tk.165 So, the margin of profit of third seller = 165-150 = Tk.15

$$\text{So, profit \% of 3}^{\text{rd}} \text{ seller} = \left(\frac{15}{150} \times 100 \right) = 10\%$$

□ Discount:

Cost price	Selling price	Marking price
ক্রয় করতে যা খরচ হয়	ছাড় দেয়ার পর যে দাম হয় বা লাভ/ ক্ষতি করে যে দামে বিক্রি করা হয়।	পণ্যের গায়ে যা লেখা থাকে
Producing cost,	Discounted price	Asking price, demand price, lebeled price, tag price,
লাভ-ক্ষতি এই ক্রয়মূল্যের উপর হিসেব করতে হবে।	লাভে বা ক্ষতিতে বিক্রি করলে তা ক্রয়মূল্যের সাথে হিসেব করে বিক্রয়মূল্য বের করতে হবে। বিক্রয়মূল্যের সাথে কোন % এর হিসেব হয় না	ছাড় দেয়ার হিসেব এই মূল্যের উপর করতে হবে। আবার ছাড় দিয়ে দেয়ার পর বিক্রয়মূল্য দেয়া থাকলে তা থেকে লিখিত মূল্য বের করতে হবে।
৪০ টাকায় কিনে	৬০ টাকায় বিক্রি	লিখিত মূল ৮০ টাকা
লাভ ৫০% (৪০ এ ২০)	দু দিকেই ব্যবধান ২০ হলও % ভিন্ন হওয়ার কারণ হলো একটা লিখিত মূল্যের সাথে হিসেব হবে আরেকটা ক্রয়মূল্যের সাথে।	কিন্তু ছাড় ২৫% (৮০ তে ২০)

85. An umbrella marked at Tk.80 is sold for Tk.68. The rate of discount is (একটি ছাতার লিখিত মূল্য ৮০ টাকা। বিক্রয়মূল্য ৬৮ টাকা হলে শতকরা ছাড়ের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-196]

- (a) 15% (b) 17% (c) 18.5% (d) 20% Ans: a

Solution: Rate of discount = $\left(\frac{12}{80} \times 100\right) \% = 15\%$.

86. Vanita bought a watch with 25% discount on the selling price. If the watch cost her Tk.780, what is the original selling price of the watch? (ভানিতা বিক্রয়মূল্যের উপর ২৫% ছাড়ে ৭৮০ টাকা দিয়ে একটি ঘড়ি ক্রয় করলো। ঘড়িটির প্রকৃত বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-198]

- (a) Tk. 950 (b) Tk.1000 (c) Tk.1040 (d) None Ans: c

Solution: (৭৫% = ৭৮০ হলে ছাড় দেয়ার আগে দাম ছিল ১০০% = ১০৪০)

Let the original S.P of the watch be x. Then, 75% of x = 780 $\Rightarrow x = \left(\frac{780 \times 100}{75}\right) = \text{Tk.1040}$

87. Subroto sold an article for Tk. 528 after allowing a discount of 12% on its marked price. What was the marked price of the article? (সুব্রত একটি পণ্য ১২% ছাড় দিয়ে ৫২৮ টাকায় বিক্রি করলো পণ্যটির তালিকা মূল্য কত?) [Aggarwal-283]

- (a) Tk.600 (b) Tk.700 (c) Tk.650 (d) Tk.590 Ans: a

Solution: Let marked price of article be x Then, 88% of x = 528 $\therefore x = \left(\frac{528 \times 100}{88}\right) = \text{Tk. 600}$

88. If the S.P. of Tk.24 results in a 20% discount on list price, what S.P. would result in a 30% discount on list price? (লিখিত মূল্যের উপর ২০% ছাড় দিয়ে বিক্রয়মূল্য ৮০ টাকা হলে ৩০% ছাড়া দিয়ে বিক্রয়মূল্য কত হবে?) [Aggarwal-204]

- (a) Tk.18 (b) Tk.20 (c) Tk. 21 (d) Tk.27 Ans: c

Solution: 80% = 24 (80:24 = 10:3 এর সম্পর্ক) So, 70% = 21

89. A pair of articles was bought for Tk. 37.40 at a discount of 15%. What must be the marked price of each of the articles? (দুটি পণ্য ১৫% ছাড়ে ৩৭.৪০ টাকায় ক্রয় করা হলো। প্রতিটি পণ্যের লিখিত মূল্য কত ছিল?) [Aggarwal-200]

- (a) Tk.11 (b) Tk.22 (c) Tk.33 (d) Tk.44 Ans: b

Solution: (দুভাবে করা যাবে, প্রথমেই ১০০% এর মান বের করে ২ দিয়ে ভাগ। অথবা ২ দিয়ে ভাগ করে ১০০% এর মান)

S.P of each article = $\left(\frac{37.40}{2}\right) = \text{Tk.18.70}$ [৮৫% = ৩৭.৪০ $\therefore$ ১০০% = ৪৪, $\therefore$ ১টি = ২২]

Let, M.P be x . Then, 85% of x = 18.70 $\therefore x = \left(\frac{18.70 \times 100}{85}\right) = 22$ [৮৫% = ১৮.৭০, ১০০% = ২২]

90. Garima purchased a briefcase with an additional 10% discount on the reduced price after deducting 20% on the labelled price. If the labelled price was Tk.1400, at what price did she purchase the briefcase? (তালিকা মূল্যের উপর ২০% ছাড়ের পর অতিরিক্ত ১০% ছাড়ে গরীমা একটি ব্রিফকেস ক্রয় করে। যদি তালিকা মূল্য ১৪০০ টাকা হয় তাহলে সে কত টাকায় তা ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal-194]

- (a) Tk.980 (b) Tk. 1008 (c) Tk.1056 (d) Tk. 1120 Ans: b

Solution: C.P = 90% of 80% of 1400 = $\frac{90}{100} \times \frac{80}{100} \times 1400 = 1008$

- 91. If a company sells a car with a marked price of Tk. 2,72,000 and gives a discount of 4% on Tk. 2,00,000 and 2.5% on the remaining amount of Tk. 72,000, then the actual price charged by the company for the car is** (যদি একটি কম্পানি ২৭২০০০ টাকা লিখিত মূল্যের একটি গাড়ি বিক্রি করে এবং ২০০০০০ টাকার উপর ৪% এবং অবশিষ্ট টাকার উপর ২.৫% ছাড় দেয় তাহলে, কম্পানি গাড়িটি বিক্রি করে কত টাকা পাবে?) [Aggarwal-193]
- (a) Tk. 2,50,000 (b) Tk. 2,55,000 (c) Tk. 2,60,100 (d) Tk. 2,62,200 Ans: d

Solution:

Marked price = 272000. , 4% discount on 200000 and 2.5% on (272000-200000) = 72000

Discount = [4% of 200000 + (2.5% of 72000)] = (8000 + 1800) = 9800

∴ Actual Price = 2,72,000 – 9800 = **2,62,200**

- 92. A person first increases the price of a commodity by 10% and then he announces a discount of 15%. The actual discount on the original price is** (এক ব্যক্তি প্রথমে দ্রব্যের দাম ১০% বৃদ্ধি করার পর ১৫% ছাড় দিলে প্রকৃতপক্ষে সে মূল দামের কত % ছাড় দেয়?) [Aggarwal-231]
- (a) 5% (b) 6.5% (c) 7.5% (d) 12.5% Ans: b

Solution:

Let the original price of the commodity be 100. New price after 10% increase = 110.

Price after discount = 85% of 110 = $\left(\frac{85}{100} \times 110 \right) = 93.50$

∴ Discount on original price = (100 – 93.5)% = **6.5%**

- 93. The price of an article is raised by 30% and then two successive discounts of 10% each are allowed. Ultimately, the price of the article is** (একটি দ্রব্যের দাম ৩০% বৃদ্ধি করার পর ১০% করে দু'বার ছাড় দিলে দ্রব্যটির দাম ---) [Aggarwal-238]

- (a) decreased by 5.3% (b) increased by 3%
(c) increased by 5.3% (d) increased by 10% Ans: c

Solution:

Let the original price be 100. Then, increased price = 130.

Final price = 90% of 90% of 130. = $\left(\frac{90}{100} \times \frac{90}{100} \times 130 \right) = 105.30$

∴ Increase in price = (105.30 – 100) % = **5.3%**

- 94. Raman bought a camera and paid 20% less than its original price. He sold it at 40% profit on the price he had paid. The percentage of profit earned by Raman on the original price was** (রামান প্রকৃত মূল্যের চেয়ে ২০% কমে একটি ক্যামেরা ক্রয় করে সে যে মূল্য ক্রয় করে তার ৪০% লাভে সে ক্যামেরাটি বিক্রয় করলে প্রকৃত মূল্যের শতকরা কত% সে লাভ করে?) [Aggarwal-232]

- (a) 12 (b) 15 (c) 22 (d) 32 Ans: a

Solution:

Let the original price of the camera be 100. Discounted price = 80 & Profit = 40%

∴ S.P = 140% of 80 = $\frac{140}{100} \times 80 = 112$. So, profit % on original price = (112-100)% = **12%**

95. A trader marked the selling price of an article at 10% above the cost price. At the time of selling, he allows certain discount and suffers a loss of 1%. He allowed a discount of (একজন ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের উপর ১০% বেশি বিক্রয়মূল্য লিখে রাখে। কিন্তু বিক্রির সময় এমনভাবে ছাড় দেয় যে মোটের উপর তার ১% ক্ষতি হয়ে যায়। তিনি শতকরা কত টাকা ছাড় দিয়েছিলেন?) [Aggarwal-249]

(a) 9% (b) 10% (c) 10.5% (d) 11% Ans: b

Solution:

Let, cost price = Tk. 100 then marked price = 100+10 = 110

Then final selling price at 1% loss = 100-1 = 99 (ক্ষতি ১১০ এর উপর নয় বরং ক্রয়মূল্য ১০০ এর ১%)

So, given discount over marked price = Tk. 110-99 = Tk.11 Discount % = $\frac{11 \times 100}{110} = 10\%$

96. A discount of 15% on one article is the same as a discount of 20% on another article.

The costs of the two articles can be (একটি দ্রব্যের উপর ১৫% ছাড়, অপর আরেকটি দ্রব্যের উপর ২০% ছাড়ের সমান হলে, দ্রব্য দুটির ক্রয়মূল্য কত হতে পারে?) [Aggarwal-203]

(a) Tk.40, Tk. 20 (b) Tk. 60, Tk. 40
(c) Tk.80, Tk. 60 (d) Tk. 60, Tk. 40

Ans: c

Solution: Let the costs of the two articles be x and y.

Then, 15% of x = 20% of y $\Rightarrow 15x = 20y$ (দু পাশ থেকে নিচের ১০০ বাদ) $\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3}$

So, x and y must be in the ratio of 4 : 3 which is given in option C (অপশন ধরেই মেলাতে হবে)

সম্মুখে মুখে: এভাবে দুটি % এর তুলনা করা হলে সাধারণ অনুপাত করে উল্লিখে দিতে হবে। ১৫% = ২০% = ৩:৪ থেকে ৪:৩

97. If the selling price of an article is five times the discount offered and if the percentage of discount is equal to the percentage profit, find the ratio of the discount offered to the cost price. (যদি একটি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্য ঐ দ্রব্যে দেয়া ছাড়ের পরিমাণের ৫গুণ হয় এবং যদি ঐ দ্রব্যের দেয়া ছাড়ের পরিমাণের শতকরা হার এবং লাভের শতকরা হার সমান হয় তাহলে ছাড়ের পরিমাণ এবং ক্রয়মূল্যের অনুপাত বের করুন?)

[Aggarwal-263]

(a) 1 : 5 (b) 1 : 6 (c) 7:30 (d) 11 : 30 Ans: c

Solution: (এই সমাধানটি আগারওয়ালের মূল বইয়ের দেয়া সমাধানটি জটিল থাকায় এখানে নতুন নিয়মে দেয়া হলো।)

let, the discount = x So, Selling price = 5x $\therefore$ Marked price = S.P + Discount = 5x+x = 6x

$\therefore$ Discount% = $\frac{x \times 100}{6x} = \frac{50}{3}\%$ So the profit % is also = $\frac{50}{3}\%$ [Since discount% = Profit%]

Now, C.P.+ $\frac{50}{3}\%$ of C.P. = S.P. {ক্রয়মূল্য + লাভ = বিক্রয়মূল্য} [এখান থেকে ক্রয়মূল্য বের করা যাবে]

$\Rightarrow$ C.P.+ $\frac{50}{3} \times \frac{1}{100} \times$ C.P. = 5x $\Rightarrow$ C.P.+ $\frac{CP}{6} = 5x \Rightarrow \frac{6CP + CP}{6} = 5x \Rightarrow 7CP = 30x \therefore CP = \frac{30x}{7}$

So, Discount : CP = x : $\frac{30x}{7} = 7x : 30x = 7 : 30$ Ans: 7:30 (প্রাকটিসের শেষের অংকটি একই নিয়মে)

98. A seller allows a discount of 5% on a watch. If he allows a discount of 7% he earns Tk.15 less in the profit. What is the marked price? (একজন বিক্রেতা একটি ঘড়ির উপর ৫% ছাড় দেয়।

সে যদি ৭% ছাড় দিত, তাহলে ১৫ টাকা কম লাভ হত। ঘড়িটির লিখিত মূল্য কত?) [Aggarwal-206]

- (a) Tk.697.50 (b) Tk. 712.50 (c) Tk. 750 (d) Tk. 817.50 Ans: c

✍️ **Solution:** Let the marked price is x

$$\text{Then, } 7\% \text{ of } x - 5\% \text{ of } x = 2\% \text{ of } x = 15 \quad \therefore x = \left(\frac{15 \times 100}{2} \right) = 750$$

✍️ **শর্টকাট:** ২% = ১৫ হলে ক্রয়মূল্য ১০০% এর মান হবে ৭৫০ টাকা।

99. Jatin bought a refrigerator with 20% discount on the labelled price. Had he bought it with 25% discount, he would have saved Tk.500. At what price did he buy the refrigerator? (যতিন লিখিত মূল্যের উপর ২০% ছাড়ে একটি ফ্রিজ ক্রয় করে। যদি সে ২৫% ছাড়ে ফ্রিজ ক্রয় করতো, তাহলে ৫০০ টাকা সঞ্চয় করত পারতো। ফ্রিজটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-207]

- (a) Tk. 5000 (b) Tk.10,000 (c) Tk. 12,500 (d) Tk. 8000 Ans: d

✍️ **Solution:** (আগারওয়াল মূল বইয়ে এই প্রশ্নের উত্তর ১০০০০ দেয়া আছে যা প্রশ্নানুযায়ী ভুল, প্রশ্নের শেষের অংশটি পড়ুন)

Let, the labelled price be x (লিখিত মূল্য) . Then, (80% of x) – (75% of x) = 500 (পার্থক্য = ৫০০)

$$\Rightarrow 5\% \text{ of } x = 500 \quad \therefore x = \frac{500 \times 100}{5} = \text{Tk.10000} \quad (\text{এটা লিখিত মূল্য যা থেকে } ২০\% \text{ ছাড়ে সে ক্রয় করেছে})$$

So, the price he bought was = 10000-20% of 10000 = 10000-2000 = Tk. 8000 Ans: Tk. 8000

✍️ **Shortcut:** বুঝলে ১০ সেকেন্ডে: 5% = 500 (% এর থেকে মান ১০০ গুণ বেশি) So, 80% = 8000

100. An article was sold for Tk. y after giving a discount of x%. Then, its list price is (একটি দ্রব্যে x% ছাড় দেওয়ার পর y টাকায় বিক্রি করা হলে দ্রব্যটির তালিকা মূল্য কত?) [Aggarwal-205]

- (a) $\frac{100y}{100-x}$ (b) $\frac{100y}{1-x}$ (c) $\frac{100y}{1-\frac{x}{100}}$ (d) None Ans: a

✍️ **Solution:** Let, the list price be z. ATQ, (z- x % of z) = y (লিখিত মূল্য - লিখিত মূল্যের উপর ছাড়) = বিক্রয়মূল্য

$$\Rightarrow \frac{100z - xz}{100} = y \Rightarrow z \times \left(\frac{100-x}{100} \right) = y \quad \therefore z = \left(\frac{100y}{100-x} \right) \quad [\text{ডানে এসে উল্টে গেছে। এটাই লিখিত মূল্য}]$$

✍️ **Double discount:**

101. A manufacturer offers a 20% rebate on the marked price of a product. The retailer offers another 30% rebate on the reduced price. The two reductions are equivalent to a single reduction of (লিখিত মূল্যের উপর ২০% ছাড় এবং হ্রাসকৃত মূল্যের উপর আবার ৩০% ছাড়, একত্রে কত % ছাড় দেওয়ার সমান?) [Aggarwal-210]

- (a) 40% (b) 44% (c) 46% (d) 50% Ans: b

✍️ **Solution:** Let marked price be 100 . then S.P after 1st discount = 80

and S.P after 2nd Discount = 80-30% of 80 = 80-24 = 56

So, Single discount = (100 - 56) % = 44%

✍️ **Alternative solution:** If marked price = 100 Then, Final S.P = 70% of 80% of 100

$$= \left(\frac{70}{100} \times \frac{80}{100} \times 100 \right) = 56 \quad \therefore \text{Single discount} = (100-56) \% = 44\%$$

✍️ **মুখে মুখে:** প্রথম ছাড় ১০০ এর ২০% + ২য় ছাড় ৮০ এর ৩০% = ২০+২৪ = ৪৪% (বিক্রয়মূল্যে না গিয়ে সরাসরি ছাড়)

102. Applied to a bill for Tk. 1,00,000, the difference between a discount of 40% and two successive discounts of 36% and 4% is (১০০০০০ টাকার উপর প্রদত্ত ৪০% ডিসকাউন্ট এবং ৩৬% ও ৪% ডিসকাউন্টের মধ্যে পার্থক্য কত?) [Aggarwal-220]

- (a) Nil (b) Tk.1440 (c) Tk.2500 (d) Tk.1960 Ans: b

Solution: S.P in 1st case = 60% of 100000 = **Tk. 60000**

$$\text{S.P in 2nd case} = 96\% \text{ of } 64\% \text{ of } 100000 = \left(\frac{96}{100} \times \frac{64}{100} \times 100000 \right) = \text{Tk. 61440}$$

$$\therefore \text{Difference} = (61440 - 60000) = \text{Tk. 1440}$$

Shortcut: একেবারে ৪০% এবং পরপর দু'বারে ৩৬% ও ৪% ছাড়ের পার্থক্য হলো ১.৪৪% ।
সুতরাং টাকার পরিমানে পার্থক্য হবে = ১০০০০০ এর ১.৪৪% = ১৪৪০ টাকা ।

103. A discount series of p% and q% on an invoice is the same as a single discount of (p% ছাড় দেয়ার পর q% ছাড় দিলে একক কত % ছাড়ের সমান হবে?) [Aggarwal-212]

- (a) $\left[p + q + \frac{pq}{100} \right]\%$ (b) $\left[p - q + \frac{pq}{100} \right]\%$ (c) $100 - \left[p + q + \frac{pq}{100} \right]\%$ (d) None Ans: d

Solution: (p% ছাড় দেয়ার পর যা থাকবে তা থেকে q% ছাড় বের করে দুই ছাড়ের যোগফলই হচ্ছে একক ছাড়)

Let marked price be Tk. 100. Then, S.P. = (100 - q)% of (100 - p)% of Tk. 100

$$= \text{Tk.} \left[\frac{100 - q}{100} \times \frac{100 - p}{100} \times 100 \right] = \text{Tk.} \left[\frac{(100 - q)(100 - p)}{100} \right]$$

$$\therefore \text{Single discount} = \left\{ 100 - \frac{(100 - q)(100 - p)}{100} \right\} \%$$

$$= \left\{ \frac{10000 - 10000 + 100p + 100q - pq}{100} \right\} = \left(p + q - \frac{pq}{100} \right) \% \text{ (উত্তরটিই শর্টকাট সূত্র।)}$$

104. A shop gives 10% discount on the purchase of an item. If paid for in cash immediately, a further discount of 12% is given. If the original price of the item is Tk.250, what is the price of the article if a cash purchase is made? (একটি দোকান প্রতিটি আইটেমের উপর ১০% কমিশন দেয়। যদি কেউ নগদ পরিশোধ করে তবে আরও ১২% কমিশন দেয়। যদি একটি আইটেমের প্রকৃতমূল্য ২৫০ টাকা হয়, তবে নগদ টাকায় ক্রয় করলে তার দাম কত হবে?) [Aggarwal-214]

- (a) Tk. 190 (b) Tk.195 (c) Tk. 198 (d) Tk.200 Ans: c

Solution: S.P = 88% of 90% of 250 = $250 \times \frac{88}{100} \times \frac{90}{100} = \text{Tk. 198}$ (২৫০ থেকেই কমবে তাই x ধরা লাগবে না)

105. Find the selling price of an article if a shopkeeper allows two successive discounts of 5% each on the marked price of Tk. 80. (একটি দ্রব্যের লিখিত মূল্য ৮০ টাকা। ৫% করে দুইবার ছাড় দেওয়ার পর দ্রব্যটির বিক্রয়মূল্য কত হবে?) [Aggarwal-215]

- (a) Tk.70.10 (b) Tk.70.20 (c) Tk.72 (d) Tk. 72.20 Ans: d

Solution: S.P = 95% of 95% of 80 = $\left(\frac{95}{100} \times \frac{95}{100} \times 80 \right) = \text{Tk. 72.20}$

106. After successive discounts of 12% and 5% an article was sold for Tk.209. What was the original price of the article? (১২% এবং ৫% এর দুটি ধারাবাহিক ছাড়ের পর একটি দ্রব্য ২০৯ টাকায় বিক্রি করা হলে ঐ দ্রব্যটির প্রকৃত মূল্য কত ছিল?) [Aggarwal-219]

- (a) Tk. 226 (b) Tk. 250 (c) Tk. 252 (d) Tk. 269 Ans: b

Solution: (এখানে শুরুতে দাম কত ছিল তা দেয়া নেই বরং ছাড় দেয়ার পর দাম কত হবে তা আছে এজন্য x ধরতে হবে)

Let the original price be Tk. x then, 95% of 88% of $x = 209 \therefore x = 209 \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{88} = \text{Tk.250}$

107. A shopkeeper gives 12% additional discount on the discounted price, after giving an initial discount of 20% on the labelled price of a radio. If the final sale price of the radio is Tk.704, then what is its labelled price? (একটি রেডিও নির্ধারিত মূল্যের উপর ২০% কমিশন দেয়ার পরও একজন দোকানদার হ্রাসকৃত মূল্যের উপর আরও অতিরিক্ত ১২% কমিশন দেয়। যদি রেডিওটির সর্বশেষ মূল্য ৭০৪ টাকা হয়। তবে এটির নির্ধারিত মূল্য কত ছিল?) [Aggarwal-201]

(a) Tk. 844.80 (b) Tk. 929.28 (c) Tk. 1000 (d) Tk. 1044.80 Ans: c

Solution:

Let the labeled price be x then, 88% of 80% of $x = 704 \therefore x = 704 \times \frac{100}{88} \times \frac{100}{80} = \text{Tk.1000}$

বিকল্প নিয়ম: হ্রাস বৃদ্ধির অংকগুলোর মতো এভাবে করা যায়, ২০% ছাড় দিয়ে ৮০ টাকা হলে ৮০ টাকা থেকে আবার ১২% ছাড় দিলে সর্বশেষ মূল্য $৮০ - (৮০ \text{ এর } ১২\%) = ৮০ - ৯.৬ = ৭০.৪$ এখন $৭০.৪\% = ৭০.৪$ টাকা হলে $১০০\% = ১০০০$ টাকা।

108. For the purchase of a motor car, a man has to pay Tk. 17000 when a single discount of 15% is allowed. How much will he have to pay for it if two successive discounts of 5% and 10% respectively are allowed? (১৫% ডিসকাউন্টে একটি মটর গাড়ি কিনতে ১৭০০০ টাকা লাগে। যদি দুটি ধারাবাহিক ডিসকাউন্ট ৫% এবং ১০% দেওয়া হয় তাহলে মটর গাড়িটি কিনতে কত টাকা লাগবে?) [Aggarwal-218]

(a) Tk. 17000 (b) Tk. 17010 (c) Tk. 17100 (d) Tk. 18000 Ans: c

Solution: Let Marked price = x Then, 85% of $x = 17000 \therefore x = \frac{17000 \times 100}{85} = \text{Tk.20000}$

$\therefore$ Required S.P = 90% of 95% of $20000 = \frac{90}{100} \times \frac{95}{100} \times 20000 = \text{Tk.17100}$

এভাবেও ভাবা যায়: ১৫% অর্থ ৮৫% দাম দিতে হবে যার মান ১৭০০০ টাকা। আবার ২য় বার ৫% ছাড় দিলে ৯৫% হয় তা থেকে আবার ১০% ছাড় দিলে ৮৫.৫% পরিশোধ করতে হবে। $৮৫\% = ১৭০০০$ টাকা হলে $৮৫.৫\% = ১৭১০০$ টাকা হবে।

109. A dealer buys an article marked at Tk.25000 with 20% and 5% off. He spends Tk.1000 on its repairs and sells it for Tk.25000. What is his gain or loss percent? (একজন ডিলার ২৫০০০ টাকা লিখিত মূল্যের একটি পণ্য ২০% এবং ৫% ছাড় দিয়ে ক্রয় করার পর তা ১০০০ টাকা দিয়ে মেরামত করে আবার ২৫০০০ টাকায় বিক্রি করে দিলেন। এতে তার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হলো?) [Aggarwal-216]

(a) Loss of 25% (b) Gain of 25% (c) Loss of 10% (d) Gain of 10% Ans: b

Solution: (ক্রয়মূল্যের সাথে ১০০০ টাকা যোগ করে বিক্রয়মূল্যের সাথে হিসেব করতে হবে।)

C.P. of the article = Tk. $[(95\% \text{ of } 80\% \text{ of } 25000) + 1000]$ (ছাড়ের পরের দাম + ১০০০ টাকা খরচ)

$$= \text{Tk.} \left[\left(\frac{95}{100} \times \frac{80}{100} \times 25000 \right) + 1000 \right] = \text{Tk. 20000.}$$

By selling at Tk. 25000 Profit = $25000 - 20000 = 5000 \therefore \text{Gain}\% = \left(\frac{5000}{20000} \times 100 \right)\% = 25\%$

110. A fan is listed at Tk.1500 and a discount of 20% is offered on the list price. What additional discount must be offered to the customer to bring the net price to Tk.1104? (একটি ফ্যানের লিখিত মূল্য ১,৫০০ টাকা। ২০% ছাড় দেওয়া হলো। ফ্যানটির সর্বশেষ মূল্য ১১০৪ টাকা রাখতে আরো কত % ছাড় দিতে হবে?) [Aggarwal-202]

(a) 8% (b) 10% (c) 12% (d) 15% Ans: a

Solution: S.P after 1st discount = $\left(\frac{80}{100} \times 1500\right) = \text{Tk. } 1200.$

For Net S.P = 1104. Discount on Tk.1200 = $1200 - 1104 = \text{Tk. } 96$

$\therefore$ Required Discount % = $\left(\frac{96}{1200} \times 100\right) \% = 8\%$

111. The marked price of a shirt and trousers are in the ratio 1 : 2. The shopkeeper gives 40% discount on the shirt. If the total discount on the set of the shirt and trousers is 30%, the discount offered on the trousers is? (১টি শার্ট এবং ১টি ট্রাউজারের লিখিত মূল্যের অনুপাত ১ : ২। দোকানদার শার্টটিতে ৪০% কমিশন দেয়। যদি শার্ট ও ট্রাউজার দুটির উপর মোট কমিশন ৩০% হয়, তবে ট্রাউজারের উপর কত কমিশন দেয়া হয়েছিল?) [Aggarwal-262]

- (a) 15% (b) 20% (c) 25% (d) 30% Ans: c

Solution: (শতকরা এবং লাভক্ষতির অধ্যায়ে এরকম অনুপাতের প্রশ্ন আসলে $x:2x$ না ধরে ১০০:২০০ ধরে হিসেব করা সহজ) Let,

The Marked price of 1 shirt and 1 trousers Tk. 100 and Tk. 200 respectively

Sum of the marked prices = $100 + 200 = \text{Tk. } 300$

and Total discount = 30% of Tk. 300 = Tk. 90 (এখানে শার্ট এবং ট্রাউজারের উভয়টির ছাড় যুক্ত আছে)

Discount on only shirt = 40% of 100 = Tk. 40

So, discount on only trousers = $90 - 40 = \text{Tk. } 50$

So, discount % of trousers = $\frac{50 \times 100}{200} \% = 25\%$ [এই নিয়মটা এতটাই সহজ যে মুখে মুখে উত্তর বলা যাবে]

Alternative solution: (আগারওয়ালের বইয়ে এই সমাধানটা দেয়া আছে যেটা বোঝা একটু জটিল + সময় লাগবে)

Let the marked price of the shirt and trousers be x and $2x$ respectively.

Let the discount offered on trousers be $y\%$

Then, S.P of Shirt = 60% of $x = \frac{60x}{100} = \frac{3x}{5}$

and S.P of trousers = $(100 - y)\%$ of $2x = \frac{(100 - y)}{100} \times 2x = \frac{(100 - y)x}{50}$

Combined S.P of shirt and trousers = 70% of $(x + 2x) = \frac{70}{100} \times 3x = \frac{21x}{10}$

$\therefore \frac{3x}{5} + \frac{(100 - y)x}{50} = \frac{21x}{10} \Rightarrow \frac{130 - y}{50} = \frac{21}{10} \Rightarrow 1300 - 10y = 1050 \therefore y = 25$ Ans: 25%

112. A company offers three types of successive discounts?

- (i) 25% and 15%; (ii) 30% and 10%; (iii) 35% and 5%.

Which offer is the best for a customer?-

- (a) First offer (b) Second offer (c) Third offer (d) Any one; all are equally good Ans: c

(একজন দোকানদার তিন ধরনের ধারাবাহিক কমিশন প্রদান করল। (ক) ২৫% এবং ১৫% (খ) ৩০% এবং ১০%

(গ) ৩৫% এবং ৫% একজন ক্রেতার কোনটি সর্বোত্তম?) [Aggarwal-225]

Solution:

Let the M.P. of an article be Tk. 100.

We may calculate the final price of this article under each of the three offers:

$$(i) \text{ Final price} = 85\% \text{ of } 75\% \text{ of Tk. } 100 = \text{Tk. } \left(\frac{85}{100} \times \frac{75}{100} \times 100 \right) = \text{Tk. } 63.75$$

$$(ii) \text{ Final price} = 90\% \text{ of } 70\% \text{ of Tk. } 100 = \text{Tk. } \left(\frac{90}{100} \times \frac{70}{100} \times 100 \right) = \text{Tk. } 63$$

$$(iii) \text{ Final price} = 95\% \text{ of } 65\% \text{ of Tk. } 100 = \text{Tk. } \left(\frac{95}{100} \times \frac{65}{100} \times 100 \right) = \text{Tk. } 61.75$$

The final price is lowest in (iii). So, it is the best offer for a customer.

[মনে রাখবেন, কাস্টমার কম দামে কিনতে পারলে তার লাভ, কিন্তু দোকানদারের ক্ষেত্রে বেশি দামে বিক্রি করলে তার ভালো]

113. Even after reducing the marked price of a transistor by Tk. 32, a shopkeeper makes a profit of 15%. If the cost price be Tk. 320, what percentage of profit would he have made if he had sold the transistor at the marked price? (তালিকা মূল্যের থেকে ৩২ টাকা কমানোর পরও একজন দোকানদার একটি ট্রানজিস্টারে ১৫% লাভ করে। ট্রানজিস্টারটির ক্রয়মূল্য ৩২০ টাকা। তালিকা মূল্যে বিক্রি হলে শতকরা কত টাকা লাভ হত?) [Aggarwal-264]

- (a) 10% (b) 20% (c) 25% (d) None Ans: c

Solution:

$$\text{C.P} = 320, \text{ So, S.P at } 15\% \text{ profit} = 115\% \text{ of } 320 = \left(\frac{115}{100} \times 320 \right) = \text{Tk. } 368 \text{ (ক্রয়মূল্যের উপর লাভ)}$$

$$\text{Market price} = (368 + 32) = 400 \text{ (লিখিত মূল্য থেকে ৩২ টাকা ছাড় দেয়ার পর ৩৬৮ টাকা হয়েছে)}$$

$$\text{So, amount of profit} = 400 - 320 = \text{Tk. } 80 \therefore \text{Required profit \%} = \left(\frac{80}{320} \times 100 \right) \% = 25\%$$

114. A shopkeeper sold an article offering a discount of 5% and earned a profit of 23.5%. What would have been the percentage of profit earned if no discount was offered? (একজন দোকানদার ৫% ছাড়ে একটি আর্টিকেল বিক্রি করলে ২৩.৫% লাভ হয়। সে যদি কোন ছাড় না দিত তাহলে তার শতকরা লাভের হার কত?) [Aggarwal-265]

- (a) 24.5 (b) 28.5 (c) 30 (d) None Ans: c

Solution:

$$\text{Let C.P be } 100. \text{ Then, S.P} = 123.50 \text{ (ক্রয়মূল্য ধরলে প্রথমে ছাড়ের হিসেব না করে লাভের হিসেব করতে হবে)}$$

$$\text{Let marked price be } x. \text{ Then, } 95\% \text{ of } x = 123.5 \therefore x = 123.50 \Rightarrow x = 123.50 \times \frac{100}{95} = 130.$$

$$\text{Now, When no discount, then M.P} = \text{S.P} = 130 \text{ (ছাড় না দিলে লিখিত মূল্যটাই বিক্রয়মূল্য হয়ে যাবে)}$$

$$\text{C.P} = 100 \text{ So, profit} = (130 - 100) = 30\% \text{ (ক্রয়মূল্য ১০০ টাকায় হওয়ায় ৩০ টাকা লাভকেই ৩০\% বলা যায়।)}$$

115. Komal buys an article at a discount of 25%. At what percentage above the cost price should he sell it to make a profit of 25% over the original list price? (কমল ২৫% ছাড়ে একটি আর্টিকেল ক্রয় করে। ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত বেশি দামে বিক্রি করলে প্রকৃত মূল্যের চেয়ে ২৫% বেশি হবে?) [Aggarwal-266]

- (a) 25 (b) 30 (c) 40 (d) 66.67 Ans: d

Solution:

$$\text{Let original list price} = 100. \text{ Then, C.P} = 75. \text{ Desired S.P} = 125. \text{ Profit} = 125 - 75 = \text{Tk. } 50$$

$$\therefore \text{Required percentage of profit} = \left(\frac{50}{75} \times 100 \right) \% = 66.67\% \text{ (বিক্রি করার সময় ক্রয়মূল্য ৭৫)}$$

116. Peter bought an item at 20% discount on its original price. He sold it with 40% increase on the price he bought it. The new sale price is by what percent more than the original price? (পিটার প্রকৃত মূল্য থেকে ২০% ছাড়ে একটি পণ্য ক্রয় করে। ক্রয়মূল্যের উপর ৪০% বেশি ধরে সে পণ্য টি বিক্রি করে নতুন বিক্রয়মূল্য প্রকৃতমূল্য থেকে শতকরা কত বেশি?) [Aggarwal-267]

- (a) 7.5 (b) 8 (c) 10 (d) 12 Ans: d

Solution: Let the original price be 100. Then, C.P after 20% discount = 80.

$$S.P = 140\% \text{ of } 80 = \left(\frac{140}{100} \times 80 \right) = 112. \therefore \text{Required percentage} = (112 - 100) \% = 12\%$$

□ Triple discount:

117. Three successive discounts of 20% on the marked price of a commodity are together equivalent to a single discount of (একটি পণ্যের লিখিত মূল্যের উপর ধারাবাহিকভাবে ৩ বার ২০% করে ছাড়, একবারে কত % ছাড় দেওয়ার সমান?) [Aggarwal-213]

- (a) 48.8% (b) 50.2% (c) 55.8% (d) 60% Ans: a

Solution: (১০০ ধরে ৩ বার ছাড় দেয়ার পর যা থাকবে ১০০ এর সাথে তার পার্থক্যটি ই উত্তর)

Let marked price be 100.

$$\text{Then, S.P} = 80\% \text{ of } 80\% \text{ of } 80\% \text{ of } 100 = \left(\frac{80}{100} \times \frac{80}{100} \times \frac{80}{100} \times 100 \right) = 51.20$$

$$\therefore \text{Single discount} = (100 - 51.20)\% = 48.8\%$$

118. Successive discounts of 10%, 12% and 15% amount to a single discount of (পরপর ১০%, ১২% এবং ১৫% ছাড়, একত্রে একবারে কত % ছাড় দেয়ার সমান?) [Aggarwal-211]

- (a) 32.68% (b) 35.28% (c) 36.68% (d) None Ans: a

Solution:

Let Marked price be 100. (যেটা থেকে ছাড় দেয়া শুরু হবে তার মূল্য ১০০ টাকা ধরতে হবে)

$$\text{Then, S.P} = 85\% \text{ of } 88\% \text{ of } 90\% \text{ of } 100 = \left(\frac{85}{100} \times \frac{88}{100} \times \frac{90}{100} \times 100 \right) = 67.32$$

$$\therefore \text{Single discount} = (100 - 67.30)\% = 32.68\%$$

119. If an article with marked price of Tk. 400 is sold at successive discounts of 10%, 25% and 15%, what is the approximate price the customer has to pay? (যদি ৪০০ টাকা নির্ধারিত মূল্যের একটি বস্তু পর্যায়ক্রমে ১০%, ২৫% এবং ১৫% কমিশনে বিক্রি করা হয়, তবে ক্রেতা এটির জন্য আনুমানিক কত টাকা পরিশোধ করবে?) [Aggarwal-217]

- (a) Tk. 230 (b) Tk. 270 (c) Tk. 300 (d) Tk. 360 Ans: a

Solution:

Price paid by the customer = 85% of 75% of 90% of 400 (এখানে টাকা দেয়া থাকায় ১০০ ধরতে হবে না)

$$= \left(\frac{85}{100} \times \frac{75}{100} \times \frac{90}{100} \times 400 \right) = 229.50 = 230 \text{ (প্রায়) (ক্রেতার ক্রয়মূল্য বের করতে বলায় \% বের করতে হবে না)}$$

120. On a Tk. 10000 payment order, a person has choice between 3 successive discounts of 10%, 10% and 30%, and 3 successive discounts of 40%, 5% and 5%. By choosing the better one he can save (১০০০০ টাকার উপর ধারাবাহিক ১০%, ১০%, এবং ৩০% ছাড় আবার ৪০%, ৫% এবং ৫% ছাড়ের মধ্যে অর্থ পরিশোধের ক্ষেত্রে উত্তম টি পছন্দ করে কত টাকা সঞ্চয় করা যাবে?) [Aggarwal-226]

- (a) 200 (b) 255 (c) 400 (d) 433 Ans: b

Solution:

$$\text{Final price of 1st case} = 70\% \text{ of } 90\% \text{ of } 90\% \text{ of } 10000. = \left(\frac{70}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{90}{100} \times 10000 \right) = 5670$$

$$\text{Final price in 2nd case} = 95\% \text{ of } 95\% \text{ of } 60\% \text{ of } 10000 = \left(\frac{95}{100} \times \frac{95}{100} \times \frac{60}{100} \times 10000 \right) = 5415$$

$$\therefore \text{Money saved by choosing the better offer.} = 5670 - 5415 = 255$$

121. Two stores A and B mark the price of an item, identically. A allows 3 successive discount of 10% each. B allows 10% discount on the list price and a subsequent discount of 19%. Under the circumstances, which of the following is true (দুটি দোকান A এবং B একটি পণ্যের মূল্য নির্ধারণ করে। A পণ্যটির উপর পরপর ৩ বার ১০% করে ছাড় দেয়, আবার B পণ্যটির উপর প্রথমে ১০% এবং পরে ১৯% ছাড় দেয়। এ পরিস্থিতিতে নিচের কোনটি সত্য?) [Aggarwal-221]

- (a) The price of the article is cheaper at A.
- (b) The price of the article is cheaper at B.
- (c) The price of the article is same at A and B
- (d) The price cannot be determined.

Ans: c

Solution: Let, Cost price of A and B both is Tk. 100

$$\text{Selling price in store A} = 90\% \text{ of } 90\% \text{ of } 90\% \text{ of } 100 = \left(\frac{90}{100} \times \frac{90}{100} \times \frac{90}{100} \times 100 \right) = \text{Tk.72.90}$$

$$\text{Selling price in store B} = 90\% \text{ of } 81\% \text{ of } 100 = \left(\frac{90}{100} \times \frac{81}{100} \times 100 \right) = \text{Tk.72.90}$$

Here in both store selling price is same. So the ans is c

122. The value of a machine depreciates every year at the rate of 10% on its value at the beginning of that year. If the present value of the machine is Tk.729, its worth three years ago was (একটি মেশিন প্রতিবছর ১০% করে মূল্য অপচয় ধরা হয়। মেশিনটির বর্তমান মূল্য ৭২৯ টাকা হলে ৩ বছর আগে মূল্য কত ছিল?) [Aggarwal-286]

- (a) Tk.947.70
- (b) Tk.1000
- (c) Tk.750.87
- (d) Tk.800

Ans: b

Solution: (এগুলো সূত্র দিয়েও করা যায়, কিন্তু অনেক সময় সূত্র ভুলে যাবেন, তাই প্রাকটিকাল নিয়মটা দেখানো হলো)

Let, price worth three years age was = x

$$\text{So, } 90\% \text{ of } 90\% \text{ of } 90\% \text{ of } x = 729 \therefore x = \frac{100}{90} \times \frac{100}{90} \times \frac{100}{90} \times 729 = \text{Tk.1000}$$

123. If on a marked price, the difference of selling prices with a discount of 30% and two successive discount of 20% and 10% is Tk. 72, then the marked price is (লিখিত মূল্যের উপর একবারে ৩০% ছাড় এবং ২০% ছাড়ের পর ১০% ছাড়ের পার্থক্য ৭২ টাকা হলে লিখিত মূল্য কত?) [Aggarwal-222]

- (a) 2400
- (b) 2500
- (c) 3000
- (d) 3600

Ans: d

Solution: Let the M.P be x.

$$\text{Then, } (90\% \text{ of } 80\% \text{ of } x) - (70\% \text{ of } x) = 72 \Rightarrow \left(\frac{90}{100} \times \frac{80}{100} \times x \right) - \left(\frac{70}{100} \times x \right) = 72$$

$$\Rightarrow \frac{72x}{100} - \frac{70x}{100} = 72 \Rightarrow \frac{2x}{100} = 72 \therefore x = \left(\frac{72 \times 100}{2} \right) = 3600$$

☞ ১০০ ধরে করলে মুখে মুখে ১০ সেকেন্ডে উত্তর বের হবে: লিখিত মূল্য ১০০ হলে প্রথমবার ৩০% ছাড়ে বিক্রয়মূল্য = ৭০।
আবার ২য়বার প্রথমে ২০% ছাড় দেয়ার পর ৮০ এরপর ৮০ এর ১০% = ৮ ছাড় দিলে ৭২ হয়। এখন দুই বিক্রয়মূল্যের পার্থক্য
৭২-৭০ = ২ হলে লিখিত মূল্য ১০০ একে লেখা যায়, ২% = ৭২ সুতরাং লিখিত মূল্য ১০০% = ৩৬০০ (% এর ৩৬গুণ বেশি)

124. A sells a scooter priced at Tk. 36000. He gives a discount of 8% on the first Tk. 20000 and 5% on the next Tk. 10000. How much discount can he afford on the remaining Tk. 6000 if he is to get as much as when 7% discount is allowed on the total? (A ৩৬,০০০ টাকায় একটি স্কুটার বিক্রি করে। সে ১ম ২০,০০০ টাকার উপর ৮% ছাড় দেয়। পরবর্তী ১০,০০০ টাকার উপর ৫% ছাড় দেয়। সে মোট বিক্রয়মূল্যের উপর গড়ে ৭% ছাড় দিতে চাইলে অবশিষ্ট ৬,০০০ টাকার উপর কত % ছাড় দিতে হবে?) [Aggarwal-208]

- (a) 5% (b) 6% (c) 7% (d) 8% Ans: c

✍️ **Solution:**

Total discount = 7% of 36000 = Tk. 2520

First + second discount = (8% of 20000 + 5% of 10000) = 1600+500 = Tk. 2100

So, last discount = (Tk.2520 -Tk.2100) = Tk.420 ∴ Discount % on 6000 = $\frac{420 \times 100}{6000} = 7\%$

125. An article is listed at Tk. 900 and two successive discounts of 8% and 8% are given on it. How much would the seller gain or lose, if he gives a single discount of 16%, instead of two discounts? (৯০০ টাকা লিখিত মূল্যের উপর ৮%, ৮% করে দুবার ছাড় দেওয়া হল। যদি লিখিত মূল্যের উপর দুবার ছাড় দেবার পরিবর্তে একবার ১৬% ছাড় দেয়া হত তাহলে বিক্রেতার কত লাভ বা ক্ষতি হত?) [Aggarwal-223]

- (a) Gain of Tk. 4.76 (b) Loss of Tk. 5.76
(c) Loss of Tk. 4.76 (d) Gain of Tk. 5.76 Ans: b

✍️ **Solution:** [ভেঙ্গে ভেঙ্গে দু'বার ছাড়ের যোগফলকে একবারেই ছাড় দিলে দোকানদারের ক্ষতি হয়, যেমন: ১০% করে দুবার ছাড় দিলে মোটে ১৯% ছাড় দিতে হয়। কিন্তু ১০+১০ = ২০% ছাড় একসাথে দিলে ১% বেশি ছাড় দিতে হয়। একটা বিষয় মাথায় রাখুন, যখন দোকানদারের ক্ষতি হয় তখন ক্রেতার কিন্তু উল্টোটা অর্থাৎ লাভ হয়।]

Loss = [(92% of 92% of 900) - (84% of 900)]

$$= \left(\frac{92}{100} \times \frac{92}{100} \times 900 \right) - \left(\frac{84}{100} \times 900 \right) = (761.76 - 756) = 5.76 \text{ [৯২,৯২ আর ৮৪ এর হিসেবে সময় লাগবে]}$$

☞ বড় সংখ্যাকে বাদ দিয়ে ছোট সংখ্যার হিসেব এভাবে করা যায়, ৮% ছাড় দিয়ে ৯২ এখান থেকে আবার ৮% ছাড় অর্থ ৯২ এর ৮% = ৭.৩৬ টাকা। তাহলে মোটের উপর (৮-৭.৩৬) = ০.৬৪% করে কম পাচ্ছে। ৯০০ টাকার ০.৬৪% = ৫.৭৬ টাকা।

126. Two shopkeepers announce the same price of 700 for a sewing machine. The first offers successive discounts of 30% and 6% while the second offers successive discounts of 20% and 16%. The shopkeeper that offers better discount, charges ----- less than the other shopkeeper. (দুইজন দোকানদার একটি সেলাই মেশিনের মূল্য ৭০০ টাকা ঘোষণা করল। প্রথম জন পর্যায়ক্রমে ৩০% এবং ৬% কমিশন প্রদান করল যেখানে দ্বিতীয় জন পর্যায়ক্রমে ২০% এবং ১৬% কমিশন প্রদান করল। যে বেশি ছাড় দিল সে অপর দোকানদার থেকে কত টাকা কম নিল? [Aggarwal-224]

- (a) Tk. 9.80 (b) Tk. 16.80 (c) Tk. 22.40 (d) Tk. 36.40 Ans: a

✍️ **Solution:** (দুটি ভিন্ন দোকানের ভিন্ন ভিন্ন দুটি ছাড়ের যোগফল সমান হলে প্রথমবার যে বেশি ছাড় দেয় তার ছাড় ই বড়)

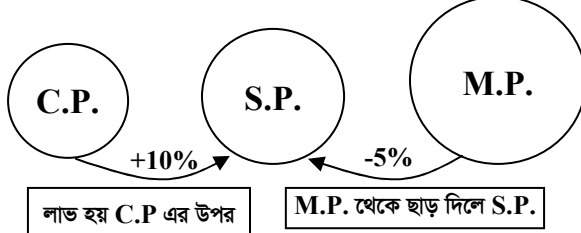
$$\text{S.P. in 1}^{\text{st}} \text{ case} = 94\% \text{ of } 70\% \text{ of Tk. } 700 = \text{Tk. } \left(\frac{94}{100} \times \frac{70}{100} \times 700 \right) = \text{Tk. } 460.60$$

$$\text{S.P. in 2}^{\text{nd}} \text{ case} = 84\% \text{ of } 80\% \text{ of Tk. 700} = \text{Tk.} \left(\frac{84}{100} \times \frac{80}{100} \times 700 \right) = \text{Tk. 470.4}$$

$$1^{\text{st}} \text{ shopkeepers charges less amount} = \text{Tk.} (470.4 - 460.6) = \text{Tk. 9.80}$$

ছোট সংখ্যার হিসেব সহজ: প্রথম দোকানে, ১০০ থেকে ৩০ ছাড় দেয়ার পর ৭০ এর ৬% = ৪.২ ছাড় দিলে মোট ছাড় ৩০+৪.২ = ৩৪.২% আবার ২য় দোকানে, ১০০ থেকে ২০% ছাড় দেয়ার পর ৮০ এর ১৬% = ১২.৮ ছাড় দিলে মোট ছাড় = ২০+১২.৮ = ৩২.৮%। এখন পার্থক্য ৩৪.২%-৩২.৮% = ১.৪%। সুতরাং টাকা কম নিবে ৭০০ এর ১.৪% = ৯.৮ টাকা।

□ Profit after Discount: (Important for MCQ & Written)

পাশের চিত্রটি দেখুন: সাধারণত ছাড় দেয়া হয় লিখিত মূল্যের (M.P.) উপর এবং ছাড় দিয়ে যে মূল্য পাওয়া যায় তার নাম বিক্রয়মূল্য। এখন বিক্রয়মূল্যের উপর লাভ ক্ষতি হিসেব করা যাবে না। বরং লাভ-ক্ষতি হিসেব করার সময় আবার ক্রয়মূল্যের উপর হিসেব করতে হবে। অর্থাৎ কখনো ই একপাশ থেকে টানা দুটি হারের হিসেব একসাথে করা যাবে না। ভেঙ্গে ভেঙ্গে দুটি ছোট অংকের মত করে করতে হবে। নিচের অংকগুলো সমাধান করতে গেলে ভালোভাবে বুঝবেন:	 চিত্রটি বুঝতে Profit after discount by Khairul Alam লিখে Youtube সার্চ দিন।

127. A trader marked the price of a product in such a way that it is 20% more than the cost price. If he allows 10% discount on the marked price to the 'customer then his gain is (একজন ব্যবসায়ী ক্রয়মূল্যের চেয়ে ২০% বেশি দাম লিখে রাখে। যদি সে লিখিত মূল্যের উপর ১০% ছাড় দেয় তবে তার লাভ কত% থাকে?) [Aggarwal-233]

- (a) 8% (b) 10% (c) 15% (d) 20% Ans: a

Solution: (হাস বৃদ্ধির অংকের মত, প্রথমে ২০ বাড়বে তারপর সেই ১২০ থেকে ১০ ছাড় দিয়ে ১০০ উপর যা থাকবে তা লাভ) Let C.P = 100. Then, marked price = 100 + 20 = 120.

$$\text{S.P} = 90\% \text{ of } 120 = \left(\frac{90}{100} \times 120 \right) = 108. \quad \therefore \text{Profit}\% = (108 - 100)\% = 8\%$$

128. By selling an umbrella for Tk. 300, a shopkeeper gains 20%. During a clearance sale, the shopkeeper allows a discount of 10% on the marked price. His gain percent during the sale is (৩০০ টাকায় একটি ছাতা বিক্রয় করে বিক্রেতা ২০% লাভ করে। বিক্রেতা ছাতাটা যদি ১০% ছাড়ে বিক্রয় করে তবে তার শতকরা কত লাভ হবে?) [Aggarwal-240]

- (a) 7 (b) 7.5 (c) 8 (d) 9 Ans: c

Solution:

$$\text{Marked price} = 300 \quad \text{Let, C.P} = x \text{ then } 120\% \text{ of } x = 300 \quad \therefore x \text{ or C.P.} = \left(300 \times \frac{100}{120} \right) = 250$$

$$\text{Sale price} = 90\% \text{ of } 300 = 270. \quad \text{So, gain} = 270 - 250 = 20 \quad \therefore \text{Gain}\% = \left(\frac{20 \times 100}{250} \right) \% = 8\%$$

129. The cost price of an article is 64% of the marked price. Calculate the gain percent after allowing a discount of 12%. (একটি বস্তুর ক্রয়মূল্য নির্ধারিত মূল্যের ৬৪%, ১২% কমিশন দেয়ার পর শতকরা কত লাভ হবে বের কর।) [Aggarwal-241]

- (a) 37.5% (b) 48% (c) 50.5% (d) 52% Ans: a

Solution: (নির্ধারিত মূল্যের ৬৪% বিক্রয়মূল্য অর্থ তাতে ১০০-৬৪ = ৩৬% ছাড় দেয়ায় মূল্য ৬৪% হয়েছে)

$$\text{Let marked price} = 100 \therefore \text{C.P} = 64 \text{ S.P} = 100 - 12 = 88. \text{ Gain\%} = \left(\frac{88 - 64}{64} \times 100 \right) \% = 37.5\%$$

130. An uneducated retailer marks all his goods at 50% above the cost price and thinking that he will still make 25% profit, offers a discount of 25% on the marked price. What is his actual profit on the sales? (একজন খুচরা বিক্রেতা তার জিনিসপত্রের ক্রয়মূল্যের থেকে ৫০% বেশি মূল্য নির্ধারণ করে এবং তিনি চিন্তা করেন যে ২৫% ডিসকাউন্ট দেয়ার পরও ২৫% লাভ করবেন। তার প্রকৃত লাভের পরিমাণ কত?) [Aggarwal Exm-32]

Solution:

Let, C.P. = Tk. 100. Then, marked price = Tk. 150.

S.P. = 75% of Tk. 150 = Tk. 112.50

Gain% (112.5-100) = 12.50%.

131. At what percent above the cost price must a shopkeeper mark his goods so that he gains 20% even after giving a discount of 10% on the marked price? (একজন দোকানদারকে ক্রয়মূল্যের থেকে শতকরা কত বেশি মূল্য নির্ধারিত করতে হবে যাতে নির্ধারিত মূল্যের উপর ১০% কমিশন দেয়ার পরও তার ২০% লাভ হয়?) [Aggarwal-243]

- (a) 25% (b) 30% (c) $33\frac{1}{3}\%$ (d) $37\frac{1}{2}\%$ Ans: c

Solution:

Let C.P. = 100. Then .S.P = 120. Let marked price be x. Then, 90% of x = 120

$$\therefore x = \frac{120 \times 100}{90} = 133\frac{1}{3} \therefore \text{Marked price} = (133\frac{1}{3} - 100) = 33\frac{1}{3}\% \text{ Above C.P}$$

সহজ নিয়মে দ্রুত সমাধান: হ্রাস-বৃদ্ধির মত ভাবলে দ্রুত হবে, ১০০ থেকে ১০ কমালে ৯০ হয়, তা থেকে ১২০ করতে হলে ৩০ বাড়াতে হবে, এখন ৯০ এর ৩০ বাড়ালে ৩ ভাগের ১ ভাগ বা $33\frac{1}{3}\%$ বাড়াতে হবে

132. A shopkeeper earns a profit of 12% on selling a book at 10% discount on the printed price. The ratio of the cost price and the printed price of the book is? (একজন দোকানদার মুদ্রিত মূল্যের উপর ১০ % কমিশন দিয়ে একটি বই বিক্রি করে ১২% লাভ করেন। ক্রয়মূল্য এবং মুদ্রিত মূল্যের অনুপাত কত?) [Aggarwal-236]

- (a) 45 : 56 (b) 50:61 (c) 99 : 125 (d) None Ans: a

Solution:

Let the printed price be Tk.100

S.P. = 90% of Tk. 100 = Tk.90

C.P. = x then 112% of x = 90

$$\therefore x = \text{Tk.} \left(90 \times \frac{100}{112} \right) = \text{Tk.} \frac{4500}{56}$$

$$\therefore \text{C.P. : Printed price} = \frac{4500}{56} : 100 = 45 : 56$$

সুখে মুখে: ১০% ছাড় বা ১০ টাকা কমানোর পর হয় ৯০ এখন মোটের উপর ১২% লাভ অর্থ মোটের উপর ১২% বৃদ্ধি অর্থাৎ ১০০ তে ১২% বেশি = ১১২ সুতরাং কমানোর পর ৯০ এবং মোটের উপর বৃদ্ধির অনুপাত = ৯০:১১২ = ৪৫:৫৬

133. A trader marked the price of his commodity so as to include a profit of 25%. He allowed discount of 16% on the marked price. His actual profit was? (একজন ব্যবসায়ী ২৫% লাভ ধরে তার পণ্যের মূল্য নির্ধারণ করেন। তিনি নির্ধারিত মূল্যের উপর ১৬% কমিশন দেন। তার প্রকৃত মুনাফা কত?) [Aggarwal-234]

- (a) 5% (b) 9% (c) 16% (d) 25% Ans: a

Solution: Let C.P = 100. Then, marked price = $100 + 25 = 125$

$$S.P = 84\% \text{ of } 125 = \frac{84}{100} \times 125 = 105 \therefore \text{Profit}\% = (105 - 100) = 5\% \text{ (যেহেতু ক্রয়মূল্য ১০০)}$$

134. A shopkeeper fixes the marked price of an item 35% above its cost price. The percentage of discount allowed to gain 8% is? (একজন দোকানদার ক্রয়মূল্যের থেকে ৩৫% বেশি মূল্য নির্ধারণ করেন। ৮% লাভ করতে তিনি শতকরা কত কমিশন দিতে পারবেন?) [Aggarwal-250]

- (a) 20% (b) 27% (c) 31% (d) 43% Ans: a

Solution:

Let, C.P = 100 So, M.P. = $100 + 35 = \text{Tk. } 135$, for 8% profit S.P = $100 + 8 = \text{Tk. } 108$

$$\text{So, total discount should be} = 135 - 108 = 27 \therefore \text{Discount \%} = \frac{27 \times 100}{135} = 20\%$$

135. If a commission of 10% is given on the written price of an article, the gain is 20%. If the commission is increased to 20%, the gain is (লিখিত মূল্যের উপর ১০% কমিশন দিলে ২০% লাভ হয়। কমিশন বৃদ্ধি করে ২০% করলে শতকরা লাভ কত?) [Aggarwal-257]

- (a) $6\frac{2}{3}\%$ (b) $7\frac{1}{4}\%$ (c) $12\frac{1}{2}\%$ (d) $13\frac{1}{3}\%$ Ans: a

Solution:

Let the marked price be 100. After 10% commission S.P. = 90 Here, gain = 20%

$$\text{So, } 120\% = 90 \text{ then C.P. } 100\% = \left(\frac{90 \times 100}{120} \right) = 75, \text{ New commission} = 20;$$

$$\text{New S.P} = 100 - 20 = 80. \quad \text{New profit} = \left(\frac{5}{75} \times 100 \right) \% = 6\frac{2}{3}\%$$

136. (W)*When a producer allows 36% commission on the retail price of his product, he earns a profit of 8.8%, What would be his profit percent if the commission is reduced by 24%?** (যখন একজন উৎপাদনকারী তার পণ্যের খুচরামূল্যের উপর ৩৬% কমিশন দেয়, তখন তিনি ৮.৮% লাভ করেন। যদি তিনি কমিশন কমিয়ে ২৪% করেন, তবে তার শতকরা লাভের পরিমাণ কত হবে?) [Aggarwal Exm-35]

Solution: (এখানে টাকার কোন পরিমাণ দেয়া না থাকায় ওটি দামের ১টি ১০০, অন্যটি ১০০ এর উপর আরেকটি x ধরে)

Let, retail price = Tk. 100. Then, S.P after 36% commission = Tk. 64 (ছাড় দিয়ে প্রথম বিক্রয়মূল্য)

$$\text{Let, C.P.} = x \text{ So, } 108.8\% \text{ of } x = 64 \therefore x = \left(64 \times \frac{100}{108.8} \right) = \text{Tk. } \frac{1000}{17} \text{ (এটাই ক্রয়মূল্য)}$$

New commission = $(36 - 24)\% = 12\% \therefore \text{New S.P.} = \text{Tk. } (100 - 12) = \text{Tk. } 88$. (যেহেতু পণ্য ১টিই)

$$\text{Gain} = 88 - \frac{1000}{17} = \frac{1496 - 1000}{17} = \text{Tk. } \frac{496}{17} \text{ (১২\% লাভের বিক্রয়মূল্য - ক্রয়মূল্য = লাভ)}$$

$$\text{Gain \%} = \left(\frac{496}{17} \times \frac{17}{1000} \times 100 \right) \% = 49.6\% \text{ [বড় ভগ্নাংশ হওয়ায় উপরে নিচে না লিখে পাশাপাশি লেখা হয়েছে]}$$

137. A showroom owner sells a leather jacket for Tk. X and claims to make a profit of 10%. He plans to have a stall in the trade fair and marks the same jacket at Tk. 2X. At the stall, he allows a discount of 20%. What will be the percentage profit that he will make at the trade fair? (X টাকায় একটি চামড়ার জ্যাকেট বিক্রয় করায় ১০% লাভ হয়। একটি বাণিজ্য মেলায় জ্যাকেটের দাম 2X টাকা ধার্য করে ২০% ছাড় দেওয়া হলে তার মোটের উপর কত % লাভ হবে?) [Aggarwal-237]

- (a) 60% (b) 76% (c) 80% (d) 86% Ans: b

Solution: [X টাকা থেকে 2X টাকা অর্থ যা, বিক্রয়মূল্য দ্বিগুণ করা অর্থও তা, এখানে ১০০ ধরে করা সবথেকে সহজ]

Let, C.P = Tk. 100 (ক্রয়মূল্যকে ১০০ ধরলে শেষে % এর হিসেবে আলাদা করে করতে হয় না, কিন্তু x ধরলে করতে হয়)

So, S.P. at 10% profit = 110 $\therefore X = 110$ (since X is the first selling price)

Now, new M.P. $2X = 2 \times 110 = 220$ but C.P. is same (ক্রয়মূল্য ঐ ১০০ ই আছে, কারণ জ্যাকেট একটাই)

New S.P. after 20% discount = $220 - (20\% \text{ of } 220) = 220 - 44 = 176$

So, new profit = $(176 - 100)\% = 76\%$ (শুরুতে ক্রয়মূল্য ১০০ ধরায় এখানে ৭৬ টাকা ই ৭৬% বলা যায়।)

138. A shopkeeper offered a giving discount of 15% on the labelled price. By selling an article for Tk.340 after given discount he earned a profit of $13\frac{1}{3}\%$. What would have been the percent profit earned if no discount was offered? (একজন দোকানদার তালিকা মূল্যের উপর ১৫% ছাড় দেয়। ছাড় দেয়ার পর প্রতিটি পণ্য ৩৪০ টাকা করে বিক্রি করলে $13\frac{1}{3}\%$ লাভ হয়। যদি কোন ছাড় দেয়া না হয় তাহলে শতকরা লাভের হার কত?) [Aggarwal-258]

- (a) 27 (b) $28\frac{1}{3}$ (c) $30\frac{1}{3}$ (d) $33\frac{1}{3}$ Ans: d

Solution: S.P = 340. Let marked price be x. Then, 85% of x = 340 $\therefore x = \left(\frac{340 \times 100}{85} \right) = 400$

Again, Let, C.P = y, then $y + 13\frac{1}{3}\% \text{ of } y = 340 \Rightarrow y + \frac{2y}{15} = 340 \Rightarrow 17y = 340 \times 15 \therefore y = 300$

Now, C.P = 300. S.P = 400. Then profit at M.P. (When no commission) = $400 - 300 = 100$

$\therefore$ Required profit % = $\left(\frac{100}{300} \times 100 \right) \% = 33\frac{1}{3}\%$

139. A shopkeeper sells 25 articles at Tk. 45 per article after giving 10% discount and earns 50% profit. If the discount is not given, the profit gained is, (একজন দোকানদার ১০% ছাড় দিয়ে প্রতিটি ৪৫ টাকা দরে ২৫টি পণ্য বিক্রি করায় তার ৫০% লাভ হলো। যদি কোন ছাড় দেয়া না হয় তাহলে লাভের হার কত হবে?) [Aggarwal-260]

- (a) 60% (b) $60\frac{2}{3}\%$ (c) 66% (d) $66\frac{2}{3}\%$ Ans: d

Solution: (মনে রাখুন, ১টাতে লাভের হার যত ২৫টাতেও লাভের হার ততই হবে, তাই ১টাতে হিসেব করলেই হবে)

S.P of 1 article after 10% discount = 45. Let marked price of 1 article = x

90% of x = 45 $\therefore x = 45 \times \frac{100}{90} = 50$ [x বাদে এভাবেও লেখা যায়, ৯০% = ৪৫ সুতরাং ১০০% = ৫০]

Again, Let C.P = y then 150% of y = 45 (বিক্রয়মূল্য) $\therefore y = 45 \times \frac{100}{150} = 30$ [১৫০% = ৪৫, ১০০% = ৩০]

When no discount, C.P = 30, S.P = 50 Profit = $50 - 30 = 20 \therefore \text{Profit}\% = \frac{20}{30} \times 100 = 66\frac{2}{3}\%$

140. By how much above the cost should the goods be marked for sale so that after allowing a trade discount of 20% and a cash discount of $6\frac{1}{4}\%$, a net gain of 20% on the cost is made? (একটি পণ্যের মূল্য. ক্রয়মূল্যের উপর শতকরা কত বেশি নির্ধারণ করতে হবে যাতে, ঐ পণ্যে ২০% ব্যবসায়িক ছাড়, এবং নগদ পরিশোধের জন্য আবার $6\frac{1}{4}\%$ ছাড় দেয়ার পরও ক্রয়মূল্যের উপর ২০% লাভ হবে?) [Aggarwal Exm-34]

Solution: (এখানে কোন মূল্য দেয়া না থাকায় ১০০ টাকা ধরে হিসেব করা সহজ, তবে তারপরও একটিকে x ধরতে হবে)

Let, C.P. = Tk.100. Then, S.P. at 20% profit = Tk. 120.

Let M.P. be Tk. x. Then, $\left(100 - 6\frac{1}{4}\right)\%$ of $(100 - 20)\%$ of x = 120

$$\Rightarrow 93\frac{3}{4}\% \text{ of } 80\% \text{ of } x = 120 \Rightarrow \left(\frac{375}{4 \times 100} \times \frac{80}{100} \times x\right) = 120 \Rightarrow \frac{3x}{4} = 120 \therefore x = \left(\frac{120 \times 4}{3}\right) = 160$$

Marked price = $(160 - 100)\% = 60\%$ above C.P. [অর্থাৎ ১০০ টাকা কিনে ৬০% বাড়তি লিখে রাখতে হবে]

141. A tradesman gives 4% discount on the marked price and gives 1 article free for buying every 15 articles and thus gains 35%. The marked price is above the cost price by (একজন বিক্রেতা লিখিত মূল্যের উপর ৪% ছাড় দেয় এবং প্রতি ১৫টি পণ্য ক্রয়ের জন্য ১ টি পণ্য ফ্রি দেয়ার পরও তার ৩৫% লাভ হয়। ক্রয়মূল্যের চেয়ে লিখিত মূল্যে কত % বেশি লেখা হয়েছিল?) [Aggarwal-248]

(a) 20% (b) 39% (c) 40% (d) 50% Ans: d

Solution: (১৬টির ক্রয়মূল্য + লাভ = ১৫টির বিক্রয়মূল্য কারণ ১টি সে ফ্রি দিয়েছে)

Let C.P of each article = Tk. 100 So, total C.P. of 16 articles = Tk. 1600 and at 35% profit

Now, Selling price of 15 articles = 135% of 1600 = Tk. 2160

So, S.P. of 1 article = $\frac{2160}{15}$ = Tk. 144 (এই একটির বিক্রয়মূল্য থেকে লিখিত মূল্য বের করতে হবে)

Let, M.P. of 1 article = x So, 96% of x = 144 $\therefore x = 144 \times \frac{100}{96}$ = Tk.150

Since, C.P. is 100 and M.P. is 150 so, market price is above C.P. = $150 - 100 = 50\%$

142. A shopkeeper sells a badminton racket, whose marked price is Tk.30, at a discount of 15% and gives a shuttle cock costing Tk.1.50 free with each racket. Even then he makes a profit of 20%. His cost price per racket is (একটি ব্যাডমিন্টন র্যাকেটের লিখিত মূল্য ৩০ টাকা। একজন দোকানদার ১৫% ছাড়ে তা বিক্রি করে এবং প্রতিটি র্যাকেটের সাথে একটি কক (যার মূল্য ১.৫ টাকা) ফ্রি দিয়েও ২০% লাভ করে। প্রতিটি র্যাকেটের ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-256]

(a) Tk. 19.75 (b) Tk. 20 (c) Tk. 21 (d) Tk. 21. Ans: b

Solution: (এখানে বিক্রয়মূল্য বের করে তা থেকে ককের দামটা আলাদা করে বিয়োগ করে দিলেই সাধারণ নিয়মের মতই)

Marked price = 30. After 15% discount S.P = 85% of 30 = $\frac{85}{100} \times 30 = 25.50$ (এত টাকা নিয়েছে)

So, S.P. of only badminton = $(25.5 - 1.50)$ = Tk.24 (২৫.৫০ টাকা নেয়ার সময় ১.৫ টাকার কক টাকা ফ্রী)

Let C.P = x. Then, 120% of x = 24 $\therefore x = \frac{24 \times 100}{120}$ = Tk. 20

143. A trader marked his goods at 20% above the cost price. He sold half the stock at the marked price, one quarter at a discount of 20% on the marked price and the rest at a discount of 40% on the marked price. His total gain is (একজন দোকানদার তার পণ্যের দাম ক্রয়মূল্যের থেকে ২০% বেশি লিখে রাখেন, তিনি তার অর্ধেক পণ্য লিখিত মূল্যে, এক চতুর্থাংশ পণ্য ২০% ছাড়ে এবং অবশিষ্ট পণ্য ৪০% ছাড়ে বিক্রি করলে তার মোটের উপর শতকরা কত লাভ?) [Aggarwal-251]

(a) 2% (b) 4.5% (c) 13.5% (d) 15% Ans: a

Solution:

Let C.P of whole stock = 100. Then, Marked price of whole stock = 120.

M.P of $\frac{1}{2}$ stock = 60, M.P of $\frac{1}{4}$ stock = 30. Rest $1 - \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\right) = \frac{1}{4}$ and M.P of rest = 30

$\therefore$ Total S.P = [60 + (80% of 30) + (60% of 30)] = (60 + 24 + 18) = 102

Gain % = (102 - 100) % = 2%

Finding cost price after discount:

144. A product when sold with 10% rebate on the listed price gave a profit of Tk.70. What was its cost price? (একটি পণ্য যখন মুদ্রিত মূল্যের ১০% ছাড়ে বিক্রয় করা হয় তখন ৭০ টাকা লাভ হয়। এটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-252]

(a) Tk.200 (b) Tk. 350 (c) Tk.700 (d) cannot be determined. Ans: d

Solution: এখানে কতটাকা থেকে ছাড় দেয়া হয়েছে তা দেয়া না থাকায় উত্তর বের করা সম্ভব নয়।

145. A manufacturer marked an article at Tk.50 and sold it allowing 20% discount. If his profit was 25%, then the cost price of the article was (একটি দ্রব্যের লিখিত মূল্য ৫০ টাকা। লিখিত মূল্যের উপর ২০% ছাড় দিয়েও ২৫% লাভ হলে দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-253]

(a) Tk. 30 (b) Tk. 32 (c) Tk. 35 (d) Tk. 40 Ans: b

Solution:

S.P = 80% of 50 = $\left(\frac{80}{100} \times 50\right) = 40$. Let, C.P = x So, 125% of x = 40 $\therefore x = \left(40 \times \frac{100}{125}\right) = 32$

একলাইনে করতে চাইলে এভাবে লিখুন, $50 \times \frac{80}{100} \times \frac{100}{125} = 32$ [ব্যাখ্যা: ২০% ছাড়ে $\frac{80}{100}$, ২৫% লাভে, $\frac{125}{100}$ এখন

এই দুটি ভগ্নাংশ এভাবে থাকবে নাকি উল্টে যাবে এটা নির্ভর করবে প্রশ্নের উপর। এখানে ৫০ টাকা থেকে ছাড় দিলে কমবে তাই ৮০ উপরে ১০০ নিচে দিয়ে গুণ, আবার যে দামে বিক্রি হবে তার থেকে ক্রয়মূল্য আরো কম ছিল, তাই ১২৫ কে নিচে ১০০ কে উপরে লিখে গুণ। ১২৫ উপরে দিলে কিন্তু বেশি হয়ে যাবে, তাই নিচে ১২৫ লেখা হয়েছে, এভাবে এরকম সব অংক হবে]

146. Sanjay made a profit of 8% is made by selling a shirt after offering a discount of 12%. If the marked price of the shirt is Tk.1080, find its cost price (সঞ্জয় একটি শার্ট ১২% ছাড়ে বিক্রয় করলে ৮% লাভ হয়। শার্টের লিখিত মূল্য ১০৮০ টাকা হলে শার্টটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-284]

(a) 890 (b) 780 (c) 880 (d) 900 Ans: c

Solution: এক লাইনে, $1080 \times \frac{88}{100} \times \frac{100}{108} = 880$ [ভালোভাবে বোঝার জন্য আগের অংকটির ব্যাখ্যা পড়ুন]

[Note: আগে ছাড় দিয়ে বিক্রয়মূল্য কমবে তাই % এর ভগ্নাংশের ছোট সংখ্যা উপরে,

আবার ৮% লাভ হওয়ায় বিক্রয়মূল্য থেকে ক্রয়মূল্য কম তাই ২য় ভগ্নাংশটিরও ছোট সংখ্যাটি উপরে লিখতে হবে]

Detail solution: Marked price = 1080 Selling price after 12% discount = 88% of 1080 = 950.4

$$\text{Let, cost price } x \text{ then, } 108\% \text{ of } x = 950.4 \text{ So, } x = 950.4 \times \frac{100}{108} = 880$$

147. Kunal bought a suitcase with 15% discount on the labelled price. He sold the suitcase for Tk. 2880 with 20% profit on the labelled price. At what price did he buy the suitcase? (কুনাল লিখিত মূল্যের উপর ১৫% ছাড়ে একটি সুটকেস ক্রয় করল। সে লিখিত মূল্যের উপর ২০% লাভে সুটকেসটি ২৮৮০ টাকায় বিক্রয় করল। সুটকেসটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-255]

- (a) Tk. 2040 (b) Tk.2400 (c) Tk. 2604 (d) Tk. 2640 Ans: a

Solution: (এখানে হিসেবটা একটু ভিন্ন, ১৫% ছাড় দিয়ে কম দামে কিনে, একটু বাড়িয়ে লিখে, লেখা দামের উপর ২০% লাভ)

$$\text{এক লাইনে, } 2880 \times \frac{100}{120} \times \frac{85}{100} = 2040 \text{ [২৮৮০ টাকায় বিক্রি করায় তার ২০% লাভ হলে লাভ হওয়ার আগে দাম কম}$$

ছিল, তাই ২০% লাভের ভগ্নাংশের ছোট সংখ্যা ১০০ উপরে, আবার, সে যে দাম লিখে রেখেছে তার থেকে তার ক্রয়মূল্য ১৫% কম ছিল এজন্য ভগ্নাংশের ৮৫ উপরে।]

Deatail solution:

$$\text{Let, the labelled price be } x. \text{ Then, } 120\% \text{ of } x = 2880 \therefore x = \left(2880 \times \frac{100}{120} \right) = \text{Tk.2400.}$$

$$\therefore \text{C.P} = 85\% \text{ of } 2400 = \left(\frac{85}{100} \times 2400 \right) = 2040 \text{ [এখানে ব্রাকেটের ভেতরের ২টা অংশই উপরে একসাথে]}$$

148. The sale price of an article including the sales tax is Tk. 1232. The rate of sales tax is 10%. If the shopkeeper has made a profit of 12%, then the cost price of the article is (ট্যাক্স সহ একটি পণ্যের বিক্রয়মূল্য ১২৩২ টাকা যেখানে ট্যাক্সের হার ১০%। দোকানদার ১২% লাভ করলে ঐ পণ্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-285]

- (a) Tk.900 (b) Tk.950 (c) Tk.1000 (d) Tk.1120 Ans: c

Solution: (সবার শুরুতে টার্গেট করতে হবে যে দাম ১২৩২ দেয়া আছে এর নাম কি, আগে লাভ নাকি আগে ছাড়ের হিসেব?)

$$\text{এখানে, } 1232 \times \frac{100}{110} \times \frac{100}{112} = 1000 \text{ [এখানে ২ বারই কমেছে, কারণ ১২৩২ থেকে ট্যাক্সকে বের করে দিলে দোকানদারের}$$

বিক্রয়মূল্য বের হবে, তা থেকে আবার লাভটা বের করে দিলে ক্রয়মূল্য বের হবে, দু বার কমান কারণে ছোট সংখ্যা উপরে]

Deatail solution:

$$\text{Let the S.P of article without tax be } x. \text{ then, } 110\% \text{ of } x = 1232 \text{ So, } x = \left(1232 \times \frac{100}{110} \right) = 1120$$

$$\text{Again, Let, C.P} = y \text{ then } 112\% \text{ of } y = 1120 \therefore y = \left(1120 \times \frac{100}{112} \right) = \text{Tk. 1000}$$

149. The price of a cycle is marked at Tk.1150. A shopkeeper earns a profit of 15% after allowing a discount of 15% on the marked price. Find the cost price of the cycle. (একটি সাইকেলের লিখিত মূল্য ১১৫০ টাকা। একজন দোকানদার লিখিত মূল্যের উপর ১৫% ছাড় দেওয়ায় পর সাইকেলটিতে ১৫% লাভ করলো। সাইকেলটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-291]

- (a) Tk. 900 (b) Tk. 1000 (c) Tk.850 (d) Tk. 950 Ans: c

Solution: ১০ সেকেন্ডে: $1150 \times \frac{85}{100} \times \frac{100}{115} = \text{Tk. 850}$ (বিস্তারিত নিয়ম আগের অংকগুলোতে)

150. A shopkeeper sold sarees at Tk. 266 each after giving 5% discount on labelled price. Had he not given the discount, he would have earned a profit of 12% on the cost price.

What was the cost price of each saree? (তালিকা মূল্যের উপর ৫% ছাড় দিয়ে একজন দোকানদার প্রতিটি শাড়ি ২৬৬ টাকায় বিক্রি করে। যদি সে কোন ছাড় না দেয় তাহলে ১২% লাভ করতে পারে। প্রত্যেকটি শাড়ির ক্রয়মূল্যে কত?)

[Aggarwal-261]

- (a) Tk.240 (b) Tk. 260 (c) Tk.280 (d) None Ans: d

Solution:

Let the labelled price of each saree be x

$$\text{Then, } 95\% \text{ of } x = 266 \therefore x = \left(266 \times \frac{100}{95} \right) = 280$$

Now, S.P = 280 . Profit = 12%, Let, C.P. = y

$$\text{Then, } 112\% \text{ of } y = 280 \therefore y = \left(280 \times \frac{100}{112} \right) = \text{Tk.250}$$

$$\text{Shortcut: } 266 \times \frac{100}{95} \times \frac{100}{112} = \text{Tk. 250}$$

(ছাড় দেয়ার আগে দাম বেশি ছিল, আবার লাভ করায়, ক্রয়মূল্য কম ছিল)

151. Manoj sold an article for Tk. 15000. Had he offered a discount of 10% on the selling price he would have earned a profit of 8%. What is the cost price? (মনোজ একটি পণ্য ১৫০০০ টাকায় বিক্রি করলো। যদি সে এই বিক্রয়মূল্যের উপর ১০% ছাড় দেয় তাহলে তার ৮% লাভ হয়। তার ক্রয়মূল্য কত?)

[Aggarwal-209]

- (a) Tk. 12250 (b) Tk.12500 (c) Tk. 13250 (d) Tk.13500 Ans: b

Solution:

S.P after 10% discount = 90% of 15000 = 13500

If C.P. is x then 108% of x = 13500

$$\text{So, } x = 13500 \times \frac{100}{108} = \text{Tk.12500}$$

$$\text{Short: } 15000 \times \frac{90}{100} \times \frac{100}{108} = \text{Tk.12500}$$

(১৫০০০ থেকে প্রথমবার কমবে, পরেরবারও কমবে। তাই দু'বার ই গুণ করার সময় লব ছোট হবে)

152. Tarun got 30% concession on the labelled price of an article and sold it for Tk.8750 with 25% profit on the price he bought. What was the labelled price? (তরুণ লিখিত মূল্যের উপর ৩০% ছাড়ে একটি পণ্য ক্রয় করে, এরপর ক্রয়মূল্যের ২৫% লাভে ৮৭৫০ টাকায় বিক্রি করে। লিখিত মূল্য কত?)

[Aggarwal-268]

- (a) Tk.10,000 (b) Tk.12,000 (c) Tk.16,000 (d) None Ans: a

Solution: Let, C.P. = x So, 125% of x = 8750 $\therefore x = \left(8750 \times \frac{100}{125} \right) = \text{Tk. 7000}$.

Again, Let, M.P. when he bought was y.

$$\text{So, } 70\% \text{ of } y = 7000 \therefore y = \left(7000 \times \frac{100}{70} \right) = \text{Tk. 10000}$$

$$\text{Short: } 8750 \times \frac{100}{125} \times \frac{100}{70} = \text{Tk.10000}$$

153. Meena Kumari goes to a shop and buys a saree, costing Tk.5,225, including sales tax of 12%. The shopkeeper gives her a discount, so that the price is decreased by an amount equivalent to sales tax. The price is decreased by (nearest Value). (মীনা কুমারি একটি দোকানে গেল এবং ১২% বিক্রয় কর সহ ৫২২৫ টাকায় একটি শাড়ি কিনল। দোকানদার তাকে এমন একটা কমিশন দিল যাতে বিক্রয় করের সমান পরিমাণ দাম কমে গেল। কত টাকা দাম কমলো?)

[Aggarwal-287]

- (a) Tk. 615 (b) Tk. 650 (c) Tk. 560 (d) Tk. 580 Ans: c

 **Solution:**

Let, C.P with out sales tax = x , Then, 112% of $x = 5225$, So, $x = \frac{5,225}{112} \times 100 = \text{Tk.} 4,665$ (প্রায়)

The price is decreased = Total sales tax = $(5,225 - 4,665) = \text{Tk.} 560$

154. A T-shirt bought for Tk.50 is marked at 8 percent profit and then sold at a 10 percent sales discount on marked price. What is the selling price of the T-shirt? (একটি শার্টের ক্রয়মূল্য ৫০ টাকা। ক্রয়মূল্যের উপর ৮% লাভ ধরে লিখিত মূল্য ধার্য করা হলো। লিখিত মূল্যের উপর ১০% ছাড়ে শার্টটি বিক্রয় করলে বিক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-195]

(a) Tk.48 (b) Tk.50 (c) Tk. 52 (d) 48.6 Ans: d

 **Solution:** (প্রশ্নটি হ্রাস-বৃদ্ধির অংকের মতই প্রথমে ৮% বৃদ্ধি করে তারপর ১০% হ্রাস করলে যা হয় এখানেও তাই হবে।)

Given C.P. = 50 So, M.P. at 8% profit rate = 108% of 50 = $\left(50 \times \frac{108}{100}\right) = 54$

S.P. after 10% discount from Tk. 54 = 90% of 54 = $\left(54 \times \frac{90}{100}\right) = \text{Tk.} 48.6$

155. A merchant marks his goods at 25% above the cost price. Due to a slump in the market, his cost reduces by 5%. He thus offers a discount of 8% due to which the sales go up by 25%. Compute the change in the merchant's profit? (একজন ব্যবসায়ী তার পণ্যের মূল্য তার ক্রয়মূল্যের উপর ২৫% বেশি করে নির্ধারণ করেন। মার্কেটে মন্দার কারণে তার ক্রয়মূল্য ৫% কমে যাওয়ায় সে তার পণ্যের উপর ৮% ছাড় দেয়, ফলে তার বিক্রি ২৫% বেড়ে যায়। এরফলে তার আগের লাভ এবং নতুন লাভের পার্থক্য কত বের করুন?) [Aggarwal-269]

(a) 5% higher (b) $7\frac{1}{2}$ higher (c) 8% lower (d) unchanged Ans: d

 **Solution:**

Let, C.P = 100, S.P at 25% profit = $100 + 25 = 125$ (১মে ছাড়ের কথা বলা না থাকায় লিখিতমূল্যই বিক্রয়মূল্য)
New, C.P = 95, and new S.P after 8% discount = $125 - (8\% \text{ of } 125) = 125 - 10 = 115$

Now, profit = $115 - 95 = 20$, Since sales increase 25% So, profit will also increase 25%
 $\therefore$ Total profit = $20 + (25\% \text{ of } 20) = 20 + 5 = \text{Tk.} 25$ (এভাবে সহজ, কারণ বিক্রয় সংখ্যার হিসেবের ঝামেলা নেই)

Since both the cases profit is **Tk. 25** so, profit is **unchanged**.

□ Profit on Mixture:

156. Nikita bought 30 kg of wheat at the rate of Tk. 9.5 per kg and 40 kg of wheat at the rate of Tk. 8.50 per kg and mixed them. She sold the mixture at the rate of Tk. 8.90 per kg. Her total profit or loss in the transaction was (নিকিতা প্রতি কেজি ৯.৫০ টাকা দরে ৩০ কেজি এবং প্রতি কেজি ৮.৫০ টাকা দরে ৪০ কেজি গম ক্রয় করে। সবগুলো একত্রে মিশ্রিত করে প্রতিকেজি ৮.৯০ টাকা দরে বিক্রি করলে লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-98]

(a) Tk.2 loss (b) Tk. 2 profit (c) Tk.7 loss (d) Tk. 7 profit Ans: a

 **Solution:**

Total C.P of 70 kg wheat = $(30 \times 9.50 + 40 \times 8.50) = (285 + 340) = 625$.

Sp. of 70 kg wheat = $(70 \times 8.90) = 623$. $\therefore$ Total loss = $(625 - 623) = \text{Tk.} 2 \text{ loss}$

157. A grocer purchased 80 kg of sugar at Tk. 13.50 per kg and mixed it with 120 kg sugar at Tk. 16 per kg. At what rate should he sell the mixture to gain 16%? (একজন মুদি দোকানদার প্রতি কেজি ১৩.৫০ টাকা দরে ৮০ কেজি চিনি কিনে এবং তা প্রতি কেজি ১৬ টাকার ১২০ কেজি চিনির সাথে মেশায়। ১৬% লাভ করতে মিশ্রণটি কত দরে বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal Exm-16]

Solution:

Total C.P. of 200 kg of mixture = Tk. $[(80 \times 13.5) + (120 \times 16)] = \text{Tk. } 3000$

Total selling price at 16% profit 116% of $3000 = \left(\frac{116}{100} \times 3000 \right) = \text{Tk. } 3480$

$\therefore$ Rate of S.P. of per kg of the mixture $= \frac{3480}{200} = \text{Tk. } 17.40 \text{ per kg}$

158. Manish purchased 25 kg of rice Tk. 32 per kg and 15 kg of rice Tk. 36 per kg. He mixed the two varieties of rice and sold it Tk. 40.20 per kg. What is the percent profit earned? (মানিশ প্রতি কেজি ৩২ টাকা দরে ২৫ কেজি এবং প্রতি কেজি ৩৬ টাকা দরে ১৫ কেজি চাল ক্রয় করে। দুই ধরনের চাল একত্রে মিশ্রিত করে প্রতি কেজি ৪০.২০ টাকা দরে বিক্রি করলে শতকরা মুনাফার হার কত?) [Aggarwal-99]

(a) 20 (b) 25 (c) 30 (d) 40 Ans: a

Solution:

Total cost price $= (25 \times 32) + (15 \times 36) = (800 + 540) = \text{Tk. } 1340$

Total selling price $= (40 \times 40.20) = 1608$

Profit $= (1608 - 1340) = \text{Tk. } 268$ $\therefore$ Profit % $= \left(\frac{268}{1340} \times 100 \right) \% = 20\%$

159. One variety of sugar is sold for Tk. 3.20 per kg at a loss of 20% and another variety is sold for Tk. 6 per kg at a gain of 20%. If equal quantities of the two are mixed together and the mixture is sold at Tk. 5.40 per kg, what is the loss or gain percentage? (২০% ক্ষতিতে প্রতি কেজি ৩.২০ দরে এক ধরনের চিনি এবং ২০% লাভে প্রতি কেজি ৬ টাকা দরে অন্য প্রকার চিনি বিক্রি করা হয়। দুই ধরনের চিনি থেকে সমান পরিমাণ নিয়ে একত্রে মিশ্রিত করে প্রতি কেজি ৫.৪০ টাকা দরে বিক্রি করা হলে শতকরা লাভ বা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-100]

(a) Gain 20% (b) Loss 20% (c) No profit, no loss (d) None Ans: a

Solution:

Let, C.P. per kg of first variety $= x$, then 80% of $x = 3.2$ $\therefore x = \frac{100}{80} \times 3.20 = \text{Tk. } 4$

Let, C.P. per kg of second variety $= y$, then 120% of $y = 6$ $\therefore y = \frac{100}{120} \times 6 = \text{Tk. } 5$

So, C.P. of $(1+1)\text{kgs} = 2\text{ kgs}$ is Tk. $(4+5) = \text{Tk. } 9$

New selling price of 2 kgs after mixture $(2 \times 5.40) = 10.80$

So, profit $= (10.80 - 9) = 1.80$. $\therefore$ Profit % $= \frac{1.80}{9} \times 100 \% = 20\%$

১ কেজি, ২ কেজি বা ১০০ কেজি যার ই হিসেব বের করুন উত্তর ২০% ই আসবে

160. Arun purchased 30 kg of wheat at the rate of Tk. 11.50 per kg and 20 kg of wheat at the rate of Tk. 14.25 per kg. He mixed the two and sold the mixture. Approximately what price per kg should he sell mixture to make 30% profit? (অরুণ প্রতি কেজি ১১.৫০ টাকা দরে ৩০ কেজি এবং প্রতি কেজি ১৪.২৫ টাকা দরে ২০ কেজি গম কিনে। দুই ধরনের গম একত্রে মিশ্রিত করে প্রতি কেজি গম কত টাকা দরে বিক্রি করলে ৩০% লাভ হবে?) [Aggarwal-101]

(a) Tk. 14.80 (b) Tk. 15.40 (c) Tk. 15.60 (d) Tk. 16.3 Ans: d

Solution:

Total C.P. of $(30+20) = 50$ kgs = $(30 \times 11.50) + (20 \times 14.25) = (345 + 285) = \text{Tk. } 630$

Total S.P. of 50 kgs at 30% profit = 130% of 630 = $\frac{130}{100} \times 630 = \text{Tk. } 819$

$\therefore$ S.P per kg = $\frac{819}{50} = 16.38 = \mathbf{16.3}$ (প্রায়)

161. A shopkeeper purchased 150 identical pieces of calculators at the rate of Tk.250 each. He spent an amount of Tk.2500 on transport and packing. He fixed the labelled price of each calculator at Tk.320. However, he decided to give a discount of 5% on the labelled price. What is the percentage profit earned by him? (একজন দোকানদার প্রতিটি ২৫০ টাকা দরে ১৫০ টি ক্যালকুলেটর ক্রয় করল। তিনি পরিবহন এবং প্যাকেট করা বাবদ ২৫০০ টাকা খরচ করলেন। প্রতিটি ক্যালকুলেটরের মূল্য ৩২০ টাকা নির্ধারণ করে নির্ধারিত মূল্যের উপর ৫% কমিশন দিয়ে বিক্রি করলে শতকরা কত লাভ হবে?) [Aggarwal-230]

(a) 14% (b) 15% (c) 16% (d) 20% Ans: a

Solution:

Total cost $(250 \times 150) + 2500 = 37500 + 2500 = \text{Tk. } 40000$

S.P. of each calculator = 95% of 320 = $\frac{95}{100} \times 320 = \text{Tk. } 304$

Total selling price = $304 \times 150 = \text{Tk. } 45600$

Total profit = $(45600 - 40000) = \text{Tk. } 5600$ $\therefore$ Profit % = $\frac{5600}{40000} \times 100 = \mathbf{14\%}$

162. Padma purchased 30 kg of rice at the rate of Tk. 17.50 per kg and another 30 kg rice at a certain rate. He mixed the two and sold the entire quantity at the rate of Tk. 18.60 per kg and made 20% overall profit. At what price per kg did he purchase the lot of another 30 kg rice? (পদ্মা প্রতিকেজি ১৭.৫ টাকা দরে ৩০ কেজি চাল এবং একটি নির্দিষ্ট দরে আরো ৩০ কেজি চাল ক্রয় করে। সে দুই ধরনের চাল একত্রে মিশিয়ে প্রতিকেজি ১৮.৬০ টাকা দরে বিক্রি করে এতে তার মোটের ওপর ২০% লাভ হয়। সে পরবর্তী ৩০ কেজি চাল কত টাকা দরে কিনেছিল?) [Aggarwal-102]

(a) Tk.12.50 (b) Tk.13.50 (c) Tk.14.50 (e) None Ans: b

Solution:

Let the required price per kg of 2nd variety be x .

Then, C.P of $(30+30) = 60$ kg rice = $(30 \times 17.50) + (30 \times x) = (525 + 30x)$.

S.P of 60 kg rice = $(60 \times 18.60) = 1116$.

ATQ,

120% of $(525+30x) = 1116 \Rightarrow (525+30x) = 1116 \times \frac{5}{6} \Rightarrow 525+30x = 930$

$\Rightarrow 30x = 930 - 525 \therefore x = \frac{405}{30} = 13.50$. So, the C.P of 2nd Variety = **13.50 per kg.**

Two different items:

163. A person blends two varieties of tea-one costing Tk. 160 per kg and the other costing Tk.200 per kg in the-ratio 5 : 4. He sells the blended variety at Tk. 192 per kg. His profit percent is (একজন ব্যক্তি দুইধরনের চা ১ম টি প্রতিকেজি ১৬০ দরে এবং অন্যটি প্রতিকেজি ২০০ টাকা দরে কিনে যথাক্রমে ৫:৪ অনুপাতে মিশিয়ে প্রতি কেজি ১৯২ টাকা দরে বিক্রি করলেন। তার মুনাফার হার কত?) [Aggarwal-103]

(a) 8 (b) 9 (c) 10 (d) 12 Ans: a

Solution:

Suppose he bought 5 kg and 4 kg of the two varieties respectively. (৫:৪ এর অনুপাত থেকে ৫ ও ৪)
Total, C.P of 9 kg = (5 × 160) + (4 × 200) = Tk. 1600

$$\text{S.P of 9 kg} = (9 \times 192) = 1728. \text{ Profit} = 1728 - 1600 = 128 \therefore \text{Profit}\% = \left(\frac{128}{1600} \times 100 \right) \% = 8\%$$

164. A trader mixes three varieties of groundnuts costing Tk. 50, Tk. 20 and Tk. 30 per kg in the ratio 2 : 4 : 3 in terms of weight, and sells the mixture at Tk. 33 per kg. What percentage of profit does he make? (একজন ব্যবসায়ী তিন ধরনের বাদাম প্রতি কেজি ৫০ টাকা, ২০ টাকা, ৩০ টাকা দরে ক্রয় করে যথাক্রমে ২:৪:৩ পরিমাণ অনুপাতে মিশিয়ে প্রতি কেজি ৩৩ টাকা দরে বিক্রি করলে তার শতকরা মুনাফার হার কত?) [Aggarwal-104]

- (a) 8% (b) 9% (c) 10% (d) None Ans: c

Solution:

Suppose he bought 2 kg, 4 kg and 3 kg of the three varieties respectively. (২:৪:৩ থেকে)
C.P of 9 kg = (2 × 50) + (4 × 20) + (3 × 30) = 270.

$$\text{S.P of 9 kg} = (9 \times 33) = 297, \text{ Profit} = (297 - 270) = 27 \therefore \text{Profit}\% = \left(\frac{27}{270} \times 100 \right) \% = 10\%.$$

165. A shopkeeper bought 30 kg of wheat at the rate of Tk.45 per kg. He sold 40% of the total quantity at the rate of Tk. 50 per kg. Approximately at what price per kg should he sell the remaining quantity to make 25 percent overall profit?(একজন দোকানদার প্রতি কেজি ৪৫ টাকা দরে ৩০ কেজি গম ক্রয় করেন। মোট পরিমাণের ৪০% গম তিনি প্রতি কেজি ৫০ টাকা দরে বিক্রি করেন। মোটের উপর ২৫% লাভ করতে অবশিষ্ট গম প্রতি কেজি কত টাকা দরে বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-105]

- (a) Tk. 50 (b) Tk. 52 (c) Tk. 54 (d) Tk. 60 Ans: d

Solution:

C.P. of 30kg wheat = Tk.(30×45) = Tk. 1350

$$\text{At 25\% profit, expected S.P.} = 125\% \text{ of } 1350 = \text{Tk.} \left(\frac{125}{100} \times 1350 \right) = \text{Tk. } 1687.50$$

Quantity of wheat sold at Tk. 50 /kg = 40% of 30 kg = 12 kg S.P. = Tk. (12×50) = Tk. 600

Quantity left = (30-12)kg = 18 kg

Balance required = Tk. (1687.50-600) = **Tk. 1087.50**

$$\therefore \text{Required price of 1 kg} = \text{Tk.} \left(\frac{1087.50}{18} \right) \text{ per kg} = \text{Tk. } 60.41 \text{ per kg} \approx \text{Tk. } 60 \text{ per kg}$$

166. By mixing two brands of tea and selling the mixture at the rate of Tk. 177 per kg, a shopkeeper makes a profit of 18%. If to every 2 kg of one brand costing Tk. 200 per kg, 3 kg of the other brand is added, then how much per kg does the other brand cost? (দুটি ব্র্যান্ডের চাপাতা মিশিয়ে মিশ্রণটি প্রতি কেজি ১৭৭ টাকা দরে বিক্রি করে একজন দোকানদার ১৮% লাভ করে। যদি মিশ্রণটিতে প্রথম ব্র্যান্ডের প্রতি কেজি ২০০ টাকা দরের ২ কেজির সাথে অন্য ব্র্যান্ডের ৩ কেজি চাপাতা মিশ্রণ করা হয় তাহলে, অন্য ব্র্যান্ডের প্রতি কেজি চা পাতার দাম কত?) [Aggarwal-109]

- (a) Tk.110 (b) Tk.120 (c) Tk.140 (d) None Ans: d

Solution:

Let, the cost of the other brand be Tk. x per kg.

C.P. of (2+3) = 5 kg = Tk.(2×200) + (3×x) = Tk. (400+3x)

S.P. of 5 kg = Tk. (5×177) = Tk. 885

ATQ, 118% of $(400+3x) = 885$ [যেহেতু 18% লাভে বিক্রয়মূল্য = ৮৮৫ টাকা]

$$\Rightarrow 400+3x = 885 \times \frac{100}{118} \Rightarrow 400+3x = 750 \Rightarrow 3x = 350 \therefore x = \frac{350}{3} = \text{Tk. } 116\frac{2}{3}$$

167. (W)***A dealer buys dry fruit at the rate of Tk. 100, Tk. 80 and Tk. 60 per kg. He bought them in the ratio 12: 15 : 20 by weight. He in total gets 20% profit by selling the first two and at last he finds he has no gain no loss in selling the whole quantity which he had. What was the percentage loss he suffered for the third quantity? (একজন ব্যবসায়ী প্রতি কেজি ১০০ টাকা, ৮০ টাকা এবং ৬০ টাকা দরে ৩ ধরনের কিছু শুকনো ফল ক্রয় করলেন যাদের পরিমাণের অনুপাত ১২:১৫:২০। প্রথম ২ ধরনের ফল বিক্রি করে তিনি ২০% লাভ করলেন। কিন্তু সবগুলো ফল বিক্রি করার পর দেখা গেল যে তার কোন লাভ বা ক্ষতি হয়নি। তৃতীয় ধরনের ফলগুলো তিনি শতকরা কত ক্ষতিতে বিক্রি করেছিলেন?) [Janata Bank- (EO)-2018- (Re-written)] + [Aggarwal-106]

(a) 20% (b) 30% (c) 40% (d) 50% Ans: c

✍️ **Solution:** (ওজনের অনুপাতগুলোকেই কেজি ধরে হিসেব করা যায় আবার তাদের সাথে x লাগিয়েও হিসেব করা যায়)

Let the quantity bought be $12x$, $15x$ and $20x$ kg respectively.

Total cost price = $(100 \times 12x) + (80 \times 15x) + (60 \times 20x) = 1200x + 1200x + 1200x = 3600x$

Cost price of first two = $1200x + 1200x = 2400x$

Selling price at 20% profit of first two = 120% of $2400x = 2880x$

Since there is no gain or loss So, Total selling price of all = Total cost of all = $3600x$

So, Selling price of third quantity = $3600x - 2880x = 720x$ (প্রথম দু ধরনের ফল থেকে $২৮৮০x$ পাওয়া গেছে)

Loss amount = $1200x - 720x = 480x$ (এটা ক্ষতি হলে সমান হবে) $\therefore \text{Loss \%} = \frac{480x \times 100}{1200x} = 40\%$

◆ **বাংলায় বোঝার জন্য:** সবগুলোর ক্রয়মূল্যই যেহেতু আলাদা আলাদা করে ১২০০ করে। প্রথম দুটি ১২০০ তে ২০% করে ২ বার লাভ হলে মোট লাভ হবে $২০+২০ = ৪০\%$, সুতরাং শেষেরটিতে অবশ্যই ৪০% ক্ষতি হতে হবে।

168. The manufacturer of a certain item can sell all he can produce at the selling price of Tk.60 each. It costs him Tk.40 in materials and labour to produce each item and he has overhead expenses of Tk.3000 per week in order to operate the plant. The number of units he should produce and sell in order to make a profit of at least Tk.1000 per week, is (একজন উৎপাদনকারী তার উৎপাদিত পণ্যের প্রতিটি ৬০ টাকা দরে বিক্রি করেন। প্রতিটি পণ্যের কাঁচামাল ও শ্রমিক বাবদ তার খরচ ৪০ টাকা এছাড়াও প্রতি সপ্তাহে ব্যবসা পরিচালনার জন্য তার খরচ ৩০০০ টাকা। প্রতি সপ্তাহে কমপক্ষে ১০০০ টাকা লাভ করার জন্য তাকে কতটি পণ্য উৎপাদন করে বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-110]

(a) 200 (b) 250 (c) 300 (d) 400 Ans: a

✍️ **Solution:**

Suppose, he must produce x items.

Then, Total C.P. = Tk. $(40x+3000)$ (প্রতিটিতে খরচ $\times$ যতটি পণ্য + অতিরিক্ত খরচ) Total S.P. = $60x$

ATQ, $60x - (40x+3000) = 1000$ (বিক্রয়মূল্য - ক্রয়মূল্য = লাভ) $\Rightarrow 20x = 4000 \therefore x = 200$

❑ Liquid related mixture:

169. A dairyman pays Tk. 6.40 per liter of milk. He adds water and sells the mixture at Tk.8 per litre, thereby making 37.5% profit. The proportion of water to milk received by the customers is (একজন দুধ ব্যবসায়ী প্রতি লিটার ৬.৪০ টাকা দরে দুধ ক্রয় করে। সে দুধের সাথে পানি মিশিয়ে প্রতি লিটার ৮ টাকা দরে বিক্রি করে। এতে তার ৩৭.৫% লাভ হয়। পানি ও দুধের অনুপাত কত?) [Sonali Bank (Off-FF)-2019] +[Aggarwal-107]

- (a) 1 : 10 (b) 1 : 12 (c) 1 : 15 (d) 1 : 20 Ans: a

✍️ Solution:

At 37.5% profit S.P of 1 liter milk should be = 6.4 + (37.5% of 6.4) = 6.4 + 2.4 = 8.8

Since S.P of 1 liter milk = 8, So, amount of water in the milk = 8.8 - 8 = 0.8

$$\text{Ratio of water to milk} = 0.8 : 8 = \frac{8}{10} : 8 = 8 : 80 = 1 : 10$$

✍️ Alternative solution:

Let, the milkman buys = x liters milk and later he mixes = y liters of water

Cost price of x liters milk at Tk. 6.4 liter is 6.4x

and selling price of (x+y) liters milk at Tk.8 is 8(x+y) (y লি. পানি মেশানোর পর দুধ+পানি = x+y)

$$\text{ATQ, } 6.4x \times \frac{137.5}{100} = 8(x+y) \quad [\text{ক্রয়মূল্যের } 137.5\% = \text{বিক্রয়মূল্য অর্থাৎ } 37.5\% \text{ লাভে বিক্রয়মূল্য দু'পাশে সমান}]$$

$$\Rightarrow 8.8x = 8x + 8y \Rightarrow 0.8x = 8y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{8}{0.8} = \frac{10}{1} \therefore x : y = 10 : 1 \text{ or, } y : x = 1 : 10 \text{ (পানি আগে চাইছে)}$$

So, proportion of water to milk = 1:10

170. Five litres of water is added to a certain quantity of pure milk costing Tk. 3 per liter. If by selling the mixture at the same price as before, a profit of 20% is made, then what is the amount of pure milk in the mixture? (প্রতি লিটার ৩ টাকা দরের একটি নির্দিষ্ট পরিমাণ দুধের সাথে ৫ লিটার পানি মিশিয়ে ক্রয়মূল্যে বিক্রয় করা হয়। এতে ২০% লাভ হলে দুধের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-108]

- (a) 20 liters (b) 25 liters (c) 30 litres (d) 35 litres Ans: b

✍️ Solution:

Let, quantity of milk = x liters

C.P of x liter milk at Tk.3 per liter = 3x (কেনার সময় শুধু দুধ কিনেছে কিন্তু বিক্রয়ের সময়ে দুধ+৫ লিটার পানি)

and total selling price of (x+5) liter of mixture at Tk.3 per liter = 3(x+5) [যেহেতু প্রতি লিটারের

বিক্রয়মূল্য, প্রতি লিটারের ক্রয়মূল্যের সমান, অর্থাৎ লিটার প্রতি দাম = ৩টাকা করে]

ATQ,

$$120\% \text{ of } 3x = 3(x+5) \quad [\text{ক্রয়মূল্যের } 120\% = \text{বিক্রয়মূল্য}]$$

$$\Rightarrow 3.6x = 3x + 15 \Rightarrow 0.6x = 15 \therefore x = \frac{15}{0.6} = \frac{15 \times 10}{6} = 25 \text{ liters So, milk} = 25 \text{ liters:}$$

৫ সেকেন্ডে: ২০% = ৫ লি. ১০০% = ২৫ লি.
কারণ যে ২০% লাভ হচ্ছে তার পুরোটাই পানি। প্রথমে দুধ ১০০% কিন্তু পরের মেশানো ২০% পানির পুরোটাই লাভ

171. A milkman cheats his customer in two ways. He mixes 10% water in pure milk and increases the price of milk by 10%. He purchases 20 kg pure milk at a rate of Tk.15 per kg. His total profit by selling it is (একজন দুধ ব্যবসায়ী ক্রেতাদের সাথে দুইভাবে প্রতারণা করে। সে দুধের সাথে ১০% পানি মেশায় এবং দুধের মূল্যে ১০% বৃদ্ধি করে। সে প্রতিকেজি ১৫ টাকা দরে ২০ কেজি দুধ ক্রয় করে। সে মোট কত টাকা লাভ করে?) [Aggarwal-111]

- (a) Tk.40 (b) Tk.63 (c) Tk. 80 (d) Tk.100 Ans: b

Solution:

C.P of 20 kg milk = $(20 \times 15) = \text{Tk. } 300$

Quantity of water added = 10% of 20 = 2kgs Then total quantity = $20 + 2 = 22$ kgs

And price of 1 kg milk after 10% increase = 110% of 15 = 16.5

S.P of 22 kg mixture = $(22 \times 16.5) = 363 \therefore \text{Profit} = (363 - 300) = \text{Tk. } 63$

172. A milk vendor mixes water with milk in the ratio 1 : 4. He then measures 800 ml instead of a litre and sells the milk at a nominal profit of 20% over the cost price. What is his actual profit percentage? (একজন দুধ ব্যবসায়ী মিশ্রিত পানি এবং দুধের অনুপাত ১:৪। এরপর ওজনের সময় সে ১ লিটার দুধের পরিবর্তে ৮০০ গ্রাম দুধ দেয়, এবং দুধের খরচের উপর সে ২০% লাভ করে। তার প্রকৃত লাভের হার কত?) [Aggarwal-191]

(a) 37.5% (b) 50% (c) 62.5% (d) 87.5% Ans: d

Solution: (এখানে মোট ৩ ভাবে লাভ করছে, পানি মিশিয়ে, ওজনে কম দিয়ে এবং সাধারণ লাভ, ধাপে ধাপে বুঝুন)

In 1 liter or 1000 ml of mixture. Water = $1000 \times \frac{1}{4+1} = 200$ & Milk = $1000 \times \frac{4}{4+1} = 800$ ml

Since, instead of 1000 ml milk vendor gives 800 ml (ওজনের সময় দেখায় ১ কেজি কিন্তু দেয় ৮০০ গ্রাম)

Since, instead of 800 ml milk vendor gives $\frac{800 \times 800}{1000} = 640$ ml or, 0.64 L এতটুকু খাঁটি দুধ কাস্টমার পায়

Let C.P of 1 liter pure milk be = Tk. 100 per litre. (যদি ১ কেজি খাঁটি দুধের দাম ১০০ টাকা হয়)

So, C.P. of 0.64 liters of pure milk = $100 \times 0.64 = 64$ Tk. (পানি ফ্রি, তাই দুধওয়ালার খরচ ৬৪ টাকা)

S.P of 1 litre milk = 120% of 100 = Tk. 120 (যে ১ কেজি বিক্রি করে তাতে দৃশ্যমান ২০% লাভ করে)

Profit = Tk. $(120 - 64) = \text{Tk. } 56 \therefore \text{Profit}\% = \frac{56}{64} \times 100 = 87.5\%$.

Overall/Combined profit or loss:

173. Shalija earns 15 percent on an investment but loses 10 percent on another investment.

If the ratio of the two investments is 3 : 5, then the combined loss percent is? (শালিজা তার একটি বিনিয়োগে ১৫% আয় করেন। অন্য একটি বিনিয়োগে ১০% ক্ষতি করেন। যদি তার দুটি বিনিয়োগের অনুপাত ৩ : ৫ হয়, তবে একত্রে দুটি বিনিয়োগে কত ক্ষতি হয়?) [Aggarwal-154] + [Aggarwal-173]

(a) $\frac{5}{8}$ (b) $\frac{8}{5}$ (c) $\frac{4}{5}$ (d) $\frac{5}{4}$ Ans: a

Solution: (এরকম প্রশ্নগুলোকে ১০০ এর ভিত্তিতে অনুপাতগুলো বৃদ্ধি করে হিসেব করলে মুখে মুখে উত্তর বলা যাবে)

Let the two investments be Tk. 3x and Tk. 5x respectively.

Then, total investment = Tk. $(3x + 5x) = \text{Tk. } 8x$

Total output = Tk. $(115\% \text{ of } 3x + 90\% \text{ of } 5x) = \text{Tk. } (3.45x + 4.5x) = \text{Tk. } 7.95x$

Loss = Tk. $(8x - 7.95x) = \text{Tk. } 0.05x \therefore \text{Loss percent} = \left(\frac{0.05x}{8x} \times 100 \right)\% = \frac{5}{8}\%$

Shortcut: first investment 300 and second investment = 500

Then, earn = 15% of 300 = 45 and loss 10% of 500 = 50, overall loss = $(50 - 45) = 5$

So, loss % = $\left(\frac{5}{800} \times 100 \right)\% = \frac{5}{8}\%$

174. If a person makes a profit of 10% on one-fourth of the quantity sold and a loss of 20%

on the rest, then what is the average percent profit or loss? (এক ব্যক্তি $\frac{1}{4}$ অংশ পণ্য ১০% লাভে

বিক্রি করে এবং অবশিষ্ট পণ্য ২০% ক্ষতিতে বিক্রি করে। এতে তার গড় লাভ বা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-167]

(a) 11.25% loss (b) 11.75% profit (c) 12.5% profit (d) 12.5% loss Ans: d

Solution:

Let, C.P of the whole be x. C.P of $\frac{1}{4}$ th = $\frac{x}{4}$, C.P of $\frac{3}{4}$ th = $\frac{3x}{4}$

$$\text{Total S.P} = \left(110\% \text{ of } \frac{x}{4} + 80\% \text{ of } \frac{3x}{4} \right) = \left(\frac{11x}{40} + \frac{3x}{5} \right) = \frac{7x}{8}$$

$$\text{Loss} = \left(x - \frac{7x}{8} \right) = \frac{x}{8} \therefore \text{Loss}\% = \left(\frac{x}{8} \times \frac{1}{x} \times 100 \right) \% = 12.5\%$$

☞ মুখে মুখে : $\frac{1}{4}$ অংশ থেকে ৪০০ টাকা পণ্যের ১০০ টাকার পণ্যে ১০% লাভে, লাভ = ১০ টাকা আবার বাকি ৩০০ টাকার পণ্যে ২০% ক্ষতিতে মোট ক্ষতি ৬০। সব মিলিয়ে ক্ষতি ৬০-১০ = ৫০ টাকা। ৪০০ টাকায় ৫০ টাকা ক্ষতি হলে ১০০ তে $50 \div 4 = 12.5\%$

175. Two-thirds of a consignment was sold at a profit of 6% and the rest at a loss of 3%. If however there was an overall profit of Tk.540, the value of consignment was (একটি চালানের

$\frac{2}{3}$ অংশ পণ্য ৬% লাভে এবং অবশিষ্ট পণ্য ৩% ক্ষতিতে বিক্রি করা হয়। চালানটিতে সর্বমোট ৫৪০ টাকা লাভ হলে, চালানটির

মূল্য কত?) [Aggarwal-178]

(a) Tk.15000 (b) Tk. 16000 (c) Tk.18000 (d) None Ans: c

Solution: Let the total value be x., Value of $\frac{2}{3}$ rd = $\frac{2x}{3}$, Value of $\frac{1}{3}$ rd = $\frac{x}{3}$

$$\text{Total S.P} = \left[\left(106\% \text{ of } \frac{2x}{3} \right) + \left(97\% \text{ of } \frac{x}{3} \right) \right] = \left(\frac{53x}{75} + \frac{97x}{300} \right) = \left(\frac{309x}{300} \right)$$

$$\text{ATQ, } \frac{309x}{300} - x = 540 \Rightarrow \frac{9x}{300} = 540 \Rightarrow x = \left(\frac{540 \times 300}{9} \right) = \text{Tk.18000}$$

☞ মুখে মুখে : $\frac{2}{3}$ অংশ থেকে ৩০০ টাকার পণ্যের মধ্যে ২০০ টাকায় ৬% লাভে মোট লাভ ১২ টাকা এবং অবশিষ্ট ১০০

টাকায় ক্ষতি ৩ টাকা, $\therefore$ মোটের উপর ৩০০ টাকায় লাভ ১২-৩ = ৯ টাকা হলে ১০০ টাকা লাভ হবে $9 \div 3 = 3\%$ ।

এখন ৩% = ৫৪০ হলে ১% = ১৮০ এবং চালানের মূল্য ১০০% = ১৮০০০ টাকা।

176. A cloth merchant sold half of his cloth at 20% profit, half of the remaining at 20% loss and the rest was sold at the cost price. In the total transaction, his gain or loss will be

(একজন কাপড় ব্যবসায়ী অর্ধেক কাপড় ২০% লাভে এবং অবশিষ্টের অর্ধেক ২০% ক্ষতিতে এবং বাকি অংশ ক্রয়মূল্যে বিক্রি করে। এতে তার মোট লাভ বা ক্ষতি কত?) [Aggarwal-171]

(a) Neither loss nor gain (b) 5% loss (c) 5% gain (d) 10% gain Ans: c

Solution:

Let C.P of whole be x C.P of $\frac{1}{2}$ stock = $\frac{x}{2}$, C.P of $\frac{1}{4}$ stock = $\frac{x}{4}$

$$\text{Total S.P} = \left[\left(120\% \text{ of } \frac{x}{2} \right) + \left(80\% \text{ of } \frac{x}{4} \right) + \frac{x}{4} \right] = \left(\frac{3x}{5} + \frac{x}{5} + \frac{x}{4} \right) = \frac{21x}{20}$$

$$\therefore \text{Gain} = \left(\frac{21x}{20} - x \right) = \frac{x}{20} \therefore \text{Gain}\% = \left(\frac{x}{20} \times \frac{1}{x} \times 100 \right) \% = 5\%$$

☞ মুখে মুখে : দুবার অর্ধেক করায়, মোট ৪০০ ধরে, ২০০ এর ২০% = ৪০ এবং ১০০ তে ক্ষতি ২০। পরের ১০০ তে লাভ ক্ষতি কিছু নেই। সুতরাং মোটের উপর ৪০০ তে লাভ ৪০-২০ = ২০। ১০০ তে হবে ৫%

177. In a shop, 80% of the articles are sold at a profit of 10% and the remaining at a loss of 40%. What is the overall profit/loss? (একটি দোকানে ৮০% পণ্য ১০% লাভে বিক্রি করে এবং অবশিষ্ট পণ্য ৪০% ক্ষতিতে বিক্রি করে। এতে তার শতকরা মোট লাভ বা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-166]

- (a) 10% profit (b) 10% loss (c) 5% loss (d) No profit no loss Ans: d

Solution: Let, total article = 100

Total profit at 10% profit of 80 = 8, And total loss of rest 20% at 40% loss = 8

So, profit or loss = (8-8) = 0 So, there is **no profit no loss**.

☛ **মুখে মুখে :** মোট ১০০০ টাকার প্রথম ৮০০ টাকার পণ্যে ১০% হারে ৮০ টাকা লাভ এবং অবশিষ্ট ২০০ টাকার পণ্যে ২০০ এর ৪০% = ৮০ টাকা ক্ষতি। হলে মোটের উপর লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ ৮০-৮০ = ০ টাকা। অর্থাৎ কোন লাভ বা ক্ষতি হবে না।

☛ **Logic clear :** প্রতিবার এই ১০০০, ৪০০ ও ৩০০ এই সংখ্যাগুলো কিভাবে আসছে? লক্ষ্য করে দেখবেন, যে % এর হিসেব করার সময় আমরা যাতে মুখে মুখে হিসেব করতে পারি তাই প্রশ্নে প্রদত্ত রু এর সাথে সমন্বয় করে ১০০ এর উপর ভিত্তি করে এই সংখ্যাগুলো ধরা হচ্ছে। সবগুলো অংক সমাধান করলেই নিজে থেকে সব বুঝতে ও ধরতে পারবেন।

178. A man bought goods worth Tk.6000 and sold half of them at a gain of 10%. At what gain percent must he sell the remainder so as to get a gain of 25% on the whole? (এক ব্যক্তি ৬,০০০ টাকার পণ্য কিনে এবং তার অর্ধেক ১০% লাভে বিক্রি করে। বাকি অংশ শতকরা কত হার লাভে বিক্রি করলে মোটের উপর ২৫% লাভ হবে?) [Aggarwal-174]

- (a) 25% (b) 30% (c) 35% (d) 40% Ans: d

Solution:

Let the required gain percent be x%

$$ATQ, (110\% \text{ of } 3000) + [(100+x)\% \text{ of } 3000] = 125\% \text{ of } 6000$$

$$\Rightarrow \left(\frac{110}{100} \times 3000 \right) + \left[\frac{(100+x)}{100} \times 3000 \right] = \frac{125}{100} \times 6000$$

$$\Rightarrow 30(100+x) = 4200 \Rightarrow 100 + x = 140 \therefore x = 40\%$$

Alternative solution:

$$\text{Total profit} = 25\% \text{ of } 6000 = 6000 \times \frac{25}{100} = 1500, \text{ Profit on first } 3000 = 10\% \text{ of } 3000 = 300$$

$$\text{So, profit on last } 3000 = 1500 - 300 = 1200 \therefore \text{Profit \% of last } 3000 = \frac{1200 \times 100}{3000} = 40\%$$

☛ **মুখে মুখে ৫ সেকেন্ডে সমাধান:**
প্রথম অর্ধেক ৩০০০ এ লাভের হারের সাথে মোট লাভের হারের ব্যবধান = ২৫-১০ = ১৫%। সুতরাং ২য় অর্ধেক ৩০০০ এ আগের ২৫% লাভ করতে হবে সাথে প্রথম অংশের ঘাটতি ১৫% অতিরিক্ত সহ মোট ২৫+১৫ = ৪০% লাভ করতে হবে।

179. If a shopkeeper sells $\frac{1}{3}$ of his goods at a profit of 14%, $\frac{3}{5}$ of the goods at a profit of 17.5% and the remaining at a profit of 20%, then his profit on the whole is equal to (একজন দোকানদার $\frac{1}{3}$ অংশ পণ্য ১৪% লাভে, $\frac{3}{5}$ অংশ পণ্য ১৭.৫% লাভে এবং অবশিষ্ট পণ্য ২০% লাভে বিক্রি করে। শতকরা মোট কত লাভ হয়?) [Aggarwal-170]

- (a) 15.5% (b) 16% (c) 16.5% (d) 17% Ans: c

Solution:

$$\text{Let the C.P of whole be } x. \text{ Then, C.P. of } \frac{1}{3} \text{ rd goods} = \frac{x}{3}. \text{ C.P. of } \frac{3}{5} \text{ th goods} = \frac{3x}{5}$$

$$\text{C.P of remaining goods} = \left[x - \left(\frac{x}{3} + \frac{3x}{5} \right) \right] = \frac{x}{15}$$

$$\text{Total S.P} = 114\% \text{ of } \frac{x}{3} + 117\frac{1}{2}\% \text{ of } \frac{3x}{5} + 120\% \text{ of } \frac{x}{15} = \frac{38x}{100} + \frac{141x}{200} + \frac{8x}{100} = \frac{233x}{200}$$

$$\text{Profit} = \frac{233x}{200} - x = \frac{33x}{200}. \therefore \text{Profit}\% = \left(\frac{33x}{200} \times \frac{1}{x} \times 100 \right)\% = \frac{33}{2}\% = 16.5\%.$$

☛ **Shortcut:** ৩ ও ৫ এর ল.সা.গু = ১৫ থেকে ১০০ এর গুণিতক ১৫০০ টাকাকে মোট ক্রয়মূল্য ধরলে,
প্রথম ৫০০ তে লাভ = ৫০০ এর ১৪% = ৭০, ২য় ১৫০০ এর ৩/৫ = ৯০০ তে লাভ = ৯০০ এর ১৭.৫% = ১৫৭.৫ এবং শেষ
১০০ তে ২০ টাকা। মোট লাভ ৭০+১৫৭.৫+২০ = ২৪৭.৫ যা ১৫০০ এর ১৬.৫%।

180. I purchased 120 exercise bookset the rate of Tk. 3 each and sold $\frac{1}{3}$ of them at the rate of Tk. 4 each $\frac{1}{2}$ of them at the rate of Tk. 5 each and the rest at the cost price. My profit

percent is? (আমি প্রত্যেকটি ৩ টাকা দরে ১২০ টি অনুশীলনী বই ক্রয় করে এগুলোর $\frac{1}{3}$ অংশ প্রত্যেকটি ৪ টাকা দরে, $\frac{1}{2}$ অংশ প্রত্যেকটি ৫ টাকা দরে এবং বাকী গুলো ক্রয়মূল্যে বিক্রি করি। আমার শতকরা কত লাভ হয়?) [Aggarwal-168]

- (a) 44% (b) 46 % (c) $44\frac{4}{9}\%$ (d) 45% Ans: c

☛ **Solution:** উপরের বিষয়টা ভালোভাবে বুঝলে, একটু লেজুড় লাগিয়ে দিলেও কিছু সহজ হয়ে যাবে। নিচের প্রশ্নগুলো দেখুন:

$$\text{Total C.P} = (120 \times 3) = \text{Tk. 360} \quad \text{Total S.P} = (40 \times 4) + (60 \times 5) + (20 \times 3) = \mathbf{520}$$

$$\text{Profit} = (520 - 360) = 160 \quad \text{Profit}\% = \left(\frac{160}{360} \times 100 \right)\% = \frac{400}{9}\% = 44\frac{4}{9}\%$$

181. A man sells two articles at Tk. 99 each. He gains 10% on one and loses 10% on the other. Then on overall basis he (এক ব্যক্তি দুইটি পণ্যের প্রত্যেকটি ৯৯ টাকা করে বিক্রি করে। একটিতে ১০% লাভ হয় এবং অন্যটিতে ১০% ক্ষতি হয়। এতে মোটের উপর তার কত লাভ বা ক্ষতি হয়?) [Aggarwal-161]

- (a) gains Tk. 2 (b) neither gains nor loss
(c) loses Tk. 2 (d) loses Tk. 1 Ans: c

☛ **Solution:** Total S.P = (2 × 99) = 198 .

$$\text{Let, C.P of first article be } x \text{ then } 110\% \text{ of } x = 99 \therefore x = \left(\frac{100}{110} \times 99 \right) = 90$$

$$\text{C.P of second article be } y \text{ then } 90\% \text{ of } y = 99 \therefore y = \left(\frac{100}{90} \times 99 \right) = 110.$$

$$\text{Total C.P} = (x+y) = (90+110) = 200 \therefore \text{Overall loss} = (200 - 198) = \mathbf{\text{Tk. 2}}$$

182. Ashok buys a car at 20% discount of the price and sells it at 20% higher price. His percentage gain is (অশোক ২০% ছাড়ে একটি গাড়ি ক্রয় করে লিখিত মূল্যের উপর ২০% লাভে বিক্রি করলে মোটের উপর লাভের হার কত?) [Aggarwal-53]

- (a) 20% (b) 40% (c) 50% (d) 66% Ans: c

Solution:

Let the price of the car be 100.

Then, C.P = 80% of 100 = 80 & S.P = 120% of 100 = 120

$$\text{Gain} = (120 - 80) = 40 \therefore \text{Gain}\% = \left(\frac{40}{80} \times 100 \right)\% = 50\%$$

Logic clear: কেনার সময় লিখিত মূল্য থেকে ২০% ছাড় নেয়, কিন্তু বিক্রি করার সময় সেই লিখিত মূল্যের উপর ২০% লাভ করায় ২ বার লাভ হচ্ছে

183. A fair price shopkeeper takes 10% profit on his goods. He lost 20% goods during theft.

His loss percent is (একজন সং ব্যবসায়ী তার পণ্যের ১০% লাভ করে। তার ২০% পণ্য চুরি হলো। তার শতকরা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-126]

- (a) 8 (b) 10 (c) 11 (d) 12 Ans: d

Solution:

Suppose he has 100 items. Let C.P of each item be 1.

Total cost = 100; Number of items left after theft = 80

Total S.P at 10% profit (1.10 × 80) = 88

So, loss = (100 - 88) = 12 $\therefore$ loss % = 12% (ক্রয়মূল্য ১০০ ধরে হিসেব করলে যা ক্ষতি তাই ই % এ ক্ষতি)

New idea: হ্রাস-বৃদ্ধির অংকের মতই, ১০% বাড়ার পর ২০% কমলে ১০০ থেকে ১১০ হয়ে তারপর ৮৮ হওয়ায় মোটের উপর ১০০-৮৮ = ১২% ক্ষতি।

184. Rajni purchased a mobile phone and a refrigerator for Tk.12000 and Tk.10000 respectively. She sold the refrigerator at a loss of 12 percent and the mobile phone at a profit of 8 percent. What is her overall loss/profit? (রজনী ১২০০০ টাকা এবং ১০০০০ দিয়ে যথাক্রমে একটি মোবাইল ফোন ও একটি ফ্রিজ ক্রয় করে। সে ফ্রিজটি ১২% ক্ষতিতে এবং মোবাইলটি ৮% লাভে বিক্রয় করলে মোটের উপর কত লাভ/ক্ষতি?) [Aggarwal-7]

- (a) Loss of Tk. 280 (b) Loss of Tk. 240
(c) Profit of Tk. 2060 (d) Profit of Tk. 2160 Ans: b

Solution: (আগারওয়ালের মূল বইয়ের সাথে এই সমাধানটা মিলিয়ে নিবেন)

Total profit at 8% profit on Tk. 12000 = 8% of 12000 = 960

Total loss at 12% loss on Tk. 10000 = 12% of 10000 = 1200

Overall loss = Tk.(1200-960) = **Tk. 240**

একটু ভাবুন: এরকম সহজ প্রশ্নে উভয়ের ক্রয়মূল্য বের করে উভয়ের বিক্রয়মূল্য থেকে বিয়োগ করে লাভ বা ক্ষতি বের করে যাওয়ার অর্থ হচ্ছে সহজ রাস্তা বাদ দিয়ে কয়েকগুণ বেশি রাস্তা ঘুরে একই গন্তব্যে পৌঁছানো।

Confusion clear: এই সমাধানটা খুব দ্রুত উত্তর বের করার জন্য ঠিক আছে। কিন্তু রিটেনে আসলে তো বিস্তারিত লিখতে হবে? এটাই ভুল ধারণা, কারণ এখানে যতটুকু লেখা হয়েছে তাতে সবকিছুই সুন্দর বোঝা যাচ্ছে। লিখিততে আসলেই ক্লাস ৫ এর স্টাইলে বাড়িয়ে বাড়িয়ে লিখতে হবে এই ধারণা ঠিক না। মূল বিষয় হচ্ছে প্রশ্নের সমাধানটা পরীক্ষককে ভালোভাবে বোঝানো।

185. Saransh purchased 120 reams of paper at Tk. 80 per ream. He spent Tk. 280 on transportation, paid octroi at the rate of 40 paise per ream and paid Tk.72 to the coolie. If he wants to have a gain of 8%, what must be the selling price per ream? (সারান্স প্রতি রিম ৮০ টাকা দরে ১২০ রিম কাগজ ক্রয় করল। সে পরিবহন বাবদ ২৮০ টাকা, শুল্কবাবদ প্রতি রিমে ৪০ পয়সা এবং কুলি বাবদ ৭২ টাকা প্রদান করে। ৮% লাভে বিক্রি করতে চাইলে প্রতি রিম কত টাকা করে বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-29]

- (a) Tk.86 (b) Tk. 87.48 (c) Tk.89 (d) Tk. 90 Ans: d

Solution:

Total investment = (120 × 80) + 280 + (0.40 × 120) + 72 = (9600 + 280 + 48 + 72) = 10000

S.P of 120reams at 8% profit = 108% of 10000 = 10800 $\therefore$ S.P of per ream = $\left(\frac{10800}{120} \right) = \text{Tk.90}$

- 186. Jacob bought a scooter for a certain sum of money. He spent 10% of the cost on repairs and sold the scooter for a profit of Tk.1100. How much did he spend on repairs if he made a profit of 20%?** (জ্যাকব একটি স্কুটার ক্রয় করে ক্রয়মূল্যের ১০% মেরামত বাবদ ব্যয় করে, স্কুটারটি ১১০০ টাকা লাভে বিক্রি করে। যদি সে ২০% লাভ করে, তাহলে সে মেরামত বাবদ কত টাকা ব্যয় করেছিল?) [Aggarwal-31]
- (a) Tk. 400 (b) Tk. 440 (c) Tk. 500 (d) Tk.550 Ans: c

Solution: Let the C.P. be x [এর মধ্যে ক্রয়মূল্য + মেরামত খরচ উভয় যুক্ত আছে]

$$\text{Then, } 20\% \text{ of } x = 1100 \text{ [শুধু লাভ বলায় } 120\% \text{ না লিখে শুধু } 20\% \text{ যাবে না]} \therefore x = \left(1100 \times \frac{100}{20}\right) = 5500$$

Again, Let, actual price = y (মেরামত করার আগে যে দাম দিয়ে কিনেছিল)

$$\text{So, } 110\% \text{ of } y = 5500 \text{ [প্রকৃতমূল্যের } 100\% + \text{ মেরামত } 10\% = 110\%] \therefore y = \left(5500 \times \frac{100}{110}\right) = 5000$$

$$\therefore \text{Expenditure on repairs} = (5500 - 5000) = \text{Tk. 500}$$

Be careful: প্রশ্নের ২০% = ১১০০ হলে মেরামত খরচ ১০% = ৫৫০ টাকা। এভাবে ভাবলে সিরিয়াসলি ভুল হবে। কারণ শেষের ২০% লাভ হচ্ছে মেরামত খরচ সহ মোট মূল্যের উপর ২০%। কিন্তু শুরু ১০% হচ্ছে মেরামত খরচ যুক্ত হবার আগের মূল্যের উপর ১০%। এভাবে হাস্যকর অনেক ভুলও পরীক্ষার হলে যৌক্তিক মনে হতে পারে। কারণ অপশনে সেই ভুল উত্তরটিও দেয়া থাকে। তাই শুধু অংকের সমাধান নয়, বরং যুক্তি ক্রিয়ার করে সমাধান শিখুন। আমরা যুক্তি ক্রিয়ায় সচেতন।

- 187. Raju purchased an item for Tk.8200 and sold it at a gain of 25%. From that amount he purchased another item and sold it at a loss of 20%. What is his overall gain/loss?** (রাজু ৮২০০ টাকায় একটি পণ্য ক্রয় করে ২৫% লাভে বিক্রি করল। ১ম বিক্রয়মূল্য থেকে প্রাপ্ত টাকা দিয়ে সে অপর একটি পণ্য ক্রয় করে ২০% ক্ষতিতে বিক্রি করল। মোটের উপর তার কত লাভ/ ক্ষতি হলো?) [Aggarwal-38]
- (a) Loss of Tk.120 (b) Gain of Tk.120
(c) Loss of Tk. 140 (d) Neither loss nor gain Ans: d

Solution:

Initial investment = 8200

$$\text{S.P of 1st item} = \left(\frac{125}{100} \times 8200\right) = 10250$$

C.P of 2nd item = 10250. & loss = 20%

$$\text{S.P of 2nd item} = \left(\frac{80}{100} \times 10250\right) = \text{Tk.8200}$$

Super Shortcut: (১টা সংখ্যাও না লিখে মুখে মুখে)
যে কোন পণ্যে ২৫% লাভ করার পর ২০% ক্ষতি করলে মোটের উপর কোন লাভ বা ক্ষতি হয় না। কারণ $100 + 25 = 125$ । এখন এই ১২৫ এর ২০% = ২৫। অর্থাৎ লাভ = ২৫ টাকা আবার ক্ষতিও ২৫ টাকা। এভাবে শতকরার হ্রাসবৃদ্ধির প্রচুর অংক করা হয়েছে। একবার দেখে নিতে পারেন।

Since initial investment = final Selling price, So, there was neither gain nor loss.

Shortcut: এক লাইনে: ৮২০০ এর ১২৫% এর ৮০% = ৮২০০ ই হয়। তাই লাভ ক্ষতি হবে না।

- 188. (W)***A departmental store receives a shipment of 1000 shirts, for which it pays Tk.9000. The store sells the shirts at a price 80% above cost for one month, after which it reduces the price of the shirts to 20% above cost. The store sells 75% of the shirts during the first month and 50% of the remaining shirts afterwards. How much gross income did the sales of the shirts generate?** (একটি ডিপার্টমেন্ট স্টোর ৯০০০ টাকা ব্যয়ে ১০০০ টি শার্ট তৈরীর অর্ডার গ্রহণ করল। ১ম মাসের জন্য ডিপার্টমেন্ট স্টোরটি শার্টের খরচের উপর ৮০% লাভে এবং পরবর্তীতে শার্টের বিক্রয়মূল্য খরচের উপর ২০% লাভে নির্ধারণ করল। স্টোরটি প্রথম মাসে ৭৫ শতাংশ এবং অবশিষ্ট শার্টের ৫০ শতাংশ পরবর্তীতে বিক্রয় করল। এই বিক্রয়ে মোটের উপর কত লাভ হল?) [City Bank (MTO) -2018] + [Aggarwal-169]
- (a) Tk.10000 (b) Tk.10800 (c) Tk.12150 (d) Tk.13500 Ans: d

Solution:

Here, total shirts = 1000, C.P of 1000 shirts = Tk. 9000 $\therefore$ C.P of 1 shirt = $\frac{9000}{1000}$ = Tk.9

First month, Selling price of 1 Shirt = $9 + (80\% \text{ of } 9) = 9 + \frac{36}{5}$ = Tk. $\frac{81}{5}$

Now, 75% shirt of 1000 shirt = $1000 \times \frac{75}{100}$ = 750

So, income of first month = $750 \times \frac{81}{5}$ = Tk.12150 (১ মাসের ৭৫০টি শার্টের বিক্রয়মূল্য)

After one month, Price of one shirt = $9 + (20\% \text{ of } 9) = 9 + \frac{9}{5}$ = Tk. $\frac{54}{5}$

Remaining shirt = $(1000 - 750) = 250$ and 50% of remaining shirt = 250 of 50% = 125

Selling price of 125 shirt = $125 \times \frac{54}{5}$ = 1350 Tk.

Gross income = Income of 1st month + Income of Remaining month = 12150 + 1350 = **Tk.13500**

❑ Dishonest:

189. A dishonest dealer professes to sell his goods at cost price but uses a weight of 960 gms for a kg, weight. Find his gain percent. (একজন অসৎ ব্যবসায়ী তার জিনিসপত্র কেনা দামে বিক্রি করে কিন্তু তিনি এক কেজির পরিবর্তে ওজনে ৯৬০ গ্রাম দেন। তার শতকরা কত লাভ হয় বের করুন।) [Aggarwal Exm-18]

Solution: Gain% = $\left[\frac{\text{Error}}{(\text{True value}) - (\text{Error})} \times 100 \right] \% = \left(\frac{40}{960} \times 100 \right) \% = 4 \frac{1}{6} \%$

➡ **বুঝে বুঝে:** যে ৯৬০ গ্রাম দেয়া সেটার ক্রয়মূল্য ই হচ্ছে তার বিনিয়োগ। কিন্তু ক্রেতাদের কাছে ১০০০ গ্রামের নেয়া টাকার

মধ্যে অবশিষ্ট $১০০০ - ৯৬০ = ৪০$ গ্রামের টাকাটা ই তার লাভ। সুতরাং ৯৬০ গ্রামে ৪০ গ্রাম হলে লাভের হার হবে $৪ \frac{১}{৬} \%$

190. A dishonest dealer uses a scale of 90 cm instead of a metre scale and claims to sell at cost price. His profit is (একজন অসৎ ব্যবসায়ী এক মিটার স্কেলের পরিবর্তে ৯০ সে.মি স্কেল ব্যবহার করে এবং দাবী করেন যে তিনি কেনা দামে বিক্রি করেন। তার শতকরা কত লাভ হয়?) [Aggarwal-112]

(a) 9% (b) 10% (c) 12% (d) None Ans: d

Solution: আগের অংকের মতই ৯০ সে.মি. এ $১০০ - ৯০ = ১০$ সে.মি. লাভ $\therefore$ Gain% = $\left(\frac{10}{90} \times 100 \right) \% = 11 \frac{1}{9} \%$

191. A dealer professes to sell his goods at cost price but he uses a false weight of 950 grams for a kilogram. The gain percent of the dealer is (একজন ব্যবসায়ী দাবী করেন যে, তিনি কেনা দামে তার জিনিসপত্র বিক্রি করেন কিন্তু তিনি এক কেজির পরিবর্তে ৯৫০ গ্রামের বাটখারা ব্যবহার করেন। তার শতকরা লাভের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-113]

[Hints: আগের প্রশ্নটির মতই ৯৫০ এ লাভ

৫০]

(a) $4 \frac{5}{19} \%$ (b) 5% (c) $5 \frac{5}{19} \%$ (d) $19 \frac{1}{5} \%$ Ans: c

192. A fruit seller professes to sell his fruits at cost price; but still gains 25% on his outlay.

What weight does he substitute for a kilogram?(একজন দল বিক্রেতা দাবী করেন যে, তিনি কেনা দামে তার ফল বিক্রি করেন কিন্তু তারপরও তিনি তার খরচের উপর ২৫% লাভ করেন। এক কেজির পরিবর্তে তিনি কত গ্রাম ব্যবহার করেন?)[Aggarwal-114]

- (a) 800 gm (b) 850 gm (c) 890 gm (d) 900 gm Ans: a

Solution:

Let, C.P. of 1000gm is Tk.1000
at 25% profit S.P of 1000gm = 125% of 1000 = Tk.1250
Since he professes to sell his fruit at cost price
So, C.P is Tk.1000 = S.P is also Tk.1000

For, Tk. 1250 need to sell = 1000gm

$$\text{for, } \frac{1000}{1250} \times 1000 = 800\text{gm.}$$

Ans: 800gm

২৫ সেকেন্ডে: ১২৫% = ১০০০ গ্রাম
∴ ১০০% = ৮০০ গ্রাম। কারণ সে যে ১০০০ গ্রাম বিক্রি করে তার মধ্যেই ক্রয়মূল্যের ১০০%+লাভের ২৫% আছে। এখন লাভের ২৫% বাদ দিলেই ক্রয়মূল্যের ১০০% যেটা দিতে হবে সেটা বের হবে।

193. A shopkeeper cheats to the extent of 10% while buying as well as selling, by using false weights. His total gain is(একজন দোকানদার তার ভুল বাটখারা ব্যবহারের মাধ্যমে কেনা ও বেচার সময় ১০% প্রতারণা করেন। তার মোট লাভ কত হয়?)[Aggarwal-116]

- (a) 10% (b) 11% (c) 20% (d) 21% Ans: d

Solution:

দুবার লাভ করার এই অংকগুলো শতকরা বা লাভ ক্ষতির হ্রাস বৃদ্ধির অংকগুলোর মতো। ২বার ১০% করে বৃদ্ধি করলে মোটের উপর যত বাড়ে এখানেও দুবার ১০% করে লাভ করলে মোটের উপর তাই লাভ হবে।

এখানে, প্রথমবার ১০০টাকা দিয়ে ১০% লাভ অর্থ ১১০ টাকার পণ্য কেনার পর ১১০ টাকার পণ্য বিক্রির সময় আবার সেই ১১০% এর উপর ১০% লাভ করলে এবার লাভ হবে ১১ টাকা। তাহলে মোট লাভ = ১০+১১ = ২১ টাকা বা ২১%

194. A grocer sells rice at a profit of 10% and uses weights which are 20% less than the market weight. The total gain earned by him will be(একজন মুদি বিক্রেতা ১০% লাভে চাল বিক্রি করেন এবং এমন একটি বাটখারা ব্যবহার করেন যা বাজারের বাটখারা থেকে ২০% কম। তিনি সর্বমোট কত লাভ করেন?)[Aggarwal-118]

- (a) 30% (b) 35% (c) 37.5% (d) None Ans: c

Solution:

Let us consider a packet of rice marked 1 kg.
Its actual weight is 80% of 1000 gm = 800gm
Let, C.P. of each gm be Tk. 1
Then, C.P. of this packet = Tk. 800
S.P. of this packet = 110% of C.P. of 1 kg

$$= \left(\frac{110}{100} \times 800 \right) = \text{Tk.} 880 \therefore \text{Gain\%} = \left(\frac{880 - 800}{800} \times 100 \right) \% = 10\%$$

মুখে মুখে: ধরি, ১ কেজির ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা এবং ১০% লাভে বিক্রয়মূল্য ১১০ টাকা। এখান মানুষের কাছে ১ কেজি বা ১০০০ গ্রাম বলে ১১০ টাকা নেয়। কিন্তু সে চাল ১০০০ গ্রাম না দিয়ে ২০% কম অর্থাৎ ৮০০ গ্রাম চাল দেয়। যার ক্রয়মূল্য ৮০ টাকা। ৮০ টাকায় লাভ ৩০ টাকা হলে ১০০ তে ৩৭.৫%

195. A merchant professes to lose 4% on a certain tea but he uses a weight equal to 840g instead of 1 kg. Find his real loss or gain percent.(একজন ব্যবসায়ী নির্দিষ্ট পরিমাণ চা পাতায় ৪% ক্ষতি দাবী করে কিন্তু তিনি ১ কেজির পরিবর্তে ৮৪০ গ্রামের বাটখারা ব্যবহার করেন। তার প্রকৃত শতকরা ক্ষতি বা লাভের পরিমাণ বের কর।)[Aggarwal-120]

- (a) $14\frac{2}{7}\%$ loss (b) $14\frac{2}{7}\%$ gain (c) $16\frac{2}{7}\%$ loss (d) $16\frac{2}{7}\%$ gain Ans: b

Solution: (এই ধরনের অংকগুলো লিখে লিখে সমাধান করার থেকে উপলব্ধি করার বিষয়টা বেশি জরুরী।)

ব্যবসায়ী ক্রেতাদের কাছে ১০০০ গ্রাম বিক্রির কথা বলে ৪% ক্ষতির কথা বলে ৯৬০ গ্রামের টাকা নেয়। কিন্তু সে যে চা পাতা দেয় তাতে ৮৪০ গ্রাম চা পাতা থাকে। অর্থাৎ লাভ করে ৯৬০-৮৪০ = ১২০ গ্রাম। এখানে সে যে ৯৬০ গ্রামের টাকা পেয়েছে তাতে

তার বিনিয়োগ হলে, ক্রেতার পাওয়া ৮৪০ গ্রাম কিনতে তার যে খরচ হয়েছে। $\therefore$ লাভের হার = $\left(\frac{120}{840} \times 100\right)\% = 14\frac{2}{7}\%$

196. A shopkeeper advertises for selling cloth at 4% loss. However, by using a false metre scale he actually gains 20%. What is the actual length of the scale? (একজন বিক্রেতা ৪% ক্ষতিতে কাপড় বিক্রয়ের বিজ্ঞাপন দিয়ে ভুল পরিমাপক স্কেল ব্যবহার করার ২০% লাভ করলেন। ঐ পরিমাপক স্কেলের প্রকৃত দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-121]

- (a) 70 cm (b) 75 cm (c) 80 cm (d) 90 cm Ans: c

Solution: (আগের অংকটাই ঠিক উল্টোভাবে)

৯৬ টাকা পায়ে ১০০ টাকার পণ্য বিক্রি করে। এখন এই প্রাপ্ত ৯৬ টাকাতেই তার লাভের ২০% টাকাও আছে। তাই আমরা লিখবো $120\% = 96$ সুতরাং $100\% = 80$ । অর্থাৎ তার ক্রয়মূল্যের সমান দৈর্ঘ্য দিয়ে মেপে সে বাড়তিটা লাভ করে।

197. A shopkeeper advertises for selling cloth at 4% loss. However, by using a false metre scale he actually gains 25%. What is the actual length of the scale? (একজন বিক্রেতা ৪% ক্ষতিতে কাপড় বিক্রয়ের বিজ্ঞাপন দিয়ে ভুল পরিমাপক স্কেল ব্যবহার করার ২৫% লাভ করলেন। ঐ পরিমাপক স্কেলের প্রকৃত দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal Exm-19]

Solution:

Let C.P. of 1m of cloth be Tk. 1.

Professed S.P. of 1 m. cloth = Tk. $\left(\frac{96}{100}\right)$ = Tk. 0.96. Gain = 25%

Actual C.P. of the cloth sold for Tk. 0.96 = Tk. $\left(\frac{100}{125} \times 0.96\right)$ = Tk. 0.768

Actual length of the scale = Length bought for Tk. 0.768m $\times 100 = 76.8$ cm. Ans: 76.8

198. Instead of a metre scale, a cloth merchant uses a 120 cm scale while buying but uses an 80 cm scale while selling the same cloth. If he offers a discount of 20% on cash payment what is his overall profit percentage? (একজন ব্যবসায়ী ক্রয়ের সময় ১ মিটার স্কেলের পরিবর্তে ১২০ সেন্টিমিটার স্কেল ব্যবহার করেন এবং বিক্রয়ের সময় ৮০ সেন্টিমিটার স্কেল ব্যবহার করেন। যদি তিনি ২০% নগদ ছাড়ের অফার দেন তাহলে সার্বিক লাভের হার কত?) [Aggarwal-122]

- (a) 15% (b) 20% (c) 2.5% (d) 40% Ans: b

Solution:

ধরি, ব্যবসায়ী ক্রয়ের সময়ে ১০০টাকা বিনিয়োগ করে ১ মিটার জায়গায় ১২০ সে.মি. কাপড় নেয়(অর্থাৎ শুরুতে বিনিয়োগ ১০০) এখন বিক্রি করার সময় সে ৮০সে.মি. দিয়ে ১ মি. বা ১০০ সে.মি. এর ১০০ টাকা নেয়। তাহলে তার কাছে অবশিষ্ট আরো থাকলো, $120-80 = 40$ সে.মি. কাপড় সে আবার তা বিক্রি করতে পারবে ৫০টাকা।

তাহলে তার মোট বিক্রয়মূল্য $100+50 = 150$ টাকা। এখন নগদ ক্যাশে এই ১৫০ টাকার কাপড়ে সে ২০% ছাড় দিলে বিক্রয়মূল্য পাবে, 150 এর $80\% = 120$ টাকা। যা তার শুরুর বিনিয়োগ ১০০ টাকার থেকে $120-100 = 20$ টাকা বেশি। অর্থাৎ লাভের হার ২০%।

199. A trader professes to sell his goods at a nominal gain percentage but actually earns $37\frac{1}{2}\%$ profit by using false weight. If for a kg he uses a weight of 800 gm, what is the nominal gain percentage at which he claims to be sold his goods? (একজন ব্যবসায়ী দাবী করেন যে

তিনি তার পণ্য একটি নামমাত্র লাভে বিক্রি করেন কিন্তু তিনি ভুল বাটখারা ব্যবহার করায় প্রকৃতপক্ষে $37\frac{1}{2}\%$ লাভ করেন।

যদি এক কেজির পরিবর্তে তিনি ৮০০ গ্রামের বাটখারা ব্যবহার করেন তবে নামমাত্র শতকরা লাভের পরিমাণ কত যেটাতে তিনি বিক্রির দাবী করেন?) [Aggarwal-123]

(a) 8% (b) 10% (c) 15% (d) 20% Ans: b

Solution:

ধরি, ১০০০ গ্রামের ক্রয়মূল্য = ১০০ টাকা তাহলে ৮০০ গ্রামের ক্রয়মূল্য = ৮০ টাকা।

এখন, এই ৮০০ গ্রামের পণ্যের $37\frac{1}{2}\%$ লাভে বিক্রয়মূল্য = ৮০ এর $137\frac{1}{2}\% = 110$ টাকা।

সুতরাং শুরুতে তিনি যে লাভের ঘোষণা দেন, তাতে তার লাভের পরিমাণ ছিল $110 - 100 = 10\%$ ।

200. A dry fruit merchant professes to sell 2 kg almond packs at a loss of 20%. However, he uses two false weights each of which is marked 1 kg and thus gains $6\frac{2}{3}\%$ on selling

every 2 kg of almonds. If it is given that one of the weights weighs only 850 gm, then how much does the other weight weigh? (একজন শুকনা ফল বিক্রেতা দাবী করেন যে, তিনি ২ কেজি বাদামের প্যাকেট ২০% ক্ষতিতে বিক্রি করেন। তিনি দুটি ভুল বাটখারা ব্যবহার করেন যার প্রত্যেকটির গায়ে ১ কেজি লেখা এবং এতে

তিনি ২ কেজি বাদাম বিক্রি করে $6\frac{2}{3}\%$ লাভ করেন। যদি একটি বাটখারার ওজন ৮৫০ গ্রাম হয়, তবে অন্য বাটখারাটির

ওজন কত?) [Aggarwal-124]

(a) 650 gm (b) 700 gm (c) 725 gm (d) 750 gm Ans: a

Solution:

ধরি, ১ কেজির ক্রয়মূল্য = ১০০ টাকা সুতরাং ২ কেজি বা ২০০০ গ্রাম বাদামের ক্রয়মূল্য = ২০০ টাকা।

এখন, ২০% ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য ২০০ এর $80\% = 160$ টাকা। (বিক্রি করে দোকানদার এই টাকা পান যাতে $6\frac{2}{3}\%$ লাভ)

$6\frac{2}{3}\%$ লাভে বিক্রয়মূল্য ১৬০ টাকা হলে লাভ বাদ দিয়ে ক্রয়মূল্য বের করার জন্য $160 \times \frac{2}{3}\% = 160$ সুতরাং ক্রয়মূল্য

$100\% = 150$ টাকা। এখন, ১০০ টাকায় কিনেছিল ১০০০ গ্রাম $\therefore 150$ টাকায় কিনেছিল = ১৫০০ গ্রাম। (এটাই বিক্রি হবে)

প্রথম বাটখারা দিয়ে ৮৫০ গ্রাম গেলে ২য় বাটখারা দিয়ে যাবে $1500 - 850 = 650$ ।

● **ব্যাখ্যা:** সমাধানের উত্তর থেকে ভাবুন, ১৫০ টাকা খরচ করে ১৫০০ গ্রাম বাদাম কিনে একটা পাল্লায় ৮৫০ গ্রামকে ১০০০ গ্রাম দেখিয়ে আরেকটাতে ৬৫০ গ্রাম দিয়ে ১০০০ গ্রাম দেখিয়ে মানুষের কাছে ২০০০ গ্রাম দেখায় এবং মূল্য বলে ২০০ টাকা, কিন্তু

২০% ছাড় দিয়ে ১৬০ টাকায় যখন বিক্রি করে তখন তার লাভ হয় $160 - 150 = 10$ টাকা। যা ১৫০ এর $6\frac{2}{3}\%$

□ Profit % and loss % are same:

একই দামে দুটি পণ্য বিক্রি করলে একই হারে একটিতে লাভ এবং অন্যটিতে ক্ষতি হলে মোটের উপর সব সময় ক্ষতি হয়।
প্রথম অংকটির বিস্তারিত সমাধান দেখলে বিষয়টা সহজে বুঝতে পারবেন।

$$\text{Formula: Loss\%} = \left(\frac{\text{Common Gain and Loss\%}}{10} \right)^2 \%$$

201. A man sells two articles for Tk. 240 each. On one he gains 20% and on the other he loses 20%. What is the gain or loss percent in the entire transaction (একজন লোক দুইটি পণ্যের প্রত্যেকটি ২৪০ টাকা বিক্রি করে। একটিতে ২০% লাভ করে এবং অন্যটিতে ২০% ক্ষতি করে। এতে শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হয়?) [Aggarwal-156]

- (a) 1% gain (b) 2% loss (c) 4% gain (d) 4% loss Ans: d

✍ **Solution:** (বিস্তারিত সমাধানটি শুধুমাত্র বোঝার জন্য এবং লিখিত পরীক্ষায় প্রয়োগ করার জন্য)

Suppose 1st article sold for Tk. 240 at 20% profit and 2nd article sold for Tk. 240 at 20% loss

$$\text{If C.P. of first article is } x, \text{ then } 120\% \text{ of } x = 240 \therefore x = 240 \times \frac{100}{120} = \text{Tk. } 200$$

$$\text{If C.P. of 2nd article is } y, \text{ then } 80\% \text{ of } y = 240 \therefore y = 240 \times \frac{100}{80} = \text{Tk. } 300$$

$$\text{So, total C.P of both articles} = 200 + 300 = \text{Tk. } 500 \text{ and total S.P.} = 240 + 240 = \text{Tk. } 480$$

$$\text{Overall loss} = 500 - 480 = 20 \therefore \text{loss \%} = \left(\frac{20 \times 100}{500} \right) \% = 4\%$$

$$\Rightarrow \text{Shortcut for MCQ exams: Loss\%} = \left(\frac{\text{Common Gain and Loss\%}}{10} \right)^2 \% = \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 4\%$$

☞ কেন ক্ষতি হয়? কারণ ২০% লাভের পণ্যটির ক্রয়মূল্য ২৪০ এর থেকে কম হওয়া তাতে যে লাভ হয় ২০% ক্ষতির পণ্যটির ক্রয়মূল্য ২৪০ টাকার থেকে বেশি হওয়ায় ক্ষতির পরিমাণ বেশি।

☞ প্রমাণ: (ক্ষতি ৩০০ এর ২০% > লাভ ২০০ এর ২০%) = ৬০ > ৪০)

202. A shopkeeper sells two watches for Tk. 308 each. On one he gets 12% profit and on the other 12% loss. His profit or loss in the entire transaction was? (একজন দোকানদার প্রত্যেকটি ৩০৮ টাকা দরে দুটি ঘড়ি বিক্রি করেন। একটিতে তিনি ১২% লাভ ও অন্যটিতে ১২% ক্ষতি করেন। পুরো লেনদেনটিতে তার লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-157]

- (a) Neither profit, nor loss (b) $1\frac{11}{25}\%$ loss (c) $1\frac{11}{25}\%$ profit (d) $3\frac{2}{25}\%$ loss Ans: b

$$\text{✍ Solution: Loss\%} = \left(\frac{\text{Common loss and gain\%}}{10} \right)^2 = \left(\frac{12}{10} \right)^2 \% = \frac{36}{25} \% = 1\frac{11}{25} \%$$

[Note: লাভের হার আর ক্ষতির হার সমান দেখে লাভ-ক্ষতি কিছু হবে না বললে ভুল হবে, কারণ উভয় ১২% এক সংখ্যার না]

203. A man sells two flats at the rate of Tk. 1.995 lakhs each. On one he gains 5% and on the other he loss 5%. His gain or loss percent in the whole transaction is? (একজন লোক প্রত্যেকটি ১.৯৯৫ লাভ টাকা করে দুটি ফ্লাট বিক্রি করেন। একটিতে তিন ৫% লাভ ও অন্যটিতে ৫% ক্ষতি করেন। পুরো লেনদেন টিতে তার শতকরা কত লাভ বা ক্ষতি হয়?) [Aggarwal-158]

- (a) 0.25% loss (b) 0.25% gain (c) 2.5% loss (d) 25% loss Ans: a

Solution: $\text{Loss}\% = \left(\frac{5}{10} \right)^2 \% = (0.5)^2 \% = 0.25\%$

204. A house and a shop were sold for Tk. 1 lakh each. In this transaction, the house sale resulted into 20% loss whereas the shop sale resulted into 20% profit. The entire transaction resulted in? (একটি বাড়ি ও একটি দোকান প্রত্যেকটি ১ লাখ টাকা করে বিক্রি হয়। এতে, বাড়িটি বিক্রিতে ২০% ক্ষতি ও দোকানটি বিক্রিতে ২০% লাভ হয়। পুরো লেনদেনটিতে কি ফলাফল হয়?) [Aggarwal-160]

- (a) no loss, no gain (b) loss of Tk. $\frac{1}{12}$ lakh (c) loss of Tk. $\frac{1}{18}$ lakh (d) gain of $\frac{1}{24}$ lakh Ans: b

Solution: $\text{Loss}\% = \left(\frac{\text{Common Gain and Loss}\%}{10} \right)^2 \% = \left(\frac{20}{10} \right)^2 \% = 4\%$

Now, if C.P = 100% and loss = 4% then S.P = 100% - 4% = 96%

Here, 96% = (1+1) lakh, $\therefore 1\% = \frac{2}{96}$ lakh So, loss 4% = $\frac{2 \times 4}{96} = \text{Tk. } \frac{1}{12}$ lakh

205. A man sells two commodities for Tk. 4000 each, neither losing nor gaining in the deal. If he sold one commodity at a gain of 25%, the other commodity is sold at a loss of: (এক ব্যক্তি দু'টি পণ্যের প্রত্যেকটি ৪,০০০ টাকা করে বিক্রি করায় লাভ বা ক্ষতি কোনটাই হয়নি। একটি পণ্য ২৫% লাভে বিক্রি করলে, অন্যটিতে শতকরা কত ক্ষতি হয়েছে?) [Meghna bank ltd.(MTO)-2014- (Written)]+[Aggarwal-159]

- (a) $16\frac{2}{3}\%$ (b) $18\frac{2}{9}\%$ (c) 25% (d) None Ans: a

Solution:

Total S.P = (2×4000) = 8000 So, total C.P is also = 8000.

S.P of 1st commodity = 4000 here gain of it = 25%

$\therefore$ if C.P, is x then 125% of x = 4000 $\therefore x = \left(\frac{100}{125} \times 4000 \right) = 3200$

So, C.P of 2nd commodity = (8000 - 3200) = 4800 [প্রথমটার দাম ৩২০০ হলে ৮০০০ পূর্ণ করতে ৪৮০০]

S.P of 2nd commodity = 4000 (প্রশ্নে বলা হয়েছিল দুটির বিক্রয়মূল্যই ৪০০০ করে।)

$\therefore$ Loss on 2nd commodity = 4800 - 4000 = 800 So, loss % = $\left(\frac{800}{4800} \times 100 \right) \% = 16\frac{2}{3}\%$

Numerical product related:

Basic Idea:-

একজন পাইকারী ডিম বিক্রেতার কাছ থেকে প্রতি হালি ডিম ৪০ টাকা দণ্ডে, খুচরা বিক্রেতার ক্রয় করার পর প্রতি হালি ৪৮ টাকা দণ্ডে বিক্রি করে। এরকম ৩ জন ভিন্ন ভিন্ন খুচরা বিক্রেতার নিচের হিসেবগুলো দেখুন।			
	প্রথম খুচরা বিক্রেতা।	২য় খুচরা বিক্রেতা।	৩য় খুচরা বিক্রেতা।
ক্রয়কৃত ডিমের সংখ্যা	১টি	১ হালি বা ৪টি টি	১০০ টি
বিক্রয়মূল্য- ক্রয়মূল্য	১২টাকা - ১০ টাকা	৪৮টাকা - ৪০ টাকা	১২০০টাকা - ১০০০ টাকা
মোট লাভ	২ টাকা	৮ টাকা	২০০টাকা
লাভের হার	১০টাকায় ২টাকা অর্থাৎ ২০%	৪০টাকায় ৮টাকা বা ২০%	১০০০টাকায় ২০০টাকা অর্থাৎ ২০%
এখানে প্রতিবার ডিমের সংখ্যা কম বেশি হওয়ার কারণে লাভের পরিমাণ কম বেশি হলেও প্রতিবার লাভের হার ২০% সমান। অর্থাৎ সংখ্যার অঙ্কে % বের করতে বলা হলে সংখ্যা যতই দেয়া থাক বা যতই বের করতে বলুক, ক্রয় সংখ্যা ও বিক্রয় সংখ্যা ঠিক রেখে যে কোন সংখ্যা ধরে হিসেব করা যায়।			
অধিকাংশ ক্ষেত্রে অনেকেই ১টির ক্রয়মূল্য বা বিক্রয়মূল্য ধরে হিসেব করেন, যাতে ভগ্নাংশ আসে তার থেকে ল.সা.গু ধরে হিসেব করা সহজ।			

Finding Profit & loss %:

মনে রাখুন:

- ⇒ সংখ্যাচাক প্রশ্নগুলোতে ফলের সংখ্যার উপর লাভ-ক্ষতি হিসেব হয় না বরং টাকার উপর হয়।
- ⇒ ক্রয় সংখ্যা এবং বিক্রয় সংখ্যা সমান না করে লাভ-ক্ষতি হিসেব করা যাবে না।
- ⇒ একই দামে কম পরিমাণ কিনে বেশি পরিমাণ দিতে হলে ক্ষতি এবং বেশি কিনে কম দিতে হলে লাভ হয়।
- ⇒ লিখিত আকারে সমাধান করতে যে প্রশ্নগুলোতে অনেক বেশি সময় লাগে সেগুলো শর্টকাটে করতে হবে। কিন্তু প্রথমে নিয়মগুলো বুঝতে হবে। কারণ লিখিত পরীক্ষায় শর্টকাট চলবে না।

206. Sam purchased 20 dozens of toys, at the rate of Tk. 375 per dozen. He sold each one of them at the rate of Tk.33. What was his percentage profit?(স্যাম প্রতি ডজন ৩৭৫ টাকা দণ্ডে ২০ ডজন খেলনা কিনল। সে প্রতিটি ৩৩ টাকা দণ্ডে বিক্রি করেছিল। তার শতকরা কত লাভ হয়েছিল?)[Aggarwal-12]

- (a) 3.5 (b) 4.5 (c) 5.6 (d) 6.5 Ans: c

Solution: (লাভের % ১টাতে যত, ১২টাতেও তত এবং ২০ ডজনেও একই হবে। তাই যেভাবে সহজ হিসেব করা যাবে)

$$C.P. \text{ of } 12 \text{ toys} = \text{Tk. } 375 \text{ and } S.P \text{ of } 12 \text{ toys} = 12 \times 33 = 396$$

$$\text{Profit} = 396 - 375 = 21 \text{ and } \text{profit \%} = \left(\frac{21}{375} \times 100 \right) \% = \frac{28}{5} \% = 5.6\%$$

Alternative solution: C.P of 1 toy = $\left(\frac{375}{12} \right) = 31.25$ and S.P. of 1 toy = Tk. 33

$$\text{Profit} = 33 - 31.25 = 1.75 \quad \therefore \text{Profit \%} = \left(\frac{1.75}{31.25} \times 100 \right) \% = \frac{28}{5} \% = 5.6\%$$

207. The selling price of 30 items is equal to the purchase price of 25 items. What is the profit or loss percent?(৩০ টি পণ্যের বিক্রয়মূল্য ২৫টি পণ্যের ক্রয়মূল্যের সমান। শতকরা লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?)[Aggarwal Exm-11]

Solution: Let, C.P. of each article be Tk. 1

$$\text{Then, C.P. of } 30 \text{ items} = \text{Tk. } 30, \text{ and } S.P. \text{ of } 30 \text{ items} = \text{Tk. } 25.$$

$$\text{So, Loss} = 30 - 25 = \text{Tk. } 5 \quad \therefore \text{Loss \%} = \left(\frac{5}{30} \times 100 \right) \% = 16\frac{2}{3} \%$$

Shortcut: এখানে, কম কিনে বেশি দিতে হচ্ছে তাই ক্ষতি। এখন ৩০টিতে ক্ষতি ৫টি ধরে করুন।

Must remember: এরকম প্রশ্নের ক্ষেত্রে বিক্রয়সংখ্যা যে পাশেই দেয়া থাক তাকে ক্রয়মূল্য ধরে হিসেব করতে হবে।

208. If the cost price of 15 books is equal to the selling price of 20 books, the loss percent is (১৫টি বইয়ের ক্রয়মূল্য ২০টি বইয়ের বিক্রয়মূল্যের সমান। শতকরা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-60]

- (a) 16 (b) 20 (c) 24 (d) 25 Ans: d

Solution:

Let C.P of each book be 1. Then, C.P of 20 books = 20 and S.P of 20 books = 15

$$\text{Loss}\% = \left(\frac{5}{20} \times 100 \right) = 25\% \quad [\text{☞ মুখে মুখে: ২০টিতে ক্ষতি ৫টি সুতরাং ক্ষতির হার} = ২৫\%]$$

209. A wholeseller sells 20 pens at the marked price of 16 pens to a retailer. The retailer in turn sells them at the marked price. Determine the gain or loss percent to the retailer.

(একজন পাইকারী বিক্রেতা একজন খুচরা বিক্রেতার কাছে ১৬টি কলমের বাজার মূল্যে ২০টি কলম বিক্রয় করে। খুচরা বিক্রেতা সেগুলো বাজার দরে বিক্রি করে দিলে তার লাভ বা ক্ষতির হার বের করুন।) [Aggarwal-62]

- (a) 20% (b) 23% (c) 25% (d) 30% Ans: c

Solution:

ধরি, প্রতিটি কলমের বাজার মূল্য ১টাকা করে ২০টির বাজার মূল্য ২০টাকা তাহলে ১৬টির বাজার মূল্য = ১৬ টাকা।

এখন খুচরা বিক্রেতা ক্রয় করার সময় ১৬টির বাজারমূল্যের সমান অর্থাৎ ১৬ টাকা দেয় কিন্তু ২০টি নেয়।

আবার বিক্রি করার সময় ২০টির সবগুলো বাজার দরে অর্থাৎ ২০টাকায় বিক্রি করে। তাহলে তার লাভ ২০-১৬ = ৪টাকা।

$$\text{সুতরাং লাভের হার} = \left(\frac{8}{16} \times 100 \right) \% = ২৫\% \quad [\text{Note: এখানে খুচরা বিক্রেতার বিনিয়োগ ১৬টাকা।}]$$

210. (W)* A retailer buys 40 pens at the marked price of 36 pens from a wholesaler. If he sells these pens giving a discount of 1% , what is the profit percent?** (একজন খুচরা বিক্রেতা পাইকারী বিক্রেতার কাছ থেকে ৩৬টি কলমের বিক্রয়মূল্য দিয়ে ৪০ টি কলম কিনলেন। তিনি যদি ঐ কলমগুলো ১% ছাড় দিয়ে বিক্রয় করেন তবে তার শতকরা কত লাভ হলো?) [Pubali Bank (off)- 2016 – (Written)]+[Aggarwal Exm-33]

(একজন খুচরা বিক্রেতা পাইকারী বিক্রেতার কাছ থেকে ৩৬টি কলমের বিক্রয়মূল্য দিয়ে ৪০ টি কলম কিনলেন। তিনি যদি ঐ কলমগুলো ১% ছাড় দিয়ে বিক্রয় করেন তবে তার শতকরা কত লাভ হলো?) [Pubali Bank (off)- 2016 – (Written)]+[Aggarwal Exm-33]

Solution: (আগের অংকটার মতই, শুধু ৩৬টাকায় কিনে ৪০টাকায় বিক্রি করার কথা কিন্তু বিক্রির সময় ১% ছাড় দেয়া হয়েছে)

Let, the marked price of each pen be = Tk.1

Then he buys 40 pens at Tk.36 (Since 40 pens at the marked price of 36 pens) (বাকী ৪টা বোনাস)

So, total cost = Tk.36 and marked price = Tk. 40 (এই ৪০ টাকার উপর ছাড় দিবে।)

After 1% discount on market price 40tk Total selling price = 40-1% of 40 = 40-0.4 = 39.6

$$\text{So, profit} = 39.6 - 36 = \text{Tk. } 3.6 \quad \therefore \text{Profit \%} = \frac{3.6 \times 100}{36} = 10\% \quad \text{Ans: } 10\%$$

Shortcut:

Let the marked price of each pen be Tk. 1.

Then, C.P. of 40 pens = Tk.36. & S.P. of 40 pens = 99% of Tk. 40 = Tk.39.60

$$\text{Profit} = (39.6 - 36) = 3.6 \quad \text{So, profit \%} = \left(\frac{3.60}{36} \times 100 \right) \% = 10\%$$

211. A farmer bought 749 sheep. He sold 700 of them for the price paid for the 749 sheep.

The remaining 49 sheep were sold at the same price per head as the other 700. Based on the cost, the percent gain on the entire transaction is (একজন কৃষক ৭৪৯টি ভেড়া ক্রয় করে। সে ৭৪৯

টি ভেড়ার ক্রয়মূল্যের সমান দামে ৭০০ টি ভেড়া বিক্রয় করে। অবশিষ্ট ৪৯ ভেড়া সে একই দামে বিক্রয় করায় মোটের উপর তার শতকরা কত লাভ হয়?) [Aggarwal-63]

- (a) 6.5 (b) 6.75 (c) 7.0 (d) 7.5 Ans: c

Solution:

Let, S.P. of 1 sheep = Tk.1, So, S.P. of 700 Sheep = Tk. 700 and S.P. of 749 sheep = Tk.749
Therefore C.P. of 749 sheep = Tk. 700 [কারণ ৭০০টির বিক্রয়মূল্য ৭০০ টাকাই ৭৪৯ টির ক্রয়মূল্যের সমান]

So, profit in selling 749 sheep = Tk.(749-700) = Tk.49 $\therefore$ profit % = $\left(\frac{49}{700} \times 100\right)\% = 7\%$

ক্রয়মূল্য ধরেও করা যায়।

Let C.P of each sheep. be Tk.1 Then, C.P. of 700 sheep = 700;

and S.P. of 700 sheep = 749 (যেহেতু ৭৪৯টি ক্রয়মূল্য ৭৪৯টাকা) $\therefore$ Gain% = $\left(\frac{49}{700} \times 100\right)\% = 7\%$

□ Concept clear: এখানে ৭৪৯টি অথবা, ৭০০টি অথবা ১টি যার ই মূল্য ধরে হিসেব করুন না কেনো উত্তর মিলে যাবে, তবে যে বিষয়টা নিশ্চিত করতে হবে তা হলো, যতটি ক্রয় করেছে ততটি বিক্রয় করতে হবে। এই বিষয়টা এরকম সব অংকে কাজে লাগবে।

অংকটির ভাষাটা ঘুরিয়ে বলায় জটিল মনে হলেও এভাবে ভাবুন, টাকায় ৭৪৯টি ক্রয় করে টাকায় ৭০০টি বিক্রি করলে শতকরা কত লাভ হবে? তাহলে বলা যেতো, ৭০০টিতে ৪৯টি লাভ সুতরাং লাভের হার ৭%।

212. If by selling 110 mangoes. the C.P. of 120 mangos is realised, the gain percent is (১২০ টি আমের ক্রয় মূল্য ১১০ টি আমের বিক্রয় মূল্যের সমান। লাভের হার কত?) [Aggarwal-64]

(a) $9\frac{1}{11}$ (b) $9\frac{1}{9}$ (c) $10\frac{10}{11}$ (d) $11\frac{1}{9}$ Ans: a

Solution: Let C.P of each mango be 1. C.P of 110 mangoes = 110, S.P of 110 mangoes = 120

$\therefore$ Gain% = $\left(\frac{10}{110} \times 100\right)\% = 9\frac{1}{11}\%$ [Shortcut hints: ১১০ টিতে লাভ ১২০-১১০ = ১০টি।]

213. 100 oranges are bought at the rate of Tk.350 and sold at the rate of Tk.48 per dozen. The percentage of profit or loss is (৩৫০ টাকায় ১০০ টি কমলালেবু ক্রয় করে প্রতি ডজন ৪৮ টাকা করে বিক্রয় করলে শতকরা লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-13]

(a) $14\frac{2}{7}\%$ gain (b) 15% gain (c) $14\frac{2}{7}\%$ loss (d) 15% loss Ans: a

Solution: C.P of 1 orange = $\frac{350}{100} = 3.50$. S.P. of 1 orange = $\frac{48}{12} = 4$ So, gain, = $4 - 3.5 = 0.5$

$\therefore$ Gain% = $\left(\frac{0.50}{3.50} \times 100\right)\% = \frac{100}{7}\% = 14\frac{2}{7}\%$

214. A man buys 10 articles for Tk.8 and sells them at the rate of Tk.1.25 per article. His profit is (একজন লোক ৮ টাকায় ১০টি দ্রব্য ক্রয় করে প্রতিটি দ্রব্য ১.২৫ টাকা করে বিক্রি করলে শতকরা কত লাভ হবে?) [Aggarwal-17]

(a) $19\frac{1}{2}\%$ (b) 20% (c) 50% (d) $56\frac{1}{4}\%$ Ans: d

Solution:

C.P of 10 articles = 8. S.P of 10 articles = $(1.25 \times 10) = 12.5$.

Profit = $(12.5 - 8) = 4.50$. $\therefore$ Profit % = $\left(\frac{4.5}{8} \times 100\right)\% = 56\frac{1}{4}\%$

⇒ বিকল্প: ১টির ক্রয়মূল্য ০.৮ এবং বিক্রয়মূল্য ১.২৫ ধরেও করা যায়।

215. On an order of 5 dozen boxes of a consumer product, a retailer receives an extra dozen free. This is equivalent to allowing him a discount of (একজন খুচরা বিক্রেতা ৫ ডজন ভোগ্যপণ্য অর্ডার করে ১ ডজন ভোগ্যপণ্য ফ্রি পান যা কত% ডিসকাউন্ট এর সমান?) [Aggarwal-66]

- (a) 15% (b) $16\frac{1}{6}\%$ (c) $16\frac{2}{3}\%$ (d) 20% Ans: c

Solution: (এখানে ডজন কে ১২টি দিয়ে গুণ করতে হবে না, কারণ সব হিসেব ডজনের ইউনিট ধরেই করা যাবে)
Clearly,

the retailer gets 1 dozen out of 6 dozens free. ∴ Equivalent discount = $\left(\frac{1}{6} \times 100\right)\% = 16\frac{2}{3}\%$

216. A man buys 2 dozen bananas at Tk.16 per dozen. After selling 18 bananas at the rate of Tk. 12 per dozen, the shopkeeper reduced the rate to Tk.4 per dozen. The percent loss is (এক ব্যক্তি প্রতি ডজন ১৬ টাকা দরে ২ ডজন কলা কিনে। প্রতি ডজন ১২ টাকা দরে ১৮টি কলা বিক্রির পর অবশিষ্ট প্রতি ডজন ৪ টাকা করে বিক্রি করে, এতে তার ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-72]

- (a) 25.2% (b) 32.4% (c) 36.5% (d) 37.5% Ans: d

Solution:

Total C.P = (16 × 2) = 32. And Total S.P = (12 × 1.5) + (4 × 0.5) = (18 + 2) = 20

Loss amount = 32 - 20 = 12 ∴ Loss% = $\left(\frac{12}{32} \times 100\right)\% = 37.5\%$

217. Ram bought 1600 eggs at Tk.3.75 a dozen. He sold 900 of them at 2 for Tk.1 and the remaining at 5 for Tk. 2. His percent gain or loss is (রাম প্রতি ডজন ৩.৭৫ টাকা দরে ১৬০০ ডিম কিনে, সে ১ টাকায় ২টি করে ৯০০ ডিম বিক্রি করে এবং অবশিষ্ট ডিম ২ টাকায় ৫টি করে বিক্রি করে। এতে তার লাভ বা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-75]

- (a) 40% (b) 42% (c) 45% (d) 46% Ans: d

Solution:

C.P of 1600 eggs = $\left(\frac{3.75}{12} \times 1600\right) = 500$. S.P of 1600 eggs = $\left(\frac{1}{2} \times 900\right) + \left(\frac{2}{5} \times 700\right) = 730$.

Gain amount = 730 - 500 = 230 ∴ Gain% = $\left(\frac{230}{500} \times 100\right)\% = 46\%$

□By L.C.M

218. A shopkeeper purchases 11 knives at Tk.10 and sells them at the rate of 10 knives for Tk.11. He earns a profit of (একজন দোকানদার ১০ টাকায় ১১টি ছুড়ি কিনে এবং ১১ টাকায় ১০টি ছুড়ি বিক্রি করে। তার মুনাফার হার কত?) [Aggarwal-76]

- (a) 11% (b) 15% (c) 20% (d) 21% Ans: d

Solution: (ল.সা.গু ধরে করার সুবিধা হলো, এতে ভগ্নাংশ বা দশমিক না এনে দ্রুত উত্তর বের করা যায়।)

Suppose, number of knives bought = L.C.M of 11 and 10 = 110

C.P of 110 knives = $\left(\frac{10}{11} \times 110\right) = 100$. S.P of 110 knives = $\left(\frac{11}{10} \times 110\right) = 121$

∴ Profit% = $\left(\frac{21}{100} \times 100\right)\% = 21\%$

219. A man bought pencils at the rate of 6 for Tk. 4 and sold them at the rate of 4 for Tk.6.

His gain in the transaction is (একজন ব্যক্তি ৪ টাকায় ৬টি পেন্সিল কিনে এবং ৬ টাকায় ৪টি পেন্সিল বিক্রি করে।

এতে তার লাভের হার কত?) [Aggarwal-79]

- (a) 75% (b) 80% (c) 100% (d) 125% Ans: d

Solution: Suppose number of pencils bought = L.C.M of 6 and 4 = 12.

$$\text{C.P of 12 pencils} = \frac{4}{6} \times 12 = 8 \quad \text{S.P of 12 pencils} = \frac{6}{4} \times 12 = 18$$

$$\therefore \text{Amount of gain} = 18 - 8 = 10 \quad \text{So, Gain\%} = \left(\frac{10}{8} \times 100 \right) \% = 125\%$$

220. Oranges are bought at 5 for Tk.10 and sold at 6 for Tk.15. The profit or loss as percentage is (১০ টাকায় ৫টি কমলা কিনে এবং ১৫ টাকায় ৬টি কমলা বিক্রি করলে এতে লাভ বা ক্ষতির শতকরা হার কত?) [Aggarwal-77]

- (a) 25% (b) 35% (c) 40% (d) 50% Ans: a

Solution: ল.সা.গু ধরে করার নিয়মটা অনেক ভালো। তবে ল.সা.গু ছাড়া করা গেলে করবেন।

Suppose, number of oranges bought = L.C.M of 5 and 6 = 30.

$$\text{C.P of 30 oranges} = \left(\frac{10}{5} \times 30 \right) = 60. \quad \text{S.P of 30 oranges} = \left(\frac{15}{6} \times 30 \right) = 75$$

$$\therefore \text{Profit\%} = \left(\frac{15}{60} \times 100 \right) \% = 25\%$$

১টির ক্রয়মূল্য ২ টাকা
এবং ১টির বিক্রয়মূল্য
২.৫ টাকা। ২ টাকায়
০.৫ পয়সা লাভ হলে
লাভের হার = ২৫%

221. A fruit seller buys lemons at 2 for a taka and sells them at 5 for three Taka. His profit percent is (একজন ফল বিক্রেতা ২টাকায় ২টি লেবু কিনে ৩ টাকায় ৫টি লেবু বিক্রি করে। তার শতকরা মুনাফার হার কত?) [Aggarwal-78]

- (a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 25 Ans: c

Solution:

Suppose number of lemons bought = I.C.M of 2 and 5 = 10

$$\text{C.P of 10 lemons} = \frac{1}{2} \times 10 = 5; \quad \text{S.P of lemons} = \frac{3}{5} \times 10 = 6 \quad \therefore \text{Profit\%} = \left(\frac{1}{5} \times 100 \right) = 20\%$$

Shortcut: ১টির ক্রয়মূল্য ০.৫ টাকা এবং ১টির বিক্রয়মূল্য ০.৬ টাকা হলে ০.৫ টাকায় লাভ ০.১ টাকা লাভের হার ২০%

222. A vendor bought bananas at 6 for Tk. 10 and sold them at 4 for Tk. 6. Find his gain or loss percent. (একজন বিক্রেতা ১০ টাকায় ৬ টি কলা কিনে এবং ৬টাকায় ৪টি কলা বিক্রি করে। তার শতকরা লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ বের করুন।) [Aggarwal Exm-13]

Solution:

Suppose, number of bananas bought = L.C.M. of 6 and 4 = 12 [ল.সা.গু ধরে করলে ভগ্নাংশ আসবে না]

$$\therefore \text{C.P.} = \text{Tk.} \left(\frac{10}{6} \times 12 \right) = \text{Tk.} 20; \quad \text{S.P.} = \left(\frac{6}{4} \times 12 \right) = \text{Tk.} 18$$

$$\therefore \text{Loss} = 20 - 18 = \text{Tk.} 2, \quad \text{So, Loss \%} = \left(\frac{2}{20} \times 100 \right) \% = 10\%$$

Note: MCQ পরীক্ষায় অবশ্যই ল.সা.গু ধরে করবেন, তাহলে দ্রুত উত্তর বের হবে। যদিও অংকটিতে ১টির ক্রয়মূল্য এবং ১টির বিক্রয়মূল্য হিসেব করেও করা যায় কিন্তু এতে ভগ্নাংশ আসলে সময় বেশি লাগবে।

- 223. A publisher sells copies of books to a retail dealer at Tk. 5 per copy but allows 25 copies to be counted as 24. If the retailer sells each of the 25 copies at Tk. 6, his profit per cent is** (একজন প্রকাশক একজন খুচরা বিক্রেতার কাছে প্রতি কপি বই ৫টাকা দরে বিক্রি করেন, কিন্তু ২৫টি বই দিয়ে ২৪টির মূল্য নেন। খুচরা বিক্রেতা ২৫ কপির প্রতি কপি ৬টাকা হারে সবগুলো বিক্রি করলে লাভের হার) [Aggarwal-289]
- (a) 20% (b) 24% (c) 25% (d) 40% Ans: c

Solution:

C.P of each copy = 5 C.P of 25 copies = (24 × 5) = 120 [২৪টির দাম দিয়ে ২৫ টি পায়।]

S.P of 25 copies = (25 × 6) = 150

Profit amount = (150 – 120) = 30 ∴ Profit per cent = $\frac{30}{120} \times 100 = 25\%$

মনে রাখুন: ২৫ কপি দিয়ে ২৪ কপি ধরা অর্থ যা প্রতি ২৪ কপিতে ১ কপি ফ্রি দেয়া অর্থ তা। আর যেটা কেনার সময় ফ্রি পাওয়া যায় তার ক্রয়মূল্য হিসেব করতে হয় না। কিন্তু বিক্রি করার সময় সবগুলোর বিক্রয়মূল্য হিসেব করতে হবে।

- 224. A person purchased 10 dozen pens at the rate of Tk.4 per dozen. On checking, he found that 20 pens were not working. In order to earn 25% profit, he should sell the remaining pens each at** (প্রতি ডজন ৪ টাকা দরে একজন লোক ১০ ডজন কলম ক্রয় করে। সে লক্ষ্য করল ২০ টি কলম কাজ করছে না। ২৫% লাভ করতে চাইলে অবশিষ্ট প্রতিটি কলম কত দামে বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-28]
- (a) 40 paisa (b) 44 paisa (c) 50 paisa (d) 55 paisa Ans: c

Solution:

Total C.P. of 10 × 12 = 120 pens = (4 × 10) = 40; Number of working pens = 120 – 20 = 100.

Total S.P of 100 pens = 125% of 40 = $\left(\frac{125}{100} \times 40\right) = 50$ ∴ S.P. of each pen = $\left(\frac{50}{100}\right) = 50$ paisa

□ Profit or loss is equal to C.P. or S.P. of-----:

- 225. On selling 17 balls at Tk.720, there is a loss equal to the cost price of 5 balls. The cost price of a ball** (৭২০ টাকায় ১৭টি বল বিক্রি করায় ৫টি বলের ক্রয়মূল্যের সমান ক্ষতি হয়। প্রতিটি বলের ক্রয়মূল্য কত?) [Agrani Bank - (SO)-2017] + [Aggarwal-70]
- (a) Tk.45 (b) Tk.50 (c) Tk.55 (d) Tk.60 Ans: d

Solution:

(C.P of 17balls) – (SP of 17balls) = (CP of 5balls) [এভাবে সমান পণ্যের ক্রয়মূল্য - বিক্রয়মূল্য = ক্ষতি]

⇒ CP of 17balls – CP of 5balls = SP of 17balls

⇒ CP of 12balls = 720 Tk. (প্রশ্নে দেয়া আছে) ∴ CP of 1 ball = $720 \div 12 = \text{Tk. } 60$

- 226. A man sold 18 cots for Tk.16,800, gaining thereby the cost price of 3 cots. The cost price of a cot is** (এক ব্যক্তি ১৬৮০০ টাকায় ১৮টি দোলনা বিক্রি করে ৩টি দোলনার ক্রয় মূল্যের সমান লাভ করলে। প্রতিটি দোলনার ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-67]

(a) Tk. 650 (b) Tk. 700 (c) Tk. 750 (d) Tk. 800 Ans: d

Solution:

(S.P of 18 cots) – (C.P of 18 cots) = (C.P . of 3 cots) [যেহেতু লাভ হয়েছে তাই বিক্রয়মূল্য বড়]

⇒ S.P of 18 cots = (C.P of 3 cots) + (C.P. of 18 cots) [C.P গুলো একপাশে নিয়ে হিসেব]

⇒ 16800 = (C.P of 21 cots) [প্রশ্নের ১৮টির বিক্রয়মূল্য = ১৬৮০০] ∴ C.P of 1 cots = $\frac{16800}{21} = 800$

227. Mohan bought 20 dining tables for Tk.12000 and sold them at a profit equal to the selling price of 4 dining tables. The selling price of 1 dining table is (মোহন ১২০০০ টাকায় ২০টি

ডাইনিং টেবিল ক্রয় করে। তার মোট লাভ ৪টি ডাইনিং টেবিল বিক্রির সমান। প্রতিটি ডাইনিং টেবিলের বিক্রয়মূল্য কত?)

[Aggarwal-68]

(a) Tk.700 (b) Tk.725 (c) Tk.750 (d) Tk.775 Ans: c

Solution:

(S.P of 20 dining tables) – (C.P. of 20 dining tables) = (S.P. of 4 dining tables)

⇒ S.P of 16 dining tables = C.P of 20 dining tables

⇒ S.P of 16 dining tables = 12000 ∴ S.P of 1 dining table = $\frac{12000}{16}$ = Tk. 750

228. By selling 100 pencils, a shopkeeper gains the selling price of 20 pencils. His gain percent is (একজন বিক্রেতা ১০০ টি পেন্সিল বিক্রি করে ২০ পেন্সিল বিক্রির সমান লাভ হয়। তার লাভের হার কত?)

[Aggarwal-69]

(a) 12 (b) 15 (c) 20 (d) 25 Ans: d

Solution:

(S.P of 100 pencils) – (C.P of 100 pencils) = (S.P of 20 pencils) [বিক্রয়মূল্য-ক্রয়মূল্য = লাভ]

⇒ S.P of 80 pencils = C.P of 100 pencils {এখানে ক্রয়মূল্য বা বিক্রয়মূল্য না থাকায় মান বসানো যাচ্ছে না}

(এখান থেকে বলা যায় ৮০টির বিক্রয়মূল্য ১০০টির ক্রয়মূল্যের সমান বা টাকায় ১০০টি কিনে টাকায় ৮০টি বিক্রি)

Let C.P of each pencils = Tk. 1 So, C.P of 80 pencils = Tk.80; and S.P of 80 pencils = 100.

Gain = 100-80 = Tk. 20 ∴ Gain% = $\frac{20}{80} \times 100 = 25\%$

☞ **বুঝলে মুখে মুখে সমাধান:** ১০০টি বিক্রি করে ২০টির বিক্রয়মূল্যের সমান লাভ হলে, বাকী ৮০টির বিক্রয়মূল্যই হলো ক্রয়মূল্য। তাহলে প্রতিটির বিক্রয়মূল্যকে ১টা ধরে ৮০টাকায় লাভ ২০টাকা হলে লাভের হার ২৫% হবে।

229. By selling 33 meters of cloth, one gains the selling price of 11 meters. Find the gain percent. (৩৩ মিটার কাপড় বিক্রি করে একজন ১১ মিটার কাপড়ের বিক্রয়মূল্যের সমান লাভ করে। শতকরা লাভের পরিমাণ বের করুন।) [Aggarwal Exm-12]

Solution:

(S.P. of 33 m) – (C.P. of 33 m) = Gain = S.P. of 11 m.

∴ S.P. of 22 m = C.P. of 33 m.

Let, C.P. of each metre be Tk. 1. Then, C.P. of 22 m = Tk. 22 & S.P. of 22 m = Tk. 33.

Gain = 33 – 22 = 11 So, Gain % = $\left(\frac{11}{22} \times 100\right)\% = 50\%$

☞ **মুখে মুখে:** এখানে ৩৩-১১ = ২২ মিটারে লাভ ১১ মিটার বা অর্ধেক লাভ। তাহলে লাভের হার হবে ৫০%।

230. A vendor loses the selling price of 4 oranges on selling 36 oranges. His loss percent is (একজন বিক্রেতা ৩৬টি কমলা বিক্রি করে ৪টি কমলা বিক্রির সমান ক্ষতি করে। শতকরা ক্ষতির হার কত?) [Aggarwal-71]

(a) 10% (b) 11% (c) 121% (d) None Ans: a

Solution: (এখানে ক্ষতির কথা বলায় বিক্রয়মূল্যের থেকে ক্রয়মূল্য বেশি হওয়ায় ক্রয়মূল্য আগে লিখতে হবে)

(C.P of 36 oranges) – (S.P of 36 oranges) = (S.P of 4 oranges) [CP-SP = Loss]

⇒ C.P of 36 oranges = S.P of 40 oranges. (অর্থাৎ ৩৬টির ক্রয়মূল্য = ৪০টির বিক্রয়মূল্যের সমান)

[একই টাকায় কম কিনে বেশি বিক্রি করলে ক্ষতি হয়।]

Let S.P of each oranges be Tk.1. $\therefore$ S.P of 40 oranges = Tk.40 and S.P. of 36 oranges = Tk.36
Therefore C.P of 36 oranges = Tk. 40 (কারণ ৪০টির বিক্রয়মূল্যই ৩৬টির ক্রয়মূল্য)

Loss is selling 36 oranges = Tk.(40-36) = Tk. 4 $\therefore$ Loss% = $\frac{4}{40} \times 100\% = 10\%$

☞ **মুখে মুখে:** বোল্ড করা অংশটি থেকে বলা যায়, টাকায় ৩৬টি কিনে টাকায় ৪০টি বিক্রি। অর্থাৎ কম কিনে বেশি বিক্রি করলে ক্ষতি হয়। এবং ক্ষতি সবসময় বিক্রয়সংখ্যার উপর হিসেব হবে। তাই ৪০ এ ক্ষতি ৪০-৩৬ = ৪টি। ১০০ তে ১০%।

□ Finding the numbers of product:

যে কোন সংখ্যা বের করার অংকগুলোতে সবার আগে লাভ বা ক্ষতির হার ধরে টাকার হিসেব আগে করতে হয় তারপর সেই টাকার হিসেব থেকে সংখ্যার হিসেব বের করতে হয়। শুরুতেই সংখ্যা নিয়ে ভাবতে গেলে এলোমেলো হয়ে যেতে পারে।

- 231. A vendor bought buttons at 6 for a taka. How many for a taka must he sell to gain 20%?** (একজন বিক্রেতা টাকায় ৬ টি বোতাম ক্রয় করে। টাকায় কতটি বিক্রি করলে ২০% লাভ হবে?) [Aggarwal Exm-15] + [Aggarwal-87]

(a) 3 (b) 4 (c) 5 (d) 6 Ans: c

✍ **Solution:**

S.P of 6 buttons at 20% profit = 120% of 1 = Tk. 1.2 [a taka = ১টাকা ভুলে গেলে চলবে না]

For Tk. 1.2 number of buttons = 6 $\therefore$ for Tk. 1 number of buttons = $6 \div 1.2 = 5$ Ans: 5

- 232. Reynolds Superink pens are bought at the rate of 8 for Tk. 100. To make a profit of 60 per cent, these must be sold at** (১০০ টাকায় ৮টি র্যানোল্ড সুপারলিংক কলম ক্রয় করা হল। কত টাকায় বিক্রি করলে ৬০% লাভ হবে?) [Aggarwal-88]

(a) 5 for Tk.100 (b) 6 for Tk. 100 (c) 9 for Tk. 200 (d) None Ans: a

✍ **Solution:**

C.P of 8 pens = 100. $\therefore$ S.P of 8 pens = 160% of 100 = 160 (শুরুতেই ক্রয়মূল্যের সাথে ৬০% লাভ যোগ)

For 160, pens sold = 8. For 100, pens sold = $\left(\frac{8}{160} \times 100 \right) = 5$

- 233. A vendor sells 10 clips for a taka gaining thereby 40%. How many clips did he buy for a a taka ?** (একজন বিক্রেতা প্রতি টাকায় ১০টি ক্লিপ বিক্রি করায় ৪০% লাভ হয়। প্রতি টাকায় সে কতটি ক্লিপ ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal Exm-14]

✍ **Solution:** এখানে, প্রথমেই ১টাকায় বিক্রি করে ৪০% লাভ অর্থ ঐ ১টাকার মধ্যেই ক্রয়মূল্য ১০০% এবং লাভের ৪০% আছে। অর্থাৎ ১টার মধ্যে ১৪০% আছে সেখান থেকে লাভের ৪০% বাদ দিলে ১০টি ক্লিপের ক্রয়মূল্য বের হবে।

Let, C.P of 10 clips = x then 140% of x = 1 $\therefore x = \text{Tk.} \left(1 \times \frac{100}{140} \right) = \text{Tk.} \frac{5}{7}$

For Tk. $\frac{5}{7}$, clips bought = 10, For Tk. 1, clips bought = $\left(10 \times \frac{7}{5} \right) = 14$

- 234. The cost price of 20 articles is the same as the selling price of x articles. If the profit is 25%, then value of x is** (২০টি দ্রব্যের ক্রয়মূল্য x টি দ্রব্যের বিক্রয়মূল্যের সমান, ফলে ২৫% লাভ হয়। x এর মান কত?) [Aggarwal-65]

(a) 15 (b) 16 (c) 18 (d) 25 Ans: b

✍ **Solution:**

Let C.P of 20 articles = Tk.100, So, S.P. of 20 articles at 25% profit = 125

For Tk. 125, articles should be sold = 20

For Tk.100, articles should be sold = $\frac{20 \times 100}{125} = 16$ [ক্রয়মূল্য ১টাকা, বিক্রয়মূল্য ১.২৫ ধরেও হিসেব করা যায়]

Note: এটা মাথায় রাখুন যে টাকার পরিমাণ এখানে কোন বিষয় নয়, কারণ ১ টাকা ধরলেও ২৫% লাভে ১.২৫ হবে আবার ১০০টাকা ধরলেও ১২৫ একই জিনিস। প্রতিবার ২৫% লাভ ই যুক্ত হবে। [Super shortcut: $20 \div 1.25 = 16$]

□ Profit/loss instead of Loss/profit:

কোন ধরণের ফলের সংখ্যা না দেখে সাধারণ নিয়মের অংকের মত আগে টাকার হিসেব করে নিবেন, তারপর সেই হিসেব থেকেই ফলের হিসেব বের হবে।

235. By selling 12 toffees for a taka, a man loses 20%. How many for a taka should he sell to get a gain of 20%? (টাকায় ১২টি টফি বিক্রি করলে ২০% ক্ষতি হয়। টাকায় কতটি টফি বিক্রি করলে ২০% লাভ হয়?)

[Aggarwal-89]

(a) 5 (b) 8 (c) 10 (d) 15 Ans: b

Solution: এখানে ক্রয়মূল্য বের করার মত অপ্রয়োজনীয় কাজ করতে গেলে অযথাই সময় নষ্ট হবে। বরং ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য থেকে সরাসরি লাভে বিক্রয়মূল্যে জাম্প করতে হবে।

At 20% loss 80% = Tk. 1 So, at 20% profit 120% = $\frac{120}{80} = \text{Tk. } \frac{3}{2}$

For Tk. $\frac{3}{2}$, toffees sold = 12, For Tk.1, toffees sold = $12 \times \frac{2}{3} = 8$ [টাকায় কতটি? বের করতে হবে]

236. By selling 45 lemons for Tk. 40, a man loses 20%. How many should he sell for Tk. 24 to gain 20% in the transaction? (৪০ টাকায় ৪৫টি লেবু বিক্রি করলে ২০% ক্ষতি হয়। ২৪ টাকায় কতগুলো লেবু বিক্রি করলে ২০% লাভ হবে?) [Aggarwal-90]

(a) 16 (b) 18 (c) 20 (d) 22 Ans: b

Solution:

Let, the CP of 45 lemons = x, So, 80% of x = 40 then x = 50 and So, 120% of 50 = 60

For Tk. 60, quantity of lemons should be sold = 45

For Tk. 24, quantity of lemons should be sold = $\left(\frac{45}{60} \times 24 \right) = 18$

মনে রাখুন: এরকম ক্ষতি থেকে লাভ বা লাভ থেকে ক্ষতির হার দেয়া থাকলে সর্ব প্রথমে টাকার হিসেব করে নিয়ে তারপর শেষের অংশের হিসেব করতে হয়। শুরুতেই ফলের সংখ্যা নিয়ে ভাবার প্রয়োজন নেই। কারণ লাভ-ক্ষতির হারের হিসেব হবে টাকার সাথে।

237. By selling 90 ball pens for Tk. 160, a person loses 20%. How many ball pens should be sold for Tk. 96 so as to have a profit of 20%? (১৬০ টাকায় ৯০টি বল বিক্রি করলে ২০% ক্ষতি হয়। ৯৬ টাকায় কতটি বল বিক্রি করলে ২০% লাভ ?) [Aggarwal-91]

(a) 24 (b) 36 (c) 39 (d) 42 Ans: b

Solution:

80% = Tk. 160, So, 120% = Tk. 240, (আগের অংকটার মতই)

Now, for Tk.240, ball pens should be sold = 90

Now, for Tk. 96, ball pens should be sold = $\frac{90}{240} \times 96 = 36$

238. A man bought apples at the rate of 8 for Tk.34 and sold them at the rate of 12 for Tk.57. How many apples should be sold to earn a net profit of Tk.45? (এক ব্যক্তি ৩৪ টাকায় ৮টি আপেল ক্রয় করে এবং ৫৭টাকায় ১২টি আপেল বিক্রি করে। ৪৫ টাকা লাভ করতে হলে তাকে কতটি আপেল বিক্রি করতে হবে?) [Aggarwal-73]

- (a) 90 (b) 100 (c) 135 (d) 150 Ans: a

Solution: C.P of 1 apple = $\left(\frac{34}{8}\right) = 4.25$ S.P of 1 apple = $\left(\frac{57}{12}\right) = 4.75$

Profit on each apple = $4.75 - 4.25 = 0.50$ $\therefore$ Number of apples required = $\frac{45}{0.50} = 90$

239. Vinod makes a profit of Tk.110 if he sells a certain number of pencils he has at the price of Tk. 2.50 per pencil and incurs a loss of Tk.55 if he sells the same number of pencils for Tk.1.75 per pencil. How many pencils does Vinod have? (বিনোদের কাছে থাকা পেন্সিলগুলো সে ২.৫০ টাকা দরে বিক্রয় করলে ১১০ টাকা লাভ হয় আবার প্রতিটি পেন্সিল ১.৭৫ টাকা দরে বিক্রয় করলে ৫৫ টাকা ক্ষতি হলে তার নিকট কতটি পেন্সিল আছে?) [Aggarwal-74]

- (a) 200 (b) 220 (c) 240 (d) None Ans: b

Solution: Suppose the number of pencils Vinod has x

Then, $2.50x - 1.75x = 110 + 55$ [দুই বিক্রয়মূল্যের পার্থক্য = ১৬৫] $\Rightarrow 0.75x = 165 \therefore x = \frac{165}{0.75} = 220$

240. A man purchased a box full of pencils at the rate of 7 for Tk.9 and sold all of them at the rate of 8 for Tk.11. In this transaction, he gained Tk.10. How many pencils did the box contain? (এক ব্যক্তি ৯ টাকায় ৭টি দরে একবক্স পেন্সিল ক্রয় করে ১১ টাকায় ৮টি দরে সবগুলো পেন্সিল বিক্রয় করে মোটের উপর ১০ টাকা লাভ করলে ঐ বক্সটিতে মোট কতটি পেন্সিল ছিল?) [Aggarwal-80]

- (a) 100 (b) 112 (c) 114 (d) 115 Ans: b

Solution:

Suppose number of pencils bought = L.C.M of 7 and 8 = 56 (ল.সা.গু ধরলে নিঃশেষে বিভাজ্য হবে)

C.P. of 7 pencils = Tk. 9 $\therefore$ C.P of 56 pencils = $\frac{9}{7} \times 56 = \text{Tk. } 72$

S.P. of 8 pencils = Tk.11 $\therefore$ S.P. of 56 pencils = $\frac{11}{8} \times 56 = \text{Tk. } 77$ Gain, $= 77 - 72 = \text{Tk. } 5$

Now, Tk.5 are gained on 56 pencils So, Tk. 10 are gained on $\frac{56}{5} \times 10 = 112$ pencils

Equal numbers:

241. A man bought a number of clips at 3 for a taka and an equal number at 2 for a taka. At what price dozen should he sell them to make a profit of 20%? (এক ব্যক্তি টাকায় ৩টি করে কিছু সংখ্যক এবং টাকায় ২টি করে সমান সংখ্যক ক্লিপ ক্রয় করে। প্রতি ডজন কত টাকা করে বিক্রি করলে মোটের উপর ২০% লাভ হবে?) [Aggarwal-81]

- (a) Tk. 4 (b) Tk. 5 (c) Tk. 6 (d) Tk. 7 Ans: c

Solution:

Suppose, first kind of clips = 1 dozen or 12 pieces $\therefore$ 2nd kind clips also 1 dozen or 12 pieces

Total C.P of first kind = $\frac{1}{3} \times 12 = \text{Tk. } 4$ and Total C.P of 2nd 12 pieces = $\frac{1}{2} \times 12 = \text{Tk. } 6$

Total C.P. of 1+1 = 2 dozens = 4+6 = **Tk.10** and S.P at 20% profit = 120% of 10 = **Tk. 12**
 Since S.P of 2 dozens = 12, Hence.S.P per dozen = 12÷2= **Tk. 6**

☛**মুখে মুখে:** যেহেতু বিক্রি করতে হবে ১ ডজন বা ১২টি। তাহলে প্রথম ধরণের ক্লিপ ৬টি + ২য় ধরণের ৬টি করে নিলে সঠিক এবং সহজ হবে। এখন প্রথম ৬টির ক্রয়মূল্য = ৩টি = ১টাকা হলে ৬টি = ২টাকা আবার ২য় ধরণের ৬টির ক্রয়মূল্য = ২টি = ১টাকা হলে ৬টি = ৩টাকা। মোট খরচ হলো ২+৩ = ৫টাকা। এখন ১২টির ক্রয়মূল্য ৫টাকার ২০% লাভে বিক্রয়মূল্য হবে ৫ এর ১২০% = ৬টাকা।

- 242. A person buys certain number of marbles at 20 per rupee and an equal number at 30 per rupee. He mixes them and sells them at 25 per rupee. His gain or loss in the transaction is** (একজন লোক টাকায় ২০টি দরে কিছু মার্বেল এবং টাকায় ৩০টি দরে সমান সংখ্যক মার্বেল ক্রয় করে মিশ্রিত করে। মিশ্রিত মার্বেল টাকায় ২৫টি দরে বিক্রয় করলে মোটের উপর লাভ বা ক্ষতির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-83]
 (a) 2% loss (b) 2% gain (c) 4% loss (d) 4% gain Ans: c

☛**Solution:**

Suppose Total number of marbles bought of each kind = L.C.M of 20,30 & 25 = **600**
 First kind = 300 and 2nd kind = 300 (বিক্রি করার সময় একসাথে ৬০০ বিক্রি করলেও ক্রয়ের সময় ৩০০+৩০০)
 Total C.P. C.P of 600 marbles = $(\frac{1}{20} \times 300) + (\frac{1}{30} \times 300) = 15 + 10 = \text{Tk.} 25$ [ত্রিকিক নিয়মটাই শর্টে]
 S.P of 600 marbles = $\frac{1}{25} \times 600 = 24$ [২৫টি = ১টাকা. ∴ ৬০০টি = $\frac{600}{25}$] ∴ Loss = $\left(\frac{1}{25} \times 100\right)\% = 4\%$

- 243. A person bought some articles at the rate of 5 per Tk. and the same number at the rate of 4 per Tk. He mixed both the types and sold at the rate of 9 for 2 Tk.. In this business he suffered a loss of Tk. 3. The total number of articles bought by him was** (একজন লোক টাকায় ৫টি দরে কিছু দ্রব্য এবং টাকায় ৪টি দরে সমান সংখ্যক দ্রব্য ক্রয় করে দ্রব্যগুলো মিশ্রিত করে এবং মিশ্রিত দ্রব্য ২ টাকায় ৯টি দরে বিক্রয় করায় ৩ টাকা ক্ষতি হয়। সে কতগুলো পণ্য ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal-85]
 (a) 540 (b) 545 (c) 1080 (d) 1090 Ans: c

☛**Solution:** (সমান সংখ্যক বলায় প্রথম প্রকারের যতটি কিনবে, ২য় প্রকারেরও ঠিক ততটিই কিনবে।)

Suppose number of articles bought of each kind = L.C.M of 5, 4, 9 = **180**
 C.P of (180+180) = 360 articles = $\frac{1}{5} \times 180 + \frac{1}{4} \times 180 = 81$ [৫টির দাম ১টাকা হলে ১টি = $\frac{1}{5}$ টাকা]
 S.P. of 360 articles = $\frac{2}{9} \times 360 = 80$ [৯টির দাম ২ টাকা হলে ১টি = $\frac{2}{9}$ টাকা হিসেবে ৩৬০টির = ৮০ টাকা]
 Loss 81-80 = 1, If loss is 1, articles bought = 360. If loss is 3, articles bought = 360×3 = **1080**

- 244. A man bought some oranges at Tk.10 per dozen and bought the same number of oranges at Tk. 8 per dozen. He sold these oranges at Tk. 11 per dozen and gained Tk. 120. The total number of oranges bought by him was** (একজন লোক প্রতি ডজন ১০ টাকা এবং প্রতি ডজন ৮ টাকা দরে সমান সংখ্যক কমলা ক্রয় করে। সে প্রতি ডজন ১১ টাকা দরে সবগুলো কমলা বিক্রয় করে ১২০ টাকা লাভ করলে, মোট কতগুলো কমলা ক্রয় করেছিল?) [Aggarwal-84]
 (a) 30 dozens (b) 40 dozens (c) 50 dozens (d) 60 dozens Ans: d

☛**Solution:**

C.P of (1+1) = 2 dozen oranges = (10 + 8) = Tk. 18. (দু ধরণের ১ ডজন করে সমান কমলা ক্রয় করলো)
 S.P of 2 dozen oranges = 2×11 = Tk. 22. (বিক্রির সময় একসাথে বিক্রি করায় বিক্রয়মূল্য সমান ১১ টাকা করে ২২ টাকা)

So, profit on 2 dozens = $22 - 18 = \text{Tk.} 4$

If profit is 4, oranges bought = 2 dozen.

If profit is 120, oranges bought = $\frac{2}{4} \times 120 = 60$ dozens.

245. A grocer purchases three qualities of lemons at different rates. The first quality was purchased at 2 for Tk. 1, the second at 3 for Tk. 2 and the third at 4 for Tk. 3. He sold all the lemons at 5 for Tk. 4. If the ratio of the number of lemons of the three qualities is 1 : 2 : 3, then what is the approximate gain or loss percentage incurred by the grocer?

(একজন ব্যবসায়ী বিভিন্ন দরে ৩ ধরনের কমলা ক্রয় করে। প্রথম ধরনের কমলা ১ টাকায় ২টি, ২য় ধরনের ২ টাকায় ৩টি এবং ৩য় ধরনের ৩ টাকায় ৪টি ক্রয় করে। তিনি ৪ টাকায় ৫টি দরে সকল কমলা বিক্রয় করে। যদি তিন ধরনের কমলার অনুপাত ১ : ২ : ৩ হয় তবে ব্যবসায়ীর শতকরা কত লাভ/ক্ষতি হল?) [Aggarwal-86]

(a) 2.65% loss (b) 17.56% loss (c) 17.56% gain (d) 18.65% gain Ans: c

Solution:

L.C.M of 2,3,4,5 = 60 [ল.সা.গু নিয়ে অনুপাতের সাথে গুণ করা ফলগুলোর পরিমাণের হিসেব সহজ হবে]

Suppose the grocer purchased (60×1), (60×2),(60×3), Suce as 60,120 and 180 lemons of first, second and third qualities respectively.

Then, C.P of 60 lemons of first quality = $\left(\frac{1}{2} \times 60\right) = 30$. [২টি ১ টাকা হিসেবে ৬০টি ৬০÷২ = ৩০টাকা]

C.P of 120 lemons of second quality = $\left(\frac{2}{3} \times 120\right) = 80$

C.P of 180 lemons of third quality = $\left(\frac{3}{4} \times 180\right) = 135$

Total C.P of (60 + 120 + 180) = 360 lemons = (30+80+135) = Tk. 245

S.P of 5 lemons = Tk. 4 , $\therefore$ S.P of 1 lemon = $\frac{4}{5}$ So, S.P of 360 lemons = $\left(\frac{4}{5} \times 360\right) = 288$.

So, total gain, = $288 - 245 = \text{Tk.} 43$ and $\text{Gain}\% = \left(\frac{43}{245} \times 100\right)\% = 17.56\%$ (approx)

□Equation related:

246. A person purchases 90 clocks and sells 40 clocks at a gain of 10% and 50 clocks at a gain of 20%. if he sold all of them at a uniform profit of 15%, then he would have got Tk.40 less. The cost price of each clock is

(এক ব্যক্তি ৯০টি ঘড়ি কিনে ৪০টি ১০% লাভে এবং ৫০টি ২০% লাভে বিক্রি করে। যদি সবগুলো ১৫% লাভে বিক্রি করে, তাহলে সে ৪০ টাকা কম পায়। প্রতিটি ঘড়ির ক্রয়মূল্য কত?)

[Aggarwal-172]

(a) 50 (b) 60 (c) 80 (d) 90 Ans: c

Solution: Let C.P of each clock be x. Then, C.P of 90 clocks = 90x

ATQ, [(110% of 40x) + (120% of 50x) - (115% of 90x) = 40 [আলাদা করে বিক্রি করায় দুটির মোট বিক্রয়মূল্য এবং একত্রে বিক্রি করায় বিক্রয়মূল্যের পার্থক্য = ৪০টাকা।]

$\Rightarrow 44x + 60x - 103.5x = 40 \Rightarrow 0.5x = 40 \therefore x = 80$

● **বুঝে বুঝে সমাধান:** x না ধরে করতে চাইলে এভাবে, ১ টাকা করে দাম হলে ৪০ টাকায় লাভ = ৪ টাকা ও ৫০ টাকায় লাভ ৫০ এর ২০% = ১০ টাকা। মোট লাভ = ৪ + ১০ = ১৪ টাকা। আবার একসাথে বিক্রি করলে ৯০ এর ১৫% = ১৩.৫ টাকা। লাভের পার্থক্য = ১৪ - ১৩.৫ = ০.৫ টাকা হলে প্রতিটির ক্রয়মূল্য = ১ টাকা (০.৫ এর দ্বিগুণ = ১ টাকা)। সুতরাং পার্থক্য ৪০ টাকা হলে প্রতিটির ক্রয়মূল্য = $৪০ \times ২ = ৮০$ টাকা। (৪০ এর দ্বিগুণ = ৮০) [৪০ টাকা কম পাওয়া = লাভ ৪০ টাকা কম হওয়া]

247. A clock was sold for Tk. 144. If the percentage of profit was numerically equal to the cost price, the cost of the clock was (একটি ঘড়ি ১৪৪ টাকায় বিক্রয় করা হল। যদি লাভের শতকরা হার এবং ক্রয়মূল্য সমান হয়, তাহলে ঘড়িটির ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-138]

- (a) Tk. 72 (b) Tk. 80 (c) Tk. 90 (d) Tk. 100 Ans: b

✍ **Solution:**

Let C.P = x , Profit% = $x\%$ and given S.P = 144.

ATQ, $x + (x\% \text{ of } x) = 144$ [ক্রয়মূল্য + লাভের পরিমাণ = বিক্রয়মূল্য]

$$\Rightarrow x + \frac{x^2}{100} = 144 \Rightarrow \frac{100x + x^2}{100} = 144 \Rightarrow x^2 + 100x - 14400 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 180x - 80x - 14400 = 0 \Rightarrow (x + 180)(x - 80) = 0 \therefore x = 80$$

✍ দুটি পণ্যের ক্রয়মূল্য বা বিক্রয়মূল্য দেয়া থাকলে এবং লাভ-ক্ষতির হার দেয়া থাকলে:

248. A man purchases two clocks A and B at a total cost of Tk. 650. He sells A with 20% profit and B at a loss of 25% and gets the same selling price for both the clocks. What are the purchasing prices of A and B respectively? (একজন লোক মোট ৬৫০ টাকায় দুটি ঘড়ি A ও B ক্রয় করে। সে ঘড়ি A ২০% লাভে এবং ঘড়ি B ২৫% ক্ষতিতে বিক্রয় করায় ঘড়ি দুটির বিক্রয়মূল্য সমান হলো। তাহলে ঘড়ি A ও ঘড়ি B এর ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-181]

- (a) Tk. 225, Tk. 425 (b) Tk. 250, Tk. 400
(c) Tk. 275, Tk. 375 (d) Tk. 300, Tk. 350 Ans: b

✍ **Solution:**

Let C.P of clock A be x and clock B be $(650 - x)$

Then, 120% of $x = 75\%$ of $(650 - x)$ [বিক্রয়মূল্য সমান]

$$\Rightarrow \frac{6x}{5} = \frac{3(650 - x)}{4}$$

$$\Rightarrow 8x = 3250 - 5x$$

$$\Rightarrow 13x = 3250 \therefore x = \frac{3250}{13} = \text{Tk. 250.}$$

$$\therefore \text{C.P of A} = \text{Tk. 250, C.P of B, } (650 - 250) = \text{Tk. 400}$$

✍ **Shortcut:** (এভাবে % এর তুলনাকে অনুপাত বানিয়ে কয়েক সেকেন্ড সমাধান করা যায়)

$$120\% \text{ of A} = 75\% \text{ of B}$$

$$\text{or, } \frac{A}{B} = \frac{75}{120} = \frac{5}{8} \therefore A:B = 5:8$$

$$\text{So, price of A} = 650 \times \frac{5}{13} = \text{Tk. 250}$$

$$\text{and Price of B} = 650 \times \frac{8}{13} = \text{Tk. 400}$$

Note: এই অংকটা রুল অফ এলিগেশন দিয়ে করা যাচ্ছে না কেনো? কারণ এখানে সবার শেষে যে কথাটা বলেছে, তা হলো, ২০% লাভ এবং অন্যটি ২৫% ক্ষতিতে বিক্রি করলে ঐ ঘড়ি দুটির বিক্রয়মূল্য সমান হবে। কত হবে? জানা নেই। এখানে সমান মানে কিন্তু যোগফল ৬৫০ টাকা ও না। প্রমাণ: ২৫০ এর ১২০% = ৩০০ এবং ৪০০ এর ৭৫% = ৩০০ অর্থাৎ ৩০০ = ৩০০। যোগ করলে যোগফল ৬৫০ হয় না। এলিগেশনে করতে হলে মোটের উপর কত % লাভ বা ক্ষতি হয় তা জানা থাকতে হবে।

- 249. The cost of manufacturing an article rose by 18% as a result of the increase in the cost of raw material. A manufacturer revised the selling price of article so as to maintain the same profit percentage as before. However, he found that he now got Tk. 9 more than the earlier profit by selling each article. What was the earlier profit per article?** (কাঁচামালের মূল্য বৃদ্ধি পাওয়ায় একটি পণ্যের এর উৎপাদন খরচ ১৮% বৃদ্ধি পেল। শতকরা লাভের পরিমাণ একই রাখতে উৎপাদনকারীপণ্যটির নতুন মূল্য নির্ধারণ করলেন। বর্তমানে প্রতিটি পণ্যে পূর্বের চেয়ে ৯ টাকা বেশি লাভ হলে পূর্বে প্রতিটি পণ্যে লাভ কত ছিল?) [Aggarwal-188]

(a) Tk. 36 (b) Tk.45 (c) Tk. 50 (d) Tk. 54 Ans: c

Solution:

Let, cost price = Tk.100 and profit = Tk. x So, profit % = $x\%$ (১০০ এর উপর যত লাভ তা ই % হয়)

So, New CP = $100 + 18 = 118$ and new profit = $x\%$ of $118 = \frac{59x}{50}$

ATQ, $\frac{59x}{50} - x = 9$ [বর্তমান লাভ-আগের লাভ = ৯] $\Rightarrow 59x - 50x = 450 \Rightarrow 9x = 450 \therefore x = 50$

- 250. A man sells two horses for Tk.1475. The cost price of the first is equal to the selling price of the second. If the first is sold at 20% loss and the second at 25% gain, what is his total gain or loss (in Tk.)?** (এক ব্যক্তি দুটি ঘোড়া ১,৪৭৫ টাকায় বিক্রি করে। যেখানে প্রথমটির ক্রয়মূল্য, দ্বিতীয়টির বিক্রয়মূল্যের সমান। ১ম টি ২০% ক্ষতিতে এবং ২য় টি ২৫% লাভে বিক্রি করা হলে মোট লাভ বা ক্ষতি কত?) [Aggarwal-177]

(a) Tk.60 loss (b) Tk. 80 gain
(c) Tk. 60 gain (d) Neither gain nor loss Ans: d

Solution: Let the S.P of the first horse be x. Then, S.P of second horse = (1475-x)

C.P. of first horse = (1475 - x). (প্রথমটির ক্রয়মূল্য = ২য়টির বিক্রয়মূল্য), Loss on first horse = 20%.

ATQ, 80% of (1475-x) = x [ক্রয়মূল্যের ২০% ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য = x]

$$\frac{4}{5} \times (1475 - x) = x \Rightarrow 5900 - 4x = 5x \Rightarrow 9x = 5900 \therefore x = \frac{5900}{9} \text{ (১ম টির বিক্রয়মূল্য)}$$

$$\text{S.P of second horse} = 1475 - \frac{5900}{9} = \frac{13275 - 5900}{9} = \frac{7375}{9} \text{ (১ম টির বিক্রয়মূল্য)}$$

$$\text{Let, C.P of second horse } y \text{ then } 125\% \text{ of } y = \frac{7375}{9} \therefore y = \frac{7375}{9} \times \frac{100}{125} = \frac{5900}{9}$$

$$\therefore \text{C.P of 1}^{\text{st}} \text{ horse} = \text{S.P of 2}^{\text{nd}} \text{ horse and C.P of 2}^{\text{nd}} \text{ horse} = \text{S.P. of 1}^{\text{st}} \text{ horse.}$$

So, Total C.P = Total S.P Hence, there is neither gain nor loss.

[Note: যদি S.P of each দেয়া থাকতো তাহলে ১৪৭৫ টাকা এক একটির দাম হতো, হিসেব ও আলাদা হতো।]

- 251. Previously, the manufacturing cost of a product was thrice the cost of raw material. Now the cost of raw material increases in the ratio 5 : 12 and manufacturing cost increases in the ratio of 3 : 5. The previous cost of the product was Tk. 8. What should be the present selling price so that 25% profit can be made?** (পূর্বে, একটি দ্রব্যের উৎপাদন ব্যয় ছিল তার কাঁচামালের মূল্যের তিনগুণ। বর্তমানে কাঁচামালের মূল্য ৫ : ১২ অনুপাতে এবং উৎপাদন ব্যয় ৩ : ৫ অনুপাতে বৃদ্ধি পায়। পূর্বে পণ্যটির ক্রয়মূল্য ছিল ৮ টাকা হলে বর্তমানে ২৫% লাভে পণ্যটি কত টাকায় বিক্রয় করতে হবে?) [Aggarwal-190]

(a) Tk. 13.70 (b) Tk.14.80 (c) Tk.18.50 (d) Tk. 19.50 Ans: c

Solution:

Let, original cost of raw materials = x and original manufacturing cost $3x$

ATQ, $x+3x = 8$ or, $4x = 2$ So, original cost of raw materials = Tk.2

original manufacturing cost $3 \times 2 =$ Tk. 6 (এরপর ২ ও ৬ টাকাকে অনুপাত ধরে বাড়িয়ে হিসেব করতে হবে)

if original raw materials cost Tk.5 then new cost = 12 [পূর্ব:নতুন = ৫:১২ অনুপাত থেকে]

if original raw materials cost Tk. 2 then new cost = $\frac{12}{5} \times 2 = \frac{24}{5}$

Again, if original manufacturing cost Tk.3 then new manufacturing cost = Tk. 5

Again, if original manufacturing cost Tk.6 then new manufacturing cost = $\frac{5}{3} \times 6 = 10$

New S.P of the product = $10 + \frac{24}{5} = \frac{50+24}{5} =$ Tk. $\frac{74}{5}$

$\therefore$ Required S.P at 25% profit = 125% of $\frac{74}{5} = \frac{125}{100} \times \frac{74}{5} =$ Tk. **18.50** **Ans: 18.50**

Rule of allegation related: (লিখিত এবং শর্টকাট উভয় নিয়মে দেয়া হলো)

252. A merchant has 1000 kg of sugar, part of which he sells at 8% profit and the rest at 18% profit. He gains 14% on the whole. The quantity (in kg) sold at 18% profit is (একজন ব্যবসায়ী এর কাছে ১০০০ কেজি চিনি আছে। তার মধ্য থেকে কিছু চিনি ৮% লাভে বিক্রি করলেন এবং অবশিষ্ট চিনি ১৮% লাভে বিক্রি করলেন। মোটের উপর তার ১৪% (১০০০ কেজি বিক্রিতে) লাভ হলে ১৮% লাভে কত কেজি বিক্রি করেছিলেন?)

[BD House Building FC (OF)-2015] & [BD House Building FC (OF)-2017] & [Pubali Bank (TAT)-2017] [Aggarwal-175]

(a) 400 (b) 560 (c) 600 (d) 640 **Ans: c**

Written solution:

Shortcut by rule of allegation

Let the sugar of 18% profit is = x So, the sugar of 8% profit = $1000-x$ ATQ, $18\% \text{ of } x + 8\% \text{ of } (1000-x) = 14\% \text{ of } 1000$ Or, $18x + 8000 - 8x = 14000$ [১০০ দিয়ে ভাগ] Or, $10x = 6000$ $\therefore x = 600$	(৩+২) = ৫ অংশ = ১০০০, $\therefore$ ৩ অংশ = $3 \times 200 = 600$	এখানে, অনুপাত ২:৩ দিয়ে বোঝায় ১০০০ কেজি কে মোট $2+3 = 5$ ভাগ করলে ১ ভাগ = ২০০ সুতরাং ১৮% লাভে বিক্রি করা অংশ হবে ৩ ভাগ = ৬০০
শুদ্ধি পরীক্ষা: (৬০০ এর ১৮%) + (৪০০ এর ৮%) = $108 + 32 = 140$ হলো একত্রে ১০০০ এর ১৪% = ১৪০ এর সমান।		

253. The C.P. of two watches taken together is Tk. 840. If by selling one at a profit of 16% and the other at a loss of 12%, there is no loss or gain in the whole transaction, then the C.P. of the two watches are respectively (দুটি ঘড়ির ক্রয়মূল্য একত্রে ৮৪০ টাকা। একটি ১৬% লাভে, অপরটি ১২% ক্ষতিতে বিক্রয় করলে লাভ বা ক্ষতি কিছুই হয় না। তবে ঘড়ি দুটির ক্রয়মূল্য যথাক্রমে কত?) [Aggarwal-183]

(a) Tk. 360, Tk. 480 (b) Tk. 480, Tk. 360
 (c) Tk. 380, Tk. 460 (d) Tk. 400, Tk. 440 **Ans: a**

Written solution:

Let, C.P of the watches be x and $(840 - x)$

ATQ,

$$(116\% \text{ of } x) + 88\% \text{ of } (840 - x) = 840$$

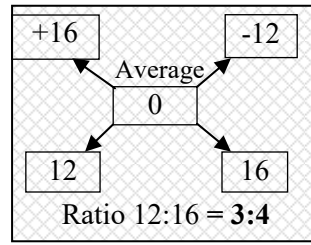
$$\Rightarrow 116x + 73920 - 88x = 84000$$

$$\Rightarrow 28x = 10080$$

$$\therefore x = 360 \text{ \& } (840-360) = 480$$

So, their cost prices are **360** and **480**

Shortcut by rule of allegation



ব্যাখ্যা: এখানে একটিতে লাভ হওয়ায় +১৬ এবং অন্যটিতে ক্ষতি হওয়ায় -১২% লেখা হয়েছে। এরপর আড়াআড়ি বিয়োগ করে বিয়োয়গফলের অনুপাত এ সবসময় (+)

$$(3+8) = 11 \text{ অংশ} = 880 \text{ হলে } 3 \text{ অংশ} = 264 \text{ ও } 8 \text{ অংশ} = 716$$

শুদ্ধি পরীক্ষা: লাভ (৩৬০ এর ১৬%) = ৫৭.৬ টাকা আবার ক্ষতি ৪৮০ এর ১২% = ৫৭.৬ টাকা সমান হওয়ায় লাভ ক্ষতি ০

254. A trader has 600 kgs of rice, a part of which he sells at 15% profit and the remaining quantity at 20% loss. On the whole, he incurs an overall loss of 6%. What is the quantity of rice he sold at 20% loss? (একজন ব্যবসায়ী ৬০০ কেজি চাল কিনে। সে কিছু চাল ১৫% লাভে এবং বাকি চাল ২০% ক্ষতিতে বিক্রি করে এতে তার মোটের উপর ৬% ক্ষতি হয়। ২০% ক্ষতিতে সে কত কেজি চাল বিক্রি করে?)

[Aggarwal-279]

(a) 250 kgs

(b) 320 kgs

(c) 420 kgs

(d) 360 kgs

Ans: d

Written solution:

Let Quantity of rice sold at 20% loss = x kg

$\therefore$ Rice sold at 15% profit = $(600 - x)$ kg

Let, selling price of each kg = Tk. 1

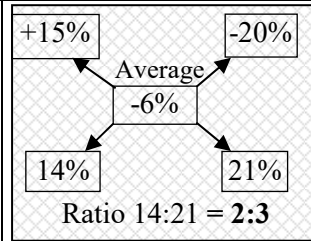
ATQ,

$$(20\% \text{ of } x) - 15\% \text{ of } (600 - x) = 6\% \text{ of } 600$$

[মোট ক্ষতি- মোট লাভ = মোটের উপর ক্ষতি, এখানে ক্ষতির পরিমাণ বেশি হওয়ায় তাকে আগে লিখতে হবে]

$$\Rightarrow 20x - 9000 + 15x = 3600 \text{ [উভয়পাশে ১০০ দিয়ে গুণ]}$$

$$\Rightarrow 35x = 12600 \therefore x = 360 \text{ kg}$$



ব্যাখ্যা: এখানে একটিতে লাভ হওয়ায় +১৫ এবং অন্যটিতে ক্ষতি হওয়ায় -২০% লেখা হয়েছে। এরপর মোটের উপর ক্ষতি হওয়ায় মাঝে - ৬% লিখে আড়াআড়ি বিয়োগ করে বিয়োয়গফলের অনুপাত এ সবসময় (+) হয়।

$$(3+2) = 5 \text{ অংশ} = 600$$

$$\therefore 3 \text{ অংশ} = 3 \times 120 = 360$$

শুদ্ধি পরীক্ষা: মোট ক্ষতি ৩৬০ এর ২০% = ৭২ টাকা এবং লাভ ২৪০ এর ১৫% = ৩৬ টাকা।

এভাবে মোটের উপর ক্ষতি ৭২-৩৬ = ৩৬ টাকা। যা ৬০০ এর ৬% = ৩৬ টাকার ক্ষতির সমান।

Experience Share: এই নিয়মের যতগুলো অংক আছে সবগুলোতে দেখবেন আমরা সমীকরণ সাজানোর সময় মোট লাভ - মোট ক্ষতি = মোটের উপর লাভ অথবা মোট ক্ষতি - মোট লাভ = মোটের উপর ক্ষতি এই দুটি বিষয়কে গুরুত্ব দিয়ে সমীকরণ সাজিয়েছি। এখন এই অংকগুলো অনেক জায়গা মোট বিক্রয়মূল্য = মোট বিক্রয়মূল্য ধরে সমীকরণ সাজিয়ে সব কিছু না লিখে সরাসরি উত্তর দেয়া আছে। উপরের অংকটিরই সমাধানটি দেখুন:

ATQ, $115\% \text{ of } (600 - x) + 80\% \text{ of } x = 94\% \text{ of } 600$ [উভয় অংশের বিক্রয়মূল্য = ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য]

$$\Rightarrow (600 - x) \times \frac{115}{100} + \frac{x \times 80}{100} = 600 \times \frac{94}{100} \Rightarrow 115 \times 600 - 115x + 80x = 56400$$

$$\Rightarrow 69000 - 35x = 56400 \Rightarrow 35x = 12600 \therefore x = \frac{12600}{35} = 360 \text{ kg}$$

২টা নিয়মই সঠিক
কিন্তু কোনটা সহজ?

এভাবে বড় বড় সংখ্যা নিয়ে সমাধান করলে কি সমস্যা হবে তা অংক করার সময় বুঝতে পারবেন না, কিন্তু যখন পরীক্ষার হলে অংক করতে গিয়ে মাথা গরম হবে, সহজে হিসেব মিলবে না, সময় পাবেন না, তখন আমার কথাগুলো মনে পড়বে।

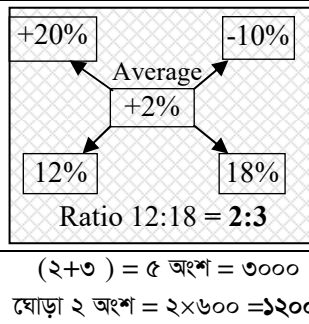
এরকম বিভিন্ন অধ্যায়ের অনেক সহজ প্রশ্নেও এরকম অপ্রয়োজনীয় জটিল সমাধান সাধারণ পাঠকরা বুঝতে পারেন না।

255. A man bought a horse and a carriage for Tk.3000. He sold the horse at a gain of 20% and the carriage at a loss of 10%, thereby gaining 2% on the whole. Find the cost of the horse. (একটি লোক ৩০০০ টাকায় একটি ঘোড়া এবং একটি ঘোড়ার গাড়ি ক্রয় করে। তিনি ঘোড়াটি ২০% লাভে এবং ঘোড়ার গাড়িটি ১০% ক্ষতিতে বিক্রি করেন, যাতে মোটের উপর ২% লাভ করেন। ঘোড়াটির ক্রয়মূল্য বের কর।) [Aggarwal Exm-29]

Written solution:

Let the C.P. of the horse be Tk. x.
Then, C.P. of the carriage = Tk. (3000 - x)
ATQ,
(20% of x) - 10% of (3000 - x) = 2% of 3000
(মোট লাভ - মোট ক্ষতি = মোটের উপর ২% লাভ)
 $\Rightarrow 20x - 3000 + 10x = 60 \times 100$ [১০০ দিয়ে গুণ]
 $\Rightarrow 30x = 36000 \Rightarrow 3x = 3600 \therefore x = 1200$
Hence, C.P. of the horse = **Tk.1200**

Shortcut by rule of allegation



ব্যাখ্যা: এখানে একটিতে লাভ হওয়ায় +২০ এবং অন্যটিতে ক্ষতি হওয়ায় -১০% লেখা হয়েছে। এরপর মোটের উপর লাভ হওয়ায় মাঝে +২% লিখে আড়াআড়ি বিয়োগ করে বিয়োগফলের অনুপাত এ সবসময় (+) হয়।

শুদ্ধি পরীক্ষা: মোট ক্ষতি ১৮০০ এর ১০% = ১৮০ টাকা আবার মোট লাভ ১২০০ এর ২০% = ২৪০ টাকা।
মোটের উপর লাভ = ২৪০ - ১৮০ = ৬০ টাকা। যা ৩০০০ টাকার উপর ২% = ৬০ টাকা ক্ষতির সমান।

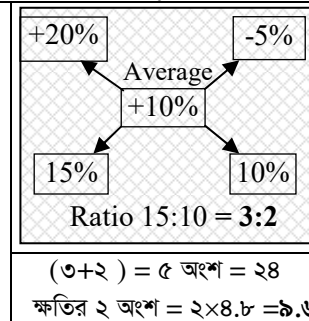
256. A fruit seller has 24 kg of apples. He sells a part of these at a gain of 20% and the balance at a loss of 5%. If on the whole he earns a profit of 10%, the amount of apples sold at a loss is (একজন ফল বিক্রেতার কাছে ২৪ কেজি আপেল আছে। কিছু আপেল সে ২০% লাভে বিক্রি করে এবং বাকি অংশ ৫% ক্ষতিতে বিক্রি করে। তার মোটের উপর ১০% লাভ হলে, ক্ষতিতে বিক্রিত আপেলের পরিমাণ কত?) [Aggarwal-176]

(a) 4.6 kg (b) 6 kg (c) 9.6 kg (d) 11.4 kg Ans: c

Written solution:

Let the quantity sold at a loss be x kg and
So, quantity sold at profit = (24-x) kg
Let, C.P per kg be Tk.1 $\therefore$ Total C.P = Tk 24
ATQ,
20% of (24-x) - 5% of x = 10% of 24
 $\Rightarrow 480 - 20x - 5x = 2.4 \times 100$ [১০০ দিয়ে গুণ]
 $\Rightarrow 480 - 25x = 240$
 $\Rightarrow 25x = 240 \Rightarrow 5x = 48 \therefore x = 9.6$ kg

Shortcut by rule of allegation



ব্যাখ্যা: এখানে একটিতে লাভ হওয়ায় +২০ এবং অন্যটিতে ক্ষতি হওয়ায় -৫% লেখা হয়েছে। এরপর মোটের উপর লাভ হওয়ায় মাঝে +১০% লিখে আড়াআড়ি বিয়োগ করে বিয়োগফলের অনুপাত এ সবসময় (+)

শুদ্ধি পরীক্ষা: মোট লাভ ১৪.৪ এর ২০% = ২.৮৮, মোট ক্ষতি ৯.৬ এর ৫% = ০.৪৮
মোটের উপর লাভ = ২.৮৮ - ০.৪৮ = ২.৪ যা ২৪ কেজির ১০% লাভ = ২.৪ টাকার সমান।

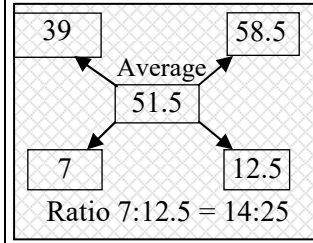
257. A trader purchases a watch and a wall clock for Tk.390. He sells them making a profit of 10% on the watch and 15% on the wall clock. He earns a profit of Tk. 51.50. The difference between the original prices of the wall clock and the watch is equal to (একজন ব্যবসায়ী একটি হাত ঘড়ি এবং একটি দেয়াল ঘড়ি ৩৯০ টাকায় ক্রয় করে। সে হাত ঘড়িটি ১০% লাভে এবং দেয়াল ঘড়িটি ১৫% লাভে বিক্রি করে। এতে তার ৫১.৫০ টাকা মুনাফা হয়। হাত ঘড়ি ও দেয়াল ঘড়ির প্রকৃতমূল্যের পার্থক্য কত?) [Aggarwal-179]

(a) Tk. 80 (b) Tk.100 (c) Tk.110 (d) Tk.120 Ans: c

Written solution:

Let C.P of watch be x .
Then, C.P of wall clock = $(390 - x)$
ATQ,
 $(10\% \text{ of } x) + [15\% \text{ of } (390 - x)] = 51.5$
[দুই লাভ=মোট লাভ]
 $\Rightarrow 10x + 5850 - 15x = 51.5 \times 100$ [100 দিয়ে গুণ]
 $\Rightarrow -5x = 5150 - 5850$
 $\Rightarrow 5x = 700 \therefore x = 140 \therefore$ C.P of watch = 140
and C.P of wall clock = 250
 $\therefore$ Difference = $(250 - 140) = 110$

Shortcut by rule of allegation



$(18 + 25) = 39$ অংশ = ৩৯০
পার্থক্য $25 - 18 = 11$ অংশ = ১১০

ব্যাখ্যা: এখানে উভয় ক্ষেত্রেই লাভ হওয়ায় দু'বার ই যোগ চিহ্ন বসবে। তবে সবগুলোকেই % অথবা সবগুলোকেই টাকা বানাতে হবে। এখানে সবগুলোকেই টাকা বানিয়ে হিসেব করা হয়েছে।

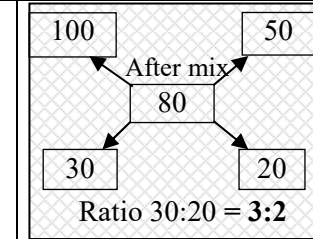
🔗 পরীক্ষা: মোট লাভ = (হাত ঘড়িতে = ১৪০ এর ১০%) + (দেয়াল ঘড়িতে ২৫০ এর ১৫%) = $14 + 37.5 = 51.5$ টাকা

258. Pure ghee costs Tk. 100 per kg. After adulterating it with vegetable oil costing Tk. 50 per kg, a shopkeeper sells the mixture at the rate of Tk. 96 per kg, thereby making a profit of 20%. In what ratio does he mix the two? (প্রতি কেজি খাঁটি ঘিয়ের মূল্য ১০০ টাকা, প্রতি কেজি ৫০ টাকা দরের সবজি তেলের সাথে এটি মিশিয়ে একজন দোকানদার মিশ্রণটি ৯৬ টাকা দরে বিক্রি করে ২০% লাভ করে কত অনুপাতে এ দুটি মেশানো হয়েছে?) [Aggarwal Exm-17]

Written solution:

Let, pure ghee x kg, & vegetable oil = y kg
ATQ,
 $120\% \text{ of } (100x + 50y) = 96(x + y)$ [মোট ক্রয়মূল্যের সাথে ২০% লাভ যুক্ত করলে = মোট বিক্রয়মূল্য]
 $\Rightarrow 6(100x + 50y) = 5(96x + 96y)$
 $\Rightarrow 600x + 300y = 480x + 480y$
 $\Rightarrow 120x = 180y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{180}{120} = \frac{3}{2} \therefore x:y = 3:2$

Shortcut by rule of allegation



এখানে, ৩:২ ই সরাসরি উত্তর।

ব্যাখ্যা: ২০% লাভে বিক্রয়মূল্য ৯৬ হওয়ায় $120\% = 96$ থেকে ক্রয়মূল্য $100\% = 80$ টাকা বের করে মাঝে লিখতে হবে। কারণ সবগুলোকেই ক্রয়মূল্য করতে হবে

🔗 পরীক্ষা: $(3 \times 100) + (2 \times 50) = 300 + 100 = 400$ এর $120\% = 480$ এবং $96 \times (3 + 2) = 96 \times 5 = 480$ সমান

Less or more:

259. A man sells an article at a profit of 25% if he had bought it 20% less and sold it for Tk. 10.50 less, he would have gained 30% find the cost price of the article. (একজন ব্যক্তি একটি দ্রব্য ২৫% লাভে বিক্রি করলো। সে যদি দ্রব্যটি ২০% কমে কিনতো এবং ১০.৫০ টাকা কমে বিক্রি করতো তাহলে ক্রয়মূল্যের উপর তার ৩০% লাভ হতো। দ্রব্যটির ক্রয়মূল্য কত?) [BB AD - 2017- (Written)]+[Aggarwal Exm-25]

Solution:

Let the C.P be Tk. x
 $1^{\text{st}} \text{ S.P} = 125\% \text{ of } x = \frac{125x}{100} = \frac{5x}{4}$;
 $2^{\text{nd}} \text{ C.P} = 80\% \text{ of } x = \frac{80x}{100} = \frac{4x}{5}$
Again $2^{\text{nd}} \text{ S.P} = 130\% \text{ of } \frac{4x}{5} = \frac{130}{100} \times \frac{4x}{5} = \frac{26x}{25}$

Logical Solution:

প্রথম ক্রয়মূল্য = ১০০ এবং প্রথম বিক্রয়মূল্য = ১২৫
২য় ক্রয়মূল্য = ৮০, $\therefore$ ২য় বিক্রয়মূল্য = ৮০ এর $130\% = 104$
দুই বিক্রয়মূল্যের পার্থক্য = $125 - 104 = 21$ টাকা।
বিক্রয়মূল্য ২১ টাকা কম হলে ক্রয়মূল্য ১০০ টাকা।
সুতরাং " ১০.৫ টাকা কম হলে ক্রয়মূল্য = ৫০ টাকা।

$$\Rightarrow \frac{5x}{4} - \frac{26x}{25} = 10.50 \text{ (বিক্রয়মূল্যের পার্থক্য ১০.৫০ টাকা)} \therefore x = \frac{10.50 \times 100}{21} = \text{Tk. 50} \text{ Hence C.P} = \text{Tk. 50}$$

260. An item was bought for Tk. X and sold for Tk. Y, thereby earning a profit of 20%. Had the value of X been 15% less and the value of Y Tk. 76 less, a profit of 30% would have been earned. What was the value of 'X'? (একটি পণ্য X টাকায় ক্রয় করে Y টাকায় বিক্রয় করা হলে ২০% লাভ হয়। যদি X এর মান ১৫% কম হতো এবং Y এর মান ৭৬ টাকা কম হয় তাহলে ৩০% লাভ হতো। X এর মান কত বের করুন?) [Aggarwal-278]

- (a) Tk.640 (b) Tk.400 (c) Tk.600 (d) Tk.800 Ans: d

Solution:

The cost price of the item is X and Selling price = Y Given, Y = 120% of X = 1.2X

If the cost price of the item is 15% less Then C.P = 0.85 × X = 0.85X

ATQ, 130% of 0.85X = Y - 76 [নতুন ক্রয়মূল্যের ৩০% লাভ = নতুন বিক্রয়মূল্য]

$$\Rightarrow 0.85X \times \frac{130}{100} = 1.2X - 76 \Rightarrow \frac{17X}{20} \times \frac{13}{10} = \frac{6X}{5} - 76 \Rightarrow \frac{221X}{200} = \frac{6X}{5} - 76$$

$$\Rightarrow \frac{6X}{5} - \frac{221X}{200} = 76 \Rightarrow \frac{240X - 221X}{200} = 76 \Rightarrow 19X = 76 \times 200 \therefore X = \frac{76 \times 200}{19} = 800$$

$\therefore$ Cost price of the item = **Tk. 800**

□ Double Equation: (Important for written)

261. Albert buys 4 horses and 9 cows for Tk.13400. If he sells the horses at 10% profit and the cows at 20% profit, then he earns a total profit of Tk.1880. The cost of a horse is (আলবার্ট ৪টি ঘোড়া ও ৯টি গরু একত্রে মোট ১৩,৪০০ টাকায় ক্রয় করে। যদি সে ঘোড়াগুলো ১০% লাভে এবং গরুগুলো ২০% লাভে বিক্রয় করে, তবে সে মোট ১,৮৮০ টাকা লাভ করে। একটি ঘোড়ার দাম কত?) [Aggarwal-180]

- (a) Tk. 1000 (b) Tk. 2000 (c) Tk. 2500 (d) Tk.3000 Ans: b

Solution:

Let C.P of each horse be x. and C.P of each cow be y

Then, 4x + 9y = 13400(i)

$$\text{and, } 10\% \text{ of } 4x + 20\% \text{ of } 9y = 1880 \Rightarrow \frac{2x}{5} + \frac{9y}{5} = 1880 \Rightarrow 2x + 9y = 9400 \text{(ii)}$$

By (i) - (ii) we get 2x = 4000 $\therefore$ x = 2000 $\therefore$ Cost price of each horse = **Tk. 2000**

262. On selling a chair at 7% loss and a table at 17% gain, a man gains Tk. 296. If he sells the chair at 7% gain and the table at 12% gain, then he gains Tk. 400. The actual price of the table is (৭% ক্ষতিতে একটি চেয়ার বিক্রয় করে এবং ১৭% লাভে একটি টেবিল বিক্রয় করে এক লোক ২৯৬ টাকা লাভ করে। যদি সে ৭% লাভে চেয়ার এবং ১২% লাভে টেবিল বিক্রয় করে, তবে সে ৪০০ টাকা লাভ করে। টেবিলটির প্রকৃত মূল্য কত?) [Aggarwal-184]

- (a) Tk. 1600 (b) Tk. 1800 (c) Tk. 2200 (d) Tk. 2400 Ans: d

Solution:

Let C.P of the chair be x and that of the table be y.

Then, 17% of y - 7% of x = 296 $\Rightarrow 17y - 7x = 29600$(i)

And, 12% of y + 7% of x = 400 $\Rightarrow 12y + 7x = 40000$(ii)

By, (i) + (ii) we get 29y = 69600 $\therefore$ y = 2400 So, cost price of the table = **2400**

Note: যেহেতু এখানে চেয়ারের মূল্য চায় নি, তাই চেয়ারের মূল্য বা x এর মান বের করতে গিয়ে সময় নষ্ট করতে হবে না।

- 263. A space research company wants to sell its two products A and B. If the product A is sold at 20% loss and the product B at 30% gain, the company will not lose anything. If the product A is sold at 15% loss and the product B at 15% gain, the company will lose 6 million in the deal. What is the cost of product B?** (একটি স্পেস রিসার্চ কোম্পানি দুটি পণ্য A এবং B বিক্রি করতে চায়। যদি পণ্য A ২০% ক্ষতিতে এবং পণ্য B ৩০% লাভে বিক্রয় করা হয়, তবে কোম্পানির লাভ বা ক্ষতি কিছুই হয় না। যদি পণ্য A ১৫% ক্ষতিতে এবং পণ্য B ১৫% লাভে বিক্রয় করা হয়, তবে কোম্পানির ৬ মিলিয়ন ক্ষতি হয়। পণ্য B এর ক্রয়মূল্য কত?) [Aggarwal-185]

(a) Tk. 80 million (b) Tk.100 million (c) Tk.120 million (d) Tk.140 million Ans: a

Solution: Let the cost of product A be x and that of product B be y .

Then, 20% of $x = 30\%$ of y (মোটের উপর লাভ ক্ষতি কিছু না হওয়ায় A এর ক্ষতি এবং B এর লাভ সমান সমান)

$$\Rightarrow \frac{x}{5} = \frac{3y}{10} \therefore x = \frac{3y}{2} \dots\dots\dots(i) \text{ And, } 15\% \text{ of } x - 15\% \text{ of } y = 6 \text{ [ক্ষতি-লাভ = ক্ষতি ৬ মিলিয়ন বেশি]}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{100} (x - y) = 6 \Rightarrow x - y = 6 \times \frac{100}{15} \Rightarrow \frac{3y}{2} - y = 40 \Rightarrow \frac{3y - 2y}{2} = 40 \therefore y = 80 \text{ So, } B = 80$$

- 264. A small and medium enterprise imports two components A and B from Taiwan and China respectively and assembles them with other components to form a toy. Component A contributes to 10% of production cost while component B contributes to 20% of production cost. Usually the company sells this toy at 20% above the production cost. Due to increase in the raw material and labour cost in both the countries, component A became 20% costlier and component B became 40% costlier. Owing to these reasons the company increased its selling price by 15%. Considering that cost of other components does not change, what will be the profit percentage if the toy is sold at the new price?** (একজন ছোট ও মাঝারি উদ্যোক্তা তাইওয়ান ও চীন হতে দুটি যন্ত্রাংশ যথাক্রমে A ও B আমদানী করে এবং সেগুলো অন্যান্য যন্ত্রাংশের সাথে মিলিয়ে একটি খেলনা তৈরী করে। A যন্ত্রাংশের দাম মোট উৎপাদনে খরচের ১০% এবং B যন্ত্রাংশের দাম মোট উৎপাদন খরচের ২০%। সাধারণত তিনি উৎপাদন খরচের চেয়ে ২০% বেশি দামে খেলনাটি বিক্রয় করেন। উভয় দেশে কাঁচামালের দাম ও শ্রমিকের মজুরি বৃদ্ধি পাওয়ায় A এর দাম ২০% এবং B এর দাম ৪০% বাড়িয়ে দেয় কাঁচামালের দাম বৃদ্ধির কারণে কম্পানী খেলনার দাম ১৫% বৃদ্ধি করে। অন্যান্য যন্ত্রাংশের দাম অপরিপর্তনশীল হলে বর্তমানে শতকরা লাভ কত হবে?) [Aggarwal-186]

(a) 15.5% (b) 25.5% (c) 35.5% (d) 40% Ans: b

Solution: (এরকম বড় প্রশ্ন প্রিলিতে আসবে না, লিখিততেও খুব বেশি আসে না, তবে হঠাৎ কখনো আসতেও পারে। এখানে এই প্রশ্নটি দেয়ার অর্থ হচ্ছে বড় অংকের শেষ পর্যন্ত যেতে যেতে অংকের খেঁই হারিয়ে ফেলছেন কি না যাচাই করতে)

Let the original cost of the toy be 100.

Then, original cost of component A = 10% of 100 = 10.

Original cost of component B = 20% of 100 = 20.

Original Selling price of the toy = 120 % of 100 = 120

Cost increase of component A = 20% of 10 = 2 (কারণ A এর খরচ আগের থেকে ২০% বেড়েছে)

Cost increased of component B = 40 % of 20 = 8 (B এর খরচ ৪০% বেড়েছে)

Now total Cost price of the toy = 100+2+8 = Tk.110

(যেহেতু অন্য সব খরচ একই তাই A এবং B এর বর্ধিত খরচ যোগ করলেই নতুন বর্ধিত উৎপাদন খরচ বের হবে।)

So, new selling price after 15% increased = 115% of 120 = 138

So, amount of new profit = 138-110 = Tk. 28

Now, new profit % $\frac{28 \times 100}{110} = 25.45 \approx 25.5\%$

Practice Part

MCQ+ Written

From different websites

1. Akshay sells an article for Tk. 500 and earned some profit. The profit of that article is equalled to the ten times of the loss incurred when it is sold for Tk.225. If he wants to make a profit of 30%, then what will be the Selling Price
(A) 350 (B) 370 (C) 375 (D) 325
2. Bill made a profit of 10% by selling a product. If he had purchased that product for 10% less and sold it at a profit of 30%, he would have received Tk. 49 more. What was his original selling price?
(A) Tk. 770 (B) Tk. 660 (C) Tk. 700 (D) Tk. 1100
3. George sells a CDs at a profit of 20% and a DVDs at a loss of 20%. If he makes a net profit of 10% on this transaction and the selling price of CDs is \$ 36, find the selling price of DVDs.
A. Tk. 8 B. Tk. 10 C. Tk. 20 D. Tk. 25
4. A merchant fixed the selling price of his articles at Rs.700 after adding 40% profit to the cost price. As the sale was very low at this price level, he decided to fix the selling price, at 10% profit. Find the new selling price.
A). Tk. 500 B).Tk. 550 C).Tk. 450 D).Tk. 490
5. At what percentage above the cost price must an article be marked so as to gain 33% after allowing a customer a discount of 5% ?
A. 40% B. 45% C. 35% D. 47%
6. A retailer marked its goods at 50% above the cost price and thinking that he will still make 30% profit, offers a discount of 20% on the marked price. What is the actual profit on the sale?
(A) 18% (B) 25% (C)20% (D) 15%
7. A shopkeeper earns a profit of 15% by giving a discount of 20% on marked price of a book. Find the ratio between Cost price and marked Price?
(A)16:23 (B)23:16 (C)12:25 (D)14:23
8. A shopkeeper buys 60 cycles and marks them at 20% above the cost price. He allows a discount of 10% on the marked price for cash sale and 5% discount for credit sales. If three-fourth of the cycles are sold at cash and remaining for credit, the total profit be Tk.. 11400. What is the cost price of a cycle?
(A) 1000 (B) 1500 (C) 2000 (D) 4000
9. What is difference between the selling price of an article costing Tk.1000 when a discount of 20% is given on the article and when two successive discounts of 10% is given on the article.?
(A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40
10. A man purchased wheat worth Tk. 400. He sold $\frac{3}{4}$ at a loss of 10% and the remainder at a gain of 10%. On the whole he gets
(A) loss of 5% (B) gain of 5 (C) loss of 19% (D) loss of 6%
11. A milkman buys some milk. If he sells it at Tk. 10 a litre, he losses Tk. 800 but when he sells it at Tk.12 a litre, he gains Tk. 600. How much milk did he purchase?
(A) 200 litre (B) 350 litre (C) 500 litre (D) 700 litre

12. Shan bought 30 liters of milk at the rate of Tk.8 per liter. He got it churned after spending Tk.10 and 5kg of cream and 30 liter of toned milk were obtained. If he sold the cream at Tk.30 per kg and toned milk at Tk.4 per liter, his profit in the transaction is:
 (A) 20% (B) 8% (C) 30% (D) 40%
13. A article is listed at Tk.2000 and a discount of 20% is offered on the list price .What additional discount must be offered to the customer bring the net price to Tk.1400?
 (A) 12.5% (B) 10% (C) 12% (D) 15%
14. A shopkeeper calculate percentage profit on the buying price and another on the selling price. What will be their difference in profits if both claim a profit of 20% on goods sold for Tk. 3000?
 A. Tk. 200 B. Tk. 100 C. Tk. 150 D. Tk. 400
15. A reduction of 20% in the price of sugar enables a housewife to purchase 6 kg more for Tk.. 240. What is original price per kg of sugar?
 (A) Tk.10 per Kg (B) Tk.8 per Kg (C) Tk.6 per Kg (D) Tk.5 per Kg
16. A shopkeeper gives 12% additional discount on the discounted price, after giving an initial discount of 20% on the labeled price of a mobile. If the final sale price of the mobile is 704. then what is its labelled price?
 (A) Tk. 844 (B) Tk. 920 (C) Tk. 1000 (D) Tk. 1100
17. A dealer sold a Radio at a loss of 2.5%. Had he sold it for Tk. 100 more, he would have gained 7.5%. To gain 12.5% he should sell it for
 (A) Tk. 2200 (B) Tk. 1000 (C) Tk. 1100 (D) Tk. 1125
18. The cash difference between the selling price of an article at a profit of 8% and 4% is Tk. 3 the ratio of the two selling price is
 (A) 51 : 52 (B) 27 : 26 (C) 51 : 53 (D) 52 : 55
19. A man sells two flats for Tk. 8000 each. neither loosing nor gaining in the deal. If he sold one at a gain of 25%, the other commodity sold at a loss of?
 (A) $\frac{50}{3}\%$ (B) $\frac{18}{3}\%$ (C) 25% (D) 32%
20. The selling price of 10 apples is the cost price of 13 apples then the profit % is?
 (A) 15% (B) 3% (C) 10% (D) 30%
21. Jimmy bought 25 apples for Tk.10 and sold them at the rate of 24 apples for Tk.12. What is the percentage of profit made by him?
 (A) 25% (B) 70% (C) 60% (D) 100%
22. Arjun bought 100 mangoes at the same price. 40 of them were of lower quality. He sold the remaining 60 mangoes at 60% more than the cost price. If in total, he earned a 28% profit, What is his profit/loss percentage, on the 40 mangoes of lower quality?
 (A) 20% profit (B) 15% profit (C) 20% loss (D) 15% loss
23. Aaradhana buys rice at Tk.10/kg and sell it in order to earn a profit of 40%. However, her faulty balance shows 1000gm when it is actually 800gm. What is her actual gain percentage?
 (A) 35% (B) 70% (C) 75% (D) 25%

24. A vendor purchased 40 dozen bananas for Tk.250. Out of these 30 bananas were rotten and could not be sold. At what rate per dozen should he sell the remaining bananas to make a profit of 20%?
 A). Tk. 12 B).Tk. 10 C).Tk. 8 D). Tk. 6
25. A fruit seller buys 240 apples for Tk. 600. Some of these apples are rotten and are thrown away. He sells the remaining apples at Tk.3.50 each and makes a profit of Tk.. 198. The % of apples thrown away are?
 A). 6% B).5% C).4% D). 7%
26. Vendor sells apples at a certain price in order to make a profit of 30%. If he charges Tk.. 1.5 higher per apple he would get a profit of 60%. Find the original price at which he sold an apple?
 (A)Tk. 3.75 (B)Tk. 4.25 (C)Tk. 4.85 (D)Tk. 3.25
27. Ananya buys two bangle set for a total cost of Tk.900. By selling one bangle set for $\frac{4}{5}$ of its cost and the other for $\frac{5}{4}$ of its cost, She makes a profit of Tk.90 on the whole transaction. The cost of the lower priced bangle set is?
 (A)Tk. 360 (B)Tk. 400 (C)Tk. 420 (D)Tk. 300
28. Two mobile phones were purchased at the same price. One was sold at a profit of 30% and the second was sold at a price which was Tk.2500 less than the price at which the first was sold. If the overall profit earned by selling both the mobile phones was 5%, what was the cost price of one mobile phone?
 (A). Tk.8000 (B).Tk.5000 (C).Tk.6000 (D).Tk.4500
29. A manufacturer sells an article to a wholesale dealer at a profit of 10%. The wholesale dealer sells it to a shopkeeper at 20% profit. The Shop-keeper sells it to a Customer for Tk. 56,100 at a loss of 15%. Then the cost price of the article to the manufacturer is
 A). Tk. 25,000 B).Tk. 10,000 C).Tk. 50,000 D).Tk. 55,000
30. A sells an item at 20% profit to B. B sells it to C at 10% profit. C sells it to D at Tk.116 profit. Difference between the cost price of D and Cost price of A was Tk.500. How much did B pay to A for the item?
 A. Tk. 1, 240 B. Tk. 1, 250 C. Tk. 1, 440 D. Tk. 1, 450
31. A sells an article to B at gain of 25% B sells it to C at a gain of 20% and C sells it to D at a gain 10%. If D pays Tk. 330 for it, how much did it cost to A?
 A. Tk.200 B. Tk.250 C. Tk.275 D. Tk.290
32. A shopkeeper marked the price of an article 12.5% more than its cost price. Mr. Sharma purchased the same article at a discount of 20% on the marked price of the article but also paid VAT of 12% on the discounted price. Mr. Sharma then gave the article to his cousin for Tk.5200 and thereby earned a profit of 30% on the original cost price of the product. At what price did Mr. Shanna purchase the article from the shopkeeper?
 (A). Tk.4400 (B).Tk.4500 (C). Tk.4000 (D).Tk.4032
33. The cost price of article A is Tk. 100 more than the cost price of article B. Article A was sold at 40% profit and article B was sold at 40% loss. If the overall profit earned after selling both the articles is 5%, what is the cost price of article B?
 (A). Tk. 300 (B).Tk. 400 (C).Tk. 250 (D).Tk 350

34. A publisher printed 2000 copies of a book at a cost of Tk. 70,000. He distributes 400 copies free as specimen copies. He gave 30% discount on marked price of each book which is Tk. 75. What is his gain or loss percent age ?
 A). 20% gain B). 20% loss C). 10% loss D). 10% gain
35. A dishonest trader marks up his goods by 80% and gives discount of 25%. Besides he gets 20% more amount per kg from wholesaler and sells 10% less per kg to customer. What is the overall profit percentage?
 A. 50% B. 60% C. 70% D. 80%
36. Profit selling 10 candles equals selling price of 3 bulbs. While loss on selling 10 bulbs equal selling price of 4 candles. Also profit percentage equals to the loss percentage and cost of a candle is half of the cost of a bulb. What is the ratio of selling price of a candle to the selling price of a bulb?
 A. 5 : 4 B. 3 : 2 C. 4 : 5 D. 3 : 4



Only Answers:

1.	D	2.	A	3.	A	4.	B	5.	A	6.	C	7.	A	8.	C	9.	A
10.	A	11.	D	12.	B	13.	A	14.	A	15.	A	16.	C	17.	D	18.	B
19.	A	20.	D	21.	A	22.	C	23.	C	24.	C	25.	B	26.	D	27.	D
28.	B	29.	C	30.	C	31.	A	32.	D	33.	D	34.	A	35.	D	36.	B

Solution & Explanations:

1. **Solution:** Let the cost price of the article = x
 ATQ, $(500 - x) = 10(x - 225) \Rightarrow 500 - x = 10x - 2250 \Rightarrow 11x = 2750 \therefore x = 250$
 So, selling price at 30% profit = 130% of 250 = $250 \times \frac{130}{100} = 325$
2. **Solution:**
 1^{st} C.P = 100, 1^{st} S.P = 110, 2^{nd} C.P. = 90 and 2^{nd} S.P = 130% of 90 = 117
 Difference of both SP, = 117-110 = Tk. 7 Now, 7% = 49 So, 110% = 770
3. **Solution:**
 Here C.P of CDs = 120% = 36 then 100% = 30 profit = 36-30=6
 Let, C.P of DVDs = x, ATQ, $6 - (20\% \text{ of } x) = 10\% \text{ of } (30+x)$ [লাভ- ক্ষতি = মোটের উপর লাভ]
 $\Rightarrow 60 - 2x = 30 + x$ or, $3x = 30 \therefore x = 10$ So, S.P of DVDs at 20% loss = 80% of 10 = **Tk. 8**
 Rule of allegation দিযেকরাযাবে: $(20-10):(-20-10) = 10:30 = 1:3$ অর্থাৎ সিডিৰ ক্ৰয়মূল্য ৩ অংশ হলে ডিভিডিৰ ক্ৰয়মূল্য ১ অংশ হবে অংশের সিডিৰ বিক্রয়মূল্য ৩৬ টাকা থেকে ক্ৰয়মূল্য আনানরজন্য ১২০% = ৩৬ টাকাহলে ১০০% = ৩০ এখন ৩ অংশ = ৩০ টাকাহলে ডিভিডিৰ ক্ৰয়মূল্য ১ অংশ = ১০ টাকা। সুতরাং ২০% ক্ষতিতে বিক্রয়মূল্য = ৮ টাকা।
4. **Solution:** 140% = 700 So, 110% = **550**
5. **Solution:** C.P = 100 and SP at 33% profit = 100+33 = 133
 after 5% discount, 95% = 133 So, 100% = 140 So, above CP = 140-100 = **40%**
6. **Solution:**
 Let, C.P. is Tk. 100, then marked price = 150
 and S.P after 20% discount = 80% of 150 = 120 So, actual profit = 120-100 = **20%**

7. **Solution:** $80\% \text{ of M.P} = 115\% \text{ of CP} = \frac{\text{CP}}{\text{MP}} = \frac{80}{115} = \frac{16}{23} \therefore \text{Ratio} = 16 : 23$
8. **Solution:**
Total cycles = 60, Cash sales = 45 and credit sales = 15 marked price = 120% of CP

$$\left[\left(\frac{120}{100} \times \text{CP} \times \frac{90}{100} \times 45 \right) + \left(\frac{120}{100} \times \text{CP} \times \frac{95}{100} \times 15 \right) \right] - 60 \times \text{CP} = 11400 \therefore \text{C.P.} = 2000$$
9. **Solution:** $\frac{80}{100} \times 1000 = 800 \Rightarrow 1000 \times \frac{90}{100} \times \frac{90}{100} = 810$ differences = $810 - 800 = \text{Tk.} 10$
10. **Solution :** Overall loss = loss (10% of 300 - 10% of 100) = $30 - 10 = 20$, loss % = 5
11. **Solution:** let he buys x litres of milk
ATQ, $12x - 10x = 800 + 600$ (বিক্রয়মূল্যের মোট পার্থক্য ৮০০ ক্ষতি + ৬০০ টাকালান্দ = ১৪০০)
 $2x = 1400 \therefore x = 700 \text{ litres}$
12. **Solution** $\text{CP} = (30 \times 8) + 10 = \text{Tk.} 250$ $\text{SP} = (30 \times 5) + (30 \times 4) = \text{Tk.} 270$ $\text{Gain}\% = \frac{20}{250} \times 100 = 8\%$
13. **Solution** S.P after 1st discount, $80\% \text{ of } 2000 = 1600$, So, 2nd discount = $1600 - 1400 = 200$
 $\therefore \text{Required discount \%} = \left(\frac{200}{1600} \times 100 \right) \% = 12.5\%$
14. **Solution:**
For 20% profit on selling price means 20% of 3000 = Tk. 600
 For for 20% profit on C.P. = $\text{CP } 100\% + \text{profit } 20\% = \text{S.P} = 120\%$
 If $120\% = 3000$ then $100\% = 2500$ So, profit = 20% of 2500 = 500
 $\therefore \text{Difference of profit} = 600 - 500 = \text{Tk.} 100$
15. **Solution:** Tk. save 20% of 240 = Tk. 48, current price of 1kg = $48 \div 6 = 8$
 Let original price = x So, $80\% \text{ of } x = 8 \therefore x = 8 \times \frac{100}{80} = \text{Tk. } 10 \text{ per kg}$
16. **Solution**
Let the labeled price be Tk. x [**Shortcut:** $70.4\% = 704$ So, $100\% = 1000$]
 $88\% \text{ of } 80\% \text{ of } x = 704 \Rightarrow x = \left(704 \times \frac{100}{88} \times \frac{100}{80} \right) \therefore x = 1000$
17. **Solution** $(2.5 + 7.5)\% = 10\% = 100$ So, $112.5\% = \text{Tk. } 1125$ [ক্রয়মূল্য ১০০% বেরকরা লাগবে না]
18. **Solution** $(108 - 104)\% = 4\% = \text{Tk. } 3$ So, $108\% = \text{Tk. } 81$ and $104\% = \text{Tk. } 78$
 $\therefore \text{Ratio} = 81 : 78 = 27 : 26$
19. **Solution:** Total S.P = 16000 Tk. and Total C.P = **16000 Tk..**
 $\text{C.P of Ist} = \text{Tk. } \frac{100}{125} \times 8000 = \text{Tk.} 6400$ C.P of 2nd = Tk. $(16000 - 6400) = \text{Tk.} 9600$.
 $\text{S.P of 2nd} = 8000$. loss on 2nd commodity = $\left(\frac{1600}{9600} \times 100 \right) \% = \frac{50}{3} \%$
20. **Solution:** [১০টাতে লাভ ১৩-১০ = ৩টা হলে ১০০ তে লাভ ৩০টা বা ৩০%]
21. **Solution:** C.P. of 1 = $10 \div 25 = \text{Tk. } 0.4$ and S.P of 1 = $12 \div 24 = 0.5$ profit % $\frac{0.1}{0.4} \times 100 = 25\%$

22. **Solution:**

Let, C.P of each mangoes is Tk.1 then C.P of 100 = Tk. 100 and C.P of 40 = Tk. 40

S.P. at 60% profit of 60% of 100 mangoes = 160% of 60 = Tk. 96

Final S.P of all at 28% profit = 128% of 100 = Tk. 128

S.P. of other 40 = 128-96 = Tk. 32 So, loss = (40-32) = Tk. 8 profit % = $\frac{8 \times 100}{40} = 20\%$

23. **Solution:** Let price of 1 kg rice = Tk. 10, CP of 800 gm rice = Tk 8

SP, at 40% profit = 140% of 10 = **Tk.14 per kg.**

She sells 800 gm for Tk.14. Profit = 14 - 8 = Tk. 6. $\therefore$ Profit % = $\frac{6}{8} \times 100 = 75\%$

24. **Solution:** Total good bananas = 480 - 30 = 450 $\therefore$ C.P of 40 dozen bananas = Tk. 250

At 20% profit S.P. of 450 bananas = 120% of 250 = Tk. 300

$\therefore$ S.P of 1 bananas = $\frac{300}{450} = \text{Tk. } \frac{2}{3}$ So, S.P of 1 dozen bananas = $\frac{2}{3} \times 12 = \text{Tk. 8}$

25. **Solution:**

Let the number of bad apples = x

Total C.P of 240 apples = Tk. 600 And S. P. of (240 - x) apples = Tk. 3.5 $\times$ (240 - x)

ATQ, $\{3.5 \times (240 - x) - 600\} = 198 \therefore x = 12$ So, required % = $\left(\frac{12 \times 100}{240} \right) \% = 5\%$

26. **Solution:**

CP of an apple = Tk. x , and original S.P S.P. at 30% profit = 130% of x = Tk.1.3x

Again at 60% profit S.P. 160% of x = 1.6x

ATQ, 1.6x = x+1.5 $\therefore x = \text{Tk. 2.5}$ Hence, Original SP = 1.3x = Tk.1.3 $\times$ 2.5 = **Tk. 3.25**

27. **Solution:**

CP of 1st bangle set = x, CP of 2nd bangle set = 900-x

SP of 1st bangle set = $\frac{4x}{5}$ and SP of 2nd bangle set = $\frac{5 \times (900 - x)}{4}$

ATQ, $\left(\frac{4x}{5} + \frac{5 \times (900 - x)}{4} \right) - 900 = 90 \therefore x = 300 \therefore$ Lower priced bangle set = **Tk.300**

28. **Solution:** Let the C.P. of each mobile phone be Tk.x.

ATQ, 130% of x + (130% of x -2500) = 105% of 2x

$\Rightarrow \frac{130x}{100} + \left(\frac{130x}{100} - 2500 \right) = 2x \times \frac{105}{100} \Rightarrow \frac{260x}{100} - \frac{210x}{100} = 2500 \therefore x = 2500 \times 2 = \text{Tk. 5000}$

29. **Solution:** Let, Cost price of the article be Tk. x

ATQ, 85% of 120% of 110% of x = 56100 $\therefore x = 56100 \times \frac{100}{85} \times \frac{100}{120} \times \frac{100}{110} = 50,000$

30. **Solution:** C.P. for A = Tk.x C.P. for D = $x \times \frac{120}{100} \times \frac{110}{100} + 116 = 1.32x + 116$

ATQ, (1.32x + 116) - x = 500 $\Rightarrow 0.32x = 384 \therefore x = 1200$

$\therefore$ C.P. for B = 120% of 1200 = **Tk.1440**

31. **Solution:** 125% of 120% of 110% of $x = 330$ So, $x = 330 \times \frac{100}{125} \times \frac{100}{120} \times \frac{100}{110} = \text{Tk.200}$

32. **Solution:** C.P. of article $= \frac{100}{130} \times 5200 = \text{Tk.4000}$

Marked price of article $= 112.5\%$ of $4000 = \text{Tk. 4500}$

For Mr. Sharma, Discounted price of article $= 80\%$ of $4500 = \text{Tk.3600}$

Therefore, Actual C.P. of article $= \text{Tk. (3600+12\% of 3600)} = \text{Tk.(3600+432)} = \text{Tk.4032}$

33. **Solution:** (rule of allegation দিয়ে নিজে করুন)

C.P. of article B $= \text{Tk. } x$, C.P. of article A $= \text{Tk. } (x + 100)$

ATQ, 40% of $(x+100) - 40\%$ of $x = 5\%$ of $(x+x+100)$

$\Rightarrow 40x + 4000 - 40x = 10x + 500 \Rightarrow 10x = 4000 - 500 = 3500 \therefore x = \text{Tk.350}$

34. **Solution:**

S.P of 1 book after 30% discount on Tk. 75 $= 70\%$ of 75 $= \text{Tk. 52.5}$

$\therefore$ SP of 1600 books $= 52.5 \times 1600 = \text{Tk. 84000}$ [Since he distribute 400 books free]

Profit $= 84000 - 70000 = \text{Tk.14000}$ So, Profit $\% = \left(\frac{14000}{70000} \times 100 \right) \% = 20\%$

35. **Solution:**

Let, He sells goods of 1 kg at Tk.100 (এই ১০০ টাকা সে কাস্টমারের কাছে পায়)

But he gives goods of Tk $(100-10) = \text{Tk 90}$ (কারণ সে বিক্রির সময় ১০% কম দেয়)

Since he gets 20% more from wholesaler, So, let's his original C.P. $= x$

ATQ, 120% of $x = 90$ So, $x = 90 \times \frac{100}{120} = \text{Tk.75}$ (এত টাকা দিয়ে সে ৯০ টাকা পণ্য নিয়ে ১০০ টাকায় বিক্রি করে)

Now, if he marks up 80% then marking price of Tk. 100 $= 180\%$ of 100 $= \text{Tk. 180}$ (দাম বাড়িয়ে লিখে ছাড় দিয়ে অতিরিক্ত লাভ করার চিন্তা করলে ও এক্ষেত্রে তার ক্রয়মূল্য কিন্তু বাড়েনা।)

After 25% discount on marking price final S.P. $= 75\%$ of 180 $= \text{Tk. 135}$

So, his overall profit $= \text{Tk. } (135 - 75) = \text{Tk. 60}$ profit $\% = \left(\frac{60}{75} \times 100 \right) \% = 80\%$

36. **Solution:**

Let C.P. of a candle $= x$, and C.P. of a bulb $= 2x$ [যেহেতু শ্লেষের বলা আছে ক্যান্ডেলের ক্রয়মূল্য অর্ধেক]

And selling price of a candle $= p$ and selling price of a bulb $= y$

$\therefore 10p - 10x = 3y \dots (i)$ [১০টা ক্যান্ডেলের বিক্রয়মূল্য - ১০টির ক্রয়মূল্য = ৩টি বাল্বের বিক্রয়মূল্যের সমান লাভ]

And $20x - 10y = 4p \dots (ii)$ [১০টি বাল্বের ক্রয়মূল্য - ১০টির বিক্রয়মূল্য = ৪টি ক্যান্ডেলের বিক্রয়মূল্যের সমান ক্ষতি]

So, from (i), profit $3y$ on C.P. $10x$ and from (ii) loss $4p$ in C.P. $20x$

ATQ, $\left(\frac{3y}{10x} \times 100 \right) \% = \left(\frac{4p}{20x} \times 100 \right) \%$ [Given that Profit $\%$ = Loss $\%$] =

$\Rightarrow \frac{30y}{x} = \frac{20p}{x} \Rightarrow 30y = 20p \Rightarrow 3y = 2p \Rightarrow 2p = 3y \Rightarrow \frac{p}{y} = \frac{3}{2} \therefore p : y = 3 : 2$

So, ratio of selling price of a candle to selling price of a bulb $= 3:2$

===== ↔ ===== ↔ ===== ↔ ===== ↔ =====

Chain Rule (Unitary Method)

আগারওয়াল মূল বইয়ের $15+8=23$ টি অংকের মধ্যে এখানে বিভিন্ন নিয়মের ৩৪ টি প্রশ্ন ডেমো হিসেবে শেয়ার করা হলো। মূল বইয়ে প্রায় সবগুলো অংকের সমাধানের সাথে ওয়েবসাইট থেকে নেয়া বেশ কিছু প্রশ্ন সংযোজন করা হয়েছে।

মূল আকর্ষণ: ওয়েবসাইট এবং বিদেশি বইয়ে দেয়া সমাধান পরিহার করে এখানে সবগুলো আমাদের দেশে প্রচলিত সমাধানের মত করে তুলে ধরা হয়েছে। যা বাংলাদেশে যে কোন ব্যাংক জবের প্রিলি এবং লিখিত পরীক্ষার জন্য খুব সহজে প্রয়োগ করা যাবে।

১. সবগুলো প্রশ্নের বাংলা অর্থ সংযোজন:
২. মূল বইয়ের এলোমেলো অংক থেকে এক নিয়মের অংকগুলোকে একসাথে সাজানো।
৩. বিস্তারিত ও শর্টকাট নিয়মে সমাধান
৪. বাংলায় সাইডনোট দেয়ার মাধ্যমে কনফিউশন দূর এবং কঠিন প্রশ্নকেও সহজভাবে বোঝানো হয়েছে।
৫. জটিল প্রশ্নগুলোতে কয়েক নিয়মে সমাধান দেখানো হয়েছে।

Three steps:

1. *The cost of 16 packets of salt, each weighing 900 grams is Tk. 28. What will be the cost of 27 packets, if each packet weighs 1 kg? (৯০০ গ্রাম ওজনের ১৬ প্যাকেট লবনের মূল্য ২৮ টাকা হলে ১ কেজি ওজনের ২৭ প্যাকেট লবনের মূল্য কত?) [Aggarwal-21]

(a) Tk. 52.50 (b) Tk. 56 (c) Tk. 58.50 (d) Tk. 64.75 Ans: a

Solution:

16 packets of 900 grams salt, costs = 28 tk

$$\therefore 1 \quad " \quad " \quad 1 \quad " \quad " \quad " = \frac{28}{16 \times 900} \text{ (কম প্যাকেট + কম গ্রামের দাম উভয়ক্ষেত্রেই কম হবে)}$$

$$\therefore 27 \quad " \quad " \quad 1000 \quad " \quad " \quad " = \frac{28 \times 27 \times 1000}{16 \times 900} = 52.5 \text{ tk}$$

2. **If 5 students utilize 18 pencils in 9 days, how long, at the same rate, will 66 pencils last for 15 students? (৫ জন শিক্ষার্থী ৯ দিনে ১৮ টি পেন্সিল লাগে। ১৫ জন শিক্ষার্থী ৬৬ টি পেন্সিল কয়দিনে শেষ করতে পারবে?) [Aggarwal-Exm-5]

Solution:

5 students utilize 18 pencils in = 9 days

$$\therefore 1 \quad " \quad " \quad 1 \quad " \quad " = \frac{9 \times 5}{18} \text{ days}$$

$$\therefore 15 \quad " \quad " \quad 66 \quad " \quad " = \frac{9 \times 5 \times 66}{15 \times 18} = 11 \text{ days}$$

Note : কম ছাত্রের বেশিদিন চলবে তাই ৫ গুণ আবার কম পেন্সিলে কম দিন চলবে তাই ১৮ দিয়ে ভাগ। এরপর এর বিপরীত পাশে ১৫ এবং ১৮ এর বিপরীত পাশে ৬৬ গুণ।

3. **If 20 men can build a wall 56 metres long in 6 days, what length of a similar wall can be built by 35 men in 3 days? (যদি ২০ জন লোক ৫৬ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ওয়াল ৬ দিনে তৈরী করতে পারে। তাহলে ৩৫জন লোক ৩ দিনে কত মিটার দৈর্ঘ্যের ওয়াল তৈরী করতে পারবে?) [Aggarwal-Exm-6]

Solution:

In 6 days 20 men can build = 56 metres

$$\therefore \text{In 1 day } 1 \text{ men } " \quad " = \frac{56}{6 \times 20} "$$

$$\therefore \text{In 3 day } 35 \text{ men } " \quad " = \frac{56 \times 35 \times 3}{6 \times 20} = 49 \text{ metres}$$

Note : কম সময়ে কম লোকদের দ্বারা কম কাজ বেশি সময়ে বেশি লোকদের দ্বারা বেশি কাজ হবে।

4. ***4 mat-weavers can weave 4 mats in 4 days. At the same rate, how many mats would be woven by 8 mat-weavers in 8 days? (8 জন তাঁতী ৪ দিনে ৪টি মাদুর তৈরী করতে পারে। একই হারে ৮ জন তাঁতী ৮ দিনে কতটি মাদুর তৈরী করতে পারবে? [Pubali (Off)14]+[IFIC BANK (MTO)-2017] +[Aggarwal-22])
 (a) 4 (b) 8 (c) 12 (d) 16 **Ans: d**

Solution:

4 mat weavers in 4days weave = 4mats

$$\therefore 1 \text{ " " " 1 " " } = \frac{4}{4 \times 4} \text{ (less weaver less mats \& less day less mats)}$$

$$\therefore 8 \text{ " " " 8 " " } = \frac{4 \times 8 \times 8}{4 \times 4} = 6 \text{ mats (more weaver more mats \& more days more mats)}$$

❖ **Logical shortcut:**

৪ জনকে ৪ টা বানাতে ৪ দিন লাগলে, তাঁতীর সংখ্যা দ্বিগুণ হলে মাদুরও তৈরী হবে দ্বিগুণ অর্থাৎ ৮টি, আবার দিনের সংখ্যা দ্বিগুণ হওয়ায় আরো দ্বিগুণ মাদুর তৈরী হবে অর্থাৎ $৮ \times ২ = ১৬$ টি।

5. **Four gardeners with four grass mowers mow 400 sq. m of ground in 4 hours. How long would it take for eight gardeners with eight grass mowers to mow 800 sq. m of ground? (৪ জন মালি ৪ টি ঘাস মাড়াই যন্ত্র দিয়ে ৪০০ বর্গ মিটার জায়গা ৪ ঘন্টায় মাড়াই করে। ৮ জন মালি ৮০০ বর্গ মিটার জায়গা ৮টি ঘাস মাড়াই যন্ত্র দিয়ে কয় ঘন্টায় মাড়াই করতে পারবে?) [Aggarwal-24]
 (a) 4 hours (b) 6 hours (c) 8 hours (d) 12 hours **Ans: a**

Solution:

4 gardeners with 4 grass mowers mow 400 sq. m in 4 hours.

$$\therefore 1 \text{ " " " 1 " " " 1 " " } = \frac{4 \times 4 \times 4}{400} \text{ (কম লোক, ও কম যন্ত্র দিয়ে কাজ)}$$

করলে বেশি সময় লাগবে, কিন্তু কম জায়গা মাড়াই করতে কম সময় লাগবে, তাই ৪ দুটো গুণ এবং ৪০০ দিয়ে ভাগ)

$$\therefore 8 \text{ " " " 8 " " " 800 " " } = \frac{4 \times 4 \times 4 \times 800}{400 \times 8 \times 8} = 2 \text{ hours}$$

6. ***In a dairy farm, 40 cows eat 40 bags of husk in 40 days. In how many days one cow will eat one bag of husk? (একটি গরুর ফার্মে ৪০টি গরু ৪০ দিনে ৪০ ব্যাগ ভূষি খায়। একটি গরু কত দিনে এক ব্যাগ ভূষি খাবে?) [Pubali Bank (TAT)-2017, Agrani Bank -(SO) 2017 (morning)-Canceled]+ [Aggarwal-29]
 (a) 1 (b) $\frac{1}{40}$ (c) 40 (d) 80 **Ans: c**

Solution:

40cows can eat 40 bags of husk in = 40 days

$$\therefore 1 \text{ " " " 1 " " } = \frac{40 \times 40}{40} = 40 \text{ days [৪০টি গরুর পরিবর্তে ১টি গরু খেলে বেশি}$$

দিন লাগবে তাই প্রথমে গুণ কিন্তু ৪০ ব্যাগ খাবারের পরিবর্তে ১ ব্যাগ খাবার হলে কম দিন যাবে তাই ভাগ।]

7. *If 7 maids with 7 mops cleaned 7 floors in 7 hours, how long would it take 3 maids to mop 3 floors with 3 mops? (৭ জন কাজের লোক ৭টি ঝাড়ু দিয়ে ৭ ঘন্টায় ৭ টি মেঝে পরিষ্কার করলে ৩ জন কাজের লোক ৩ টি ঝাড়ু দিয়ে কয় ঘন্টায় ৩ টি মেঝে পরিষ্কার করতে পারবে?) [Aggarwal-23]
 (a) $\frac{7}{3}$ hours (b) 3 hours (c) $\frac{49}{3}$ hours (d) 7 hours **Ans: c**

Solution:

7 maids with 7 mops cleaned 7 floors in = 7 hours

$$\therefore 1 \text{ " " " " " " " } = \frac{7 \times 7 \times 7}{7} \text{ (কম লোক, ও কম ঝাড়ু দিয়ে কাজ করলে বেশি}$$

সময় লাগবে, কিন্তু কম ফ্লোর ঝাড়ু দিলে কম সময় লাগবে তাই ২টা ৭ উপরে গুণ এবং ১টা নিচে গুণ, পরের লাইনে এর উল্টো হবে)

$$\therefore 3 \text{ " " " " " " " } = \frac{7 \times 7 \times 7 \times 3}{7 \times 3 \times 3} = \frac{49}{3} \text{ hours.}$$

8. If 5 spiders can catch five flies in five minutes, how many flies can 100 spiders catch in 100 minutes? (যদি ৫টি মাকড়শা ৫মিনিটে ৫টি মাছি ধরতে পারে তাহলে ১০০টি মাকড়শা ১০০ মিনিটে কতটি মাছি ধরতে পারবে?) [Aggarwal-44]

(a) 100 (b) 500 (c) 1000 (d) 2000 **Ans: d**

[Hints: $\frac{5 \times 100 \times 100}{5 \times 5} = 2000$ flies এখানে মাকড়শা ও সময় বৃদ্ধি পেলে দু'বার মাছি ধরার পরিমাণ ২০ গুণ করে বাড়বে]

9. 2 persons working 2 hours a day assemble 2 machines in 2 days. The number of machines assembled by 6 persons working 6 hours a day in 6 days is? (২ জন লোক দৈনিক ২ ঘন্টা কাজ করে ২ দিনে ২ টি মেশিন তৈরী করতে পারে। ৬ জন লোক দৈনিক ৬ ঘন্টা কাজ করে ৬ দিনে কয়টি মেশিন তৈরী করতে পারবে?) [Aggarwal-45]

(a) 6 (b) 18 (c) 27 (d) 54 **Ans: d**

[Hints: $\frac{2 \times 6 \times 6 \times 6}{2 \times 2 \times 2} = 54$ machines এখানে প্রথমে লোক, ঘন্টা ও দিন কমলে কাজের পরিমাণ কমবে যা পরে বাড়বে]

10. ***If 8 men can reap 80 hectares in 24 days, then how many hectares can 36 men reap in 30 days? (৮ জন লোক ৮০ হেক্টর জমির শস্য কাটতে পারে ২৪ দিনে। ৩৬ জন লোক ৩০ দিনে কত হেক্টর জমির শস্য কাটতে পারবে?) [Aggarwal-34]

(a) 350 (b) 400 (c) 425 (d) 450 **Ans: d**

Solution: (এই সমাধানটাতে দেখুন, যে লোক এবং দিন কমলে শুধু গুণ ই হয় না বরং অনেক সময় ভাগ হয়। সাইডনোট)

In 24 days 8 men can reap = 80 hectares

$$\text{In } 1 \text{ " " " " " " " } = \frac{80}{24 \times 8} \text{ " (কম মানুষ এবং কম দিন কাজ করলে দু'বার ই কাজের পরিমাণ কমবে)}$$

$$\text{In } 30 \text{ " " " " " " " } = \frac{80 \times 30 \times 36}{24 \times 8} = 450 \text{ hectares}$$

11. **21 binders can bind 1400 books in 15 days. How many binders will be required to bind 800 books in 20 days? (২১ জন বাঁধাইকারী ১৪০০ বই ১৫ দিনে বাঁধাই করতে পারে। ২০ দিনে ৮০০ বই বাঁধাই করতে কতজন বাঁধাইকারী প্রয়োজন?) [Aggarwal-51]

(a) 7 (b) 9 (c) 12 (d) 14 (e) None **Ans: b**

Solution:

In 15 days 1400 books can be bound by = 21 binders

$$\therefore \text{ " " " " " " " " } = \frac{21 \times 15}{1400} \text{ (কম দিনে বেশি লোক কিন্তু কম বইয়ে কম লোক)}$$

$$\therefore \text{ " " " " " " " " } = \frac{21 \times 15 \times 800}{1400 \times 20} = 9 \text{ binders. Ans. 9 binders}$$

12. ***If 9 examiners can examine a certain number of answer books in 12 days, working 5 hours a day; for how many hours a day would 4 examiners have to work in order to examine the number of answer book in 30 days? (৯ জন পরীক্ষক দৈনিক ৫ ঘন্টা করে কাজ করে ১২ দিনে কিছু উত্তর পত্র মূল্যায়ন করতে পারে। ৪ জন পরীক্ষক ৩০ দিনে তার দ্বিগুণ উত্তর পত্র মূল্যায়ন করতে চাইলে দৈনিক কত ঘন্টা করে কাজ করতে হবে?) (BDB Ltd Exec, Officer 2014)+[Aggarwal-53]
- (a) 6 (b) 8 (c) 9 (d) 10 **Ans: c**

Solution:

9 examiners 12 days by working = 5hours

∴ 1 " 1 " " " = $5 \times 9 \times 12$ " (less man more hr & less days also more hr so)

∴ 4 " 30 " " " = $\frac{5 \times 9 \times 12}{4 \times 30}$ " (more man less hr & more days less hrs also)

= 4.5 hours

So twice the work need twice time So answer is $4.5 \times 2 = 9$ hours

◆Practice:

□4 Steps Related:

13. ***If 18 pumps can raise 2170 tonnes of water in 10 days, working 7 hours a day; in how many days will 16 pumps raise 1736 tonnes of water, working 9 hours a day? (দৈনিক ৭ ঘন্টা কাজ করে ১৮টি পাম্প ১০দিনে ২১৭০ টন পানি উত্তোলন করে। দৈনিক ৯ ঘন্টা কাজ করে ১৬টি পাম্প কত দিনে ১৭৩৬ টন পানি উত্তোলন করতে পারবে?) [BB AD: 2014] +[Aggarwal-41]
- (a) 6 (b) 7 (c) 8 (d) 9 **Ans: b**

Solution: (এই প্রশ্নটির সাইডনোট গুলো মনযোগ দিয়ে পড়লে অনেক কিছু ক্রিয়ার হবে)

18 pumps 2170 tonnes 7hours = 10 days (যেহেতু দিন বের করতে বলা হয়েছে)

1 " 1 " 1 " = $\frac{10 \times 18 \times 7}{2170}$ (কেন এমন হল?? ভাবুন: ১৮টি পাম্পের পরিবর্তে ১টি কাজ

করলে সময় বেশি লাগবে তাই উপরে গুণ,,, আবার ২১৭০ টনের পরিবর্তে ১ টন তুলতে সময় কম লাগবে তাই ভাগ (নিচে ২১৭০) এবং ৭ ঘন্টার পরিবর্তে ১ ঘন্টা করে কাজ করলে বেশি দিন সময় লাগবে তাই উপরে গুণ।)

16 " 1736 " 9 " = $\frac{10 \times 18 \times 7 \times 1736}{2170 \times 16 \times 9}$ (প্রথম অংশের ভাবনাটা এখানে কাজে লাগান এভাবে... ১এর

পরিবর্তে ১৬ টি পাম্প কাজ করছে,,, প্রথমবার ১৮ থেকে ১ হওয়ায় ১৮টি যদি উপরের সাথে গুণ হয় তাহলে এবার বাড়ার জন্য ভাগ হবে। আর ভাগ মানেই নিচে ১৬গুণ। আবার ১ টনের থেকে ১৭৩৬ টন বেশি তাই সময় বেশি লাগবে তাই উপরে গুণ এবং ১ ঘন্টার পরিবর্তে ৯ ঘন্টা কাজ করলে সময় কম লাগবে তাই ভাগ .. অর্থাৎ নিচের সাথে গুণ।)

◆আবার এই অংকটিই এক লাইনে করতে চাইলে একটি লম্বা টান দিয়ে শুধু উপরে নিচে গুণ ভাগ লিখুন বুঝে বুঝে এভাবে :

$\frac{10 \times 18 \times 7 \times 1736}{2170 \times 16 \times 9} = 7$ দিন। (কাটাকাটি করুন বড় বড় সংখ্যার নামতা দিয়ে তাহলে সময় কম লাগবে।)

(কোন সংখ্যা উপরে নিচে কোথায় যাবে তা বসাতে যুক্তি দিয়ে মাথা খাঁটাতে হবে)

কিন্তু এভাবে দ্রুত পারার জন্য প্রথমে বুঝে বুঝে করতে হবে। না হলে কোনটা উপরে আর কোনটা নিচে যাবে তা মেলাতে গিয়ে মাথা গরম হয়ে যাবে।

14. **If 80 lamps can be lighted, 5 hours per day for 10 days for 21.25, then the number of lamps, which can be lighted 4 hours daily for 30 days, for 76.50, is (যদি ৮০ টি ল্যাম্প ২১.২৫ টাকায় দৈনিক ৫ ঘন্টা করে ১০ দিন জ্বালানো যায় তবে ৭৬.৫০ টাকায় দৈনিক ৪ ঘন্টা করে কতটি ল্যাম্প ৩০ দিন জ্বালানো যাবে?) [Aggarwal-42]

(a) 100 (b) 120 (c) 150 (d) 160 **Ans: b**

Solution:

By 21.25 taka for 10 days 5 hrs daily can be lighted = 80 lamps

$$\therefore " 1 " " 1 " 1 " " " " " = \frac{80 \times 10 \times 5}{21.25} "$$

$$\therefore " 76.50 " " 30 " 4 " " " " " = \frac{80 \times 10 \times 5 \times 76.0}{21.25 \times 30 \times 4} = 120 \text{ lamps}$$

15. **A certain number of persons can dig a trench 100 m long, 50 m broad and 10 m deep in 10 days. The same number of persons can dig another trench 20 m broad and 15 m deep in 30 days. The length of the second trench is (কিছু লোক ১০০ মিটার দৈর্ঘ্য, ৫০ মিটার প্রস্থ এবং ১০ মিটার গভীর একটি খাদ ১০ দিনে খনন করতে পারে। একই সংখ্যক লোক কত মিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট ২০ মিটার প্রস্থ এবং ১৫ মিটার গভীর একটি খাদ ৩০ দিনে খনন করতে পারবে?) [Aggarwal-35]

(a) 400 m (b) 500 m (c) 800 m (d) 900 m **Ans: b**

Solution:

In 10 days they can dig 50 m broad 10 m deep = 100 m long

$$" 1 " " " " 1 " " 1 " " = \frac{100 \times 50 \times 10}{10} \text{ (কম দিনে কম দৈর্ঘ্য তাই ভাগ, কিন্তু}$$

প্রস্থ ও গভীরতা কমলে দৈর্ঘ্য বাড়বে তাই গুণ।)

$$" 30 " " " " 20 " " 15 " " = \frac{100 \times 50 \times 10 \times 30}{10 \times 20 \times 15} = 500 \text{ m long.}$$

Alternative Solution: (প্রথমে আয়তন বের করে হিসেব করলে মাথায় চাপ কম পড়বে)

Total volume of the trench = 100m×50m×10m = 50000m³

In, 10 days they can dig = 50000m³

$$" 1 " " " " = \frac{50000}{10} ,,$$

$$" 30 " " " " = \frac{50000 \times 30}{10} = 1,50,000 \text{ m}^3$$

Let, the length of the trench = x m So, volume = x × 20m × 15m = 300x m³

ATQ, 300x = 1,50,000 [যেহেতু মোট আয়তন = ১,৫০,০০০]

$$\therefore x = \frac{150000}{300} = 500 \text{ m}$$

16. (W)***If 9 engines consume 24 metric tones of coal, when each is working 8 hours a day, how much coal will be required for 8 engines, each running 13 hours a day, it being given that 3 engines of former type consume as much as 4 engines of latter type? (৯ টি ইঞ্জিন ৮ ঘন্টা করে কাজ করে ২৪ মেট্রিক টন কয়েল নিঃশেষ করতে পারে। দৈনিক ১৩ ঘন্টা করে কাজ করে অপর(নতুন) ৮টি ইঞ্জিন কি পরিমাণ কয়েল নিঃশেষ করতে পারবে? যদি পূর্বের ৩টি ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতা বর্তমান নতুন ৪টি ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতার সমান হয়?) [BB(Cash off)-2017] & [Janata Bank (EO-Civil)-2017(Written)] + [Aggarwal-Exm-13]

Solution:

$$\begin{aligned}
 4 \text{ later type} &= 3 \text{ former type} \therefore \text{later type} = \frac{3}{4} \text{ former type} \quad 8 \text{ later type} = \frac{3 \times 8}{4} = 6 \text{ former type} \\
 9 \text{ engines working 8 hours consume} &= 24 \text{ m. tons coal} \\
 \therefore 1 \quad " \quad " \quad 1 \quad " \quad " &= \frac{24}{9 \times 8} \quad (1 \text{ engine \& 1 hrs consume less coal}) \\
 \therefore 6 \quad " \quad " \quad 13 \quad " \quad " &= \frac{24 \times 13 \times 6}{9 \times 8} \quad (6 \text{ engine \& 13 hrs consume more coal}) \\
 &= 26 \text{ m. tons} \quad \text{Ans: 26 m. tons}
 \end{aligned}$$

Food related:

17. ***A garrison of 2000 men has provision of ration for 66 days. At the end of a fortnight, reinforcement arrives and it is found that ration will last only for 20 days more. The strength of the reinforcement is ? (২০০০ জনের একটি সৈন্যদলের ৬৬ দিনের খাদ্য বরাদ্দ ছিল। ১৪ দিন পর আরও কিছু নতুন সৈন্য যুক্ত হলো এবং দেখা গেল যে, ঐ বরাদ্দের খাদ্য আর মাত্র ২০ দিন গেল। নতুন আসা দৈন্যের সংখ্যা কত?) [Aggarwal-71]
- (a) 2000 (b) 2200 (c) 2600 (d) 3200 **Ans: d**

Solution:

প্রশ্নটা সমাধান করার আগে মূল লজিকটা ধরার চেষ্টা করুন, তাহলে সাজাতে সময় লাগবে না। কারণ পরীক্ষার হলে অংকের সমাধান লিখতে যতটা সময় লাগে তার থেকে সমাধানটা কিভাবে করা যায় সেটা ভাবতে বেশি সময় নষ্ট হয়।

এখানে ২০০০ জনের যে খাবারটা ৬৬ দিন যেতো ১৪ দিন পর তাতেও সে খাবার টা ৬৬-১৪ = ৫২ দিন যাওয়া উচিত ছিল। কিন্তু কিছু লোক আসায় সেটা ২০ দিনে অর্থাৎ অল্প সময়ে শেষ হয়ে গেলো। ঐ নতুন সৈন্য বের করার জন্য ৫২ দিনের যে খাবারটা ছিল তা কতজন খেলে ২০ দিনেই শেষ হয়ে যাবে বের করার পর আগের ২০০০ জন বিয়োগ দিলেই উত্তর বের হবে।

Exam hall solution: Days left : 66-14 = 52

$$\begin{aligned}
 \text{Ration will last 42 days if total men} &= 2000 \\
 \therefore " \quad " \quad " \quad 1 \quad " \quad " \quad " \quad " &= 2000 \times 52 \\
 \therefore " \quad " \quad " \quad 20 \quad " \quad " \quad " \quad " &= \frac{2000 \times 52}{20} = 5200
 \end{aligned}$$

So, strength of the reinforcement is = 5200-2000 = 3200 **Ans: 3200**

18. *** In a barrack of soldiers there was stock of food for 190 days for 4000 soldiers. After 30 days 800 soldiers left the barrack. For how many days shall the leftover food last for the remaining soldiers? (একটি ক্যাম্পে ৪০০০ জন সৈন্যের ১৯০ দিনের খাবার আছে। ৩০ দিন পর ৮০০ জন সৈন্যকে অন্য জায়গায় পাঠানো হলে অবশিষ্ট খাদ্য আর কত দিন খাওয়া যাবে?) (Pubali Bank Ltd.(JO)-2013)+ [Aggarwal-67]

- (a) 175 days (b) 200 days (c) 225 days (d) 250 days **Ans: b**

Solution:

$$\begin{aligned}
 \text{Remaining days} &= (190 - 30) = 160 \text{ days} \\
 \text{Remaining Soldiers} &= (4000 - 800) = 3200 \text{ persons} \\
 \text{For 4000 soldiers lasts} &= 160 \text{ days} \\
 \therefore " \quad 1 \quad " \quad " &= 160 \times 4000 \text{ days.} \\
 \therefore " \quad 3200 \quad " \quad " &= \frac{160 \times 4000}{3200} = 200 \text{ days.}
 \end{aligned}$$

Ans: 200 days.

[**Shortcut:** days left $190-30 = 160$, Remaining food will last $= \frac{4000 \times 160}{3200} = 200$ days]

19. A garrison of 500 men had provisions for 27 days. After 3 days a reinforcement of 300 men arrived. For how many more days will the remaining food last now? (একটি দূর্গে ৫০০ জন লোকের ২৭ দিনের খাবার মজুদ ছিল। ৩ দিন পর অতিরিক্ত ৩০০ জন লোক আসলে অবশিষ্ট খাদ্যে সব লোকের আর কত দিন চলবে?) [Pubali Bank JO: 14]+ [IFIC BANK (MTO) – 2017]+ [Aggarwal-68]

(a) 15 (b) 16 (c) $17\frac{1}{2}$ (d) 18 **Ans: a**

Solution:

৩ দিন খাওয়ায় বর্তমানে খাবার আছে $২৭-৩ = ২৪$ দিনের,

নতুন ৩০০ জন আসায় বর্তমান লোক সংখ্যা $৫০০ + ৩০০ = ৮০০$ জন

৫০০ জন খেতে পারে = ২৪ দিন (কেউ চলেনা গেলে ২৪ দিন ই খেতে পারতো)

∴ ১ " " " = ২৪×৫০০ দিন (১ জন বেশিদিন খেতে পারবে তাই গুণ)

∴ ৮০০ " " " = $\frac{৫০০ \times ২৪}{৮০০} = ১৫$ দিন। (৩০০ জন আসায় ৮০০ জনের কম দিন যাবে তাই ভাগ)

(বুঝে বুঝে করলে শর্টকাট সূত্রের থেকেও দ্রুত অংক হবে + মজা লাগবে)

Shortcut:

(১০ সেকেন্ডে সমাধানের জন্য)

$$\frac{24 \times 500}{800} = 15 \text{ days. Ans:}$$

20. (W)***A garrison had provisions for a certain number of days. After 10 days, $\frac{1}{5}$ of the

men desert and it is found that the provisions will now last just as long as before. How long was that? (একটি সেনাবাহিনীর গুদামে কিছু দিনের খাদ্য মজুদ আছে। ১০ দিন পর এক পঞ্চমাংশ সৈন্য চলে যাওয়ায় দেখা গেল অবশিষ্ট খাদ্য আগে যতদিন খাওয়া যেত, এখনও ততদিন খাওয়া যাবে। মোট সময় নির্ণয় করুন।) [Aggarwal-69]

(a) 15 days (b) 25 days (c) 35 days (d) 50 days **Ans: d**

Solution:

Let, initially there be 'x' men having food for 'y' days.

After, 10 days 'x' men had food for (y-10) days

Also, $(x - \frac{x}{5})$ men had food for y days. (কারণ এক পঞ্চমাংশ যাওয়ার পরও একই সময়ের খাবার আছে।)

$$\text{ATQ, } x(y-10) = \frac{4x}{5} \times y \text{ [মোট সৈন্য} \times \text{অবশিষ্ট দিন} = \text{অবশিষ্ট সৈন্য} \times \text{আগের মোট দিন]}$$

$$\Rightarrow xy - 10x = \frac{4xy}{5} \Rightarrow 5xy - 50x = 4xy \Rightarrow xy = 50x \therefore y = 50$$

□Equation Related: (লিখিত পরীক্ষার লজিক ডেভলপমেন্টের জন্য যুক্তিগুলো খুব গুরুত্বপূর্ণ)

21. ***A certain number of people were supposed to complete a work in 24 days. The work, however, took 32 days since 9 people were absent throughout. How many people were supposed to be working originally? (নির্দিষ্ট সংখ্যক কিছু লোক একটি কাজ ২৪ দিনে করতে পারে। ৯ জন লোক অনুপস্থিত থাকায় কাজটি শেষ করতে ৩২ দিন লাগে। প্রথমে কাজটি করার জন্য কতজন লোক নিয়োজিত ছিল?) [Aggarwal-Exm-4]

Solution:

Let, total number of people working originally were = x ,
 When 9 people were absent, total present workers were = $x-9$
 x workers can complete it = 24 days,
 $\therefore 1$ " " " " = $24x$ days.
 $\therefore x-9$ " " " " = $\frac{24x}{x-9}$ days.

ATQ,

$$\frac{24x}{x-9} = 32 \text{ [যেহেতু ৯ জন লোক কম কাজ করার কাজটি শেষ হতে মোট ৩২ দিন লেগেছিল]}$$

$$\Rightarrow 3x = 4x - 36$$

$$\therefore x = 36 \text{ So, total number of people were supposed to be working originally} = 36 \text{ Ans: 36}$$

Alternative solution: (সমীকরণটি নিচের নিয়মেও সাজানো যায়, এই নিয়মে নিচেরগুলোতে সমীকরণ সাজাতে পারেন)

x men can complete the work in = 24 days.
 and $(x-9)$ numbers of people completed the work in 32 days

ATQ,

$$32(x-9) = 24x \text{ [কারণ (x-9) জনের 32 দিনে করা কাজ এবং x জনের 24 দিনের করা কাজের পরিমাণ সমান]}$$

$$\Rightarrow 4(x-9) = 3x \text{ [Dividing by 8 এভাবে ভাগ করে নিলে হিসেব সহজ হবে]} \Rightarrow 4x-36 = 3x \therefore x = 36$$

$$\therefore 36 \text{ people were supposed to be working originally. Ans: 36}$$

- 22. ***A group of workers promise to complete a piece of work in 10 days, but five of them do not report for work. If it took the remaining workers 12 days to complete the work, then the number of workers originally hired was-** (কিছু লোক একটি কাজ ১০ দিনে করে দিবে বলে ঠিক করলো। কিন্তু তাদের মধ্যে ৫ জন অনুপস্থিত থাকায় কাজটি করতে অবশিষ্ট লোকদেরকে ১২ দিন লাগলো। শুরুতে কতজন লোককে নিযুক্ত করা হয়েছিল?) [Uttara Bank (PO)-2017]+ [Aggarwal-18]

(a) 15 (b) 25 (c) 30 (d) 45 **Ans: c**

Solution:

Let, the workers promised were = x [প্রথমে কতজন করার কথা ছিল তা জানা না থাকায় x ধরা হলো]

The workers worked were = $x-5$ (কারণ ৫ জন চলে গেছে)

Now, x workers need = 10 days

1 worker needs = $10x$ days [কম লোক কাজ করলে বেশিদিন লাগবে তাই গুণ।]

$$\text{So, } x-5 \text{ workers need} = \frac{10x}{x-5} \text{ days}$$

$$\text{ATQ, } \frac{10x}{x-5} = 12 \text{ [যেহেতু ৫ জন অনুপস্থিত থাকায় কাজটি শেষ হতে ১২ দিন লেগেছিল।]}$$

$$\text{Or, } 12x-60 = 10x \text{ or, } 2x = 60 \therefore x = 30 \text{ Ans: 30}$$

- 23. ***A certain number of artisans can complete a shoe fabrication consignment in 16 days. 8 additional artisans had to be deployed for the same consignment and together they completed it in 4 days less than the earlier estimate. The number of artisans initially employed was?** [Aggarwal-52]

(a) 18 (b) 20 (c) 24 (d) None **Ans: c**

Solution:

Let the initial artisans no is = x and after additional 8 artisans total artisans become = x+8

Now x artisans can Complete in = 16 days

$$\therefore 1 \text{ " " " " } = 16x \text{ days}$$

$$\therefore (x + 8) \text{ " " " " } = \frac{16x}{x + 8}$$

Since After adding 8 artisans , they completed it in (16-4) = 12 days.

ATQ,

$$\frac{16x}{x + 8} = 12 \text{ [যেহেতু ৮ জন যোগ দেয়ার পর মোট লাগা দিনের পরিমাণ হলো ১২ দিন।]}$$

$$\Rightarrow 16x = 12x + 96 \Rightarrow 4x = 96 \therefore x = 24 \text{ Artisans were initially employed} = 24 \text{ Ans: 24}$$

- 24. (W) ***A fort has provisions for 50 days. If after 10 days they are strengthened by 500 men and the food lasts for 35 days longer, the number of men originally in the fort were**

(একটি দুর্গের ৫০ দিনের খাদ্য আছে। ১০ দিন পর ৫০০ জন সদস্য বৃদ্ধি পেলো এবং অবশিষ্ট খাদ্য আরও ৩৫ দিন চললো। দুর্গটিতে প্রকৃত পক্ষে কতজন মানুষ ছিল?)?([Aggarwal-70]

- (a) 2500 (b) 3000 (c) 3500 (d) 4000 **Ans: c**

Solution:

Let the initial / originally men be = x

Remaining days = (50-10) = 40days (কারণ ১০ দিনের খাবার খাওয়া হয়ে গেছে)

After strengthened by 500 men the no of men = x + 500

Now

For x men food lasts for = 40 days (যদি নতুন করে কোন লোক না আসতে তাহলে আগের x জনের ৪০ দিন যেতো)

$$\therefore 1 \text{ man " " " " } = 40x \text{ days. (কম লোকের বেশি দিন যাবে তাই গুণ)}$$

$$\therefore x+500 \text{ " " " " } = \frac{40x}{x + 500} \text{ days (বেশি লোক খেলে কম দিন যাবে তাই ভাগ)}$$

ATQ

$$\frac{40x}{x + 500} = 35 \text{ days. (কারণ ৫০০ জন লোক আসার পর অবশিষ্ট খাবার ৩৫ দিন চলে তা প্রক্ষেপে বলা হয়েছে)}$$

$$\Rightarrow 8x = 7(x+500) \text{ (dividing by 5) [৫ দিয়ে ভাগ করে ছোট করে নিলে ৩৫ দিয়ে ৫০০ কে গুণ করতে হবে না]}$$

$$\Rightarrow 8x - 7x = 3500 \therefore x = 3500 \text{ So, intial men were} = 3500 \text{ Ans: 3500 men.}$$

- 25. A contractor employed 30 men to do a piece of work in 38 days. After 25 days, he employed 5 men more and the work was finished one day earlier. How many days he would have been behind, if he had not employed additional men?**(একজন ঠিকাদার ৩৮ দিনে একটি কাজ করার জন্য ৩০জন লোককে নিয়োগ করলেন। ২৫ দিন পর তিনি আরো ৫ জন লোককে নিয়োগ করার কারণে কাজটি ১ দিন আগেই শেষ হয়ে গেল। যদি অতিরিক্ত লোক নিয়োগ করা না হতো, তাহলে কতদিন বেশি সময় লাগতো?)(Pubali Bank.Jun.Off.-2014) + [Aggarwal-66]

- (a) 1 (b) $1\frac{1}{4}$ (c) $1\frac{3}{4}$ (d) $1\frac{1}{2}$ **Ans: a**

Solution: (ঐকিক নিয়মে সমাধান) [এই রকম অংকের চিত্রসহ সমাধান বুঝতে ইউটিউবে আমাদের ভিডিও দেখুন]

Days left = 38-25 = 13

Total 30+5 = 35 men work for 13-1 = 12 days (কারণ ৫ জন যোগ দিলে ১ দিন আগেই কাজ শেষ হয়)

Now, $\frac{3x}{2}$ men can complete 1 part in = 25 hrs (২য় দলের লোকের কাজ করতে কত সময় লাগবে তা বের করতে হবে)

$$\therefore 1 \quad " \quad " \quad " \quad 1 \quad " \quad " = \frac{25 \times 3x}{2} \text{ hrs}$$

$$\therefore x \quad " \quad " \quad " \quad 2 \quad " \quad " = \frac{25 \times 3x \times 2}{2 \times x} = 75 \text{ hrs. (২য় দলের লোকসংখ্যাও x জন হতে হবে)}$$

27. A team of workers was employed by a contractor who undertook to finish 360 pieces of an article in a certain number of days. Making four more pieces per day than was planned, they could complete the job a day ahead of schedule. How many days did they take to complete the job? (একজন ঠিকাদার একদল লোককে ৩৬০টি আর্টিকেল তৈরী করার কাজ একটি নির্দিষ্ট দিনে শেষ করার জন্য নিয়োগ করলেন। আগের প্রতিদিনের কাজের সাথে দৈনিক ৪টি করে অতিরিক্ত আর্টিকেল তৈরী করা যায় তাহলে কাজটি নির্দিষ্ট সময়ের ১ দিন আগে শেষ হবে। তারা কাজটি শেষ করতে কতদিন সময় নিয়েছিল?) [Aggarwal-72]

(a) 8 days (b) 9 days (c) 10 days (d) 12 days **Ans: c**

Solution: (এখানে প্রতিদিনে করা কাজের পরিমাণ ধরে)

Let They made per day x piece

ATQ

$$\frac{360}{x} - \frac{360}{x+4} = 1 \text{ (আগের লাগা দিন - বর্তমানে লাগা দিন = ১ দিন)}$$

$$\Rightarrow \frac{360x + 1440 - 360x}{x(x+4)} = 1$$

$$\Rightarrow x^2 + 4x - 1440 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 40x - 36x - 1400 = 0$$

$$\Rightarrow x(x+40) - 36(x+40) = 0$$

$$\Rightarrow x - 36 = 0 \text{ or } x + 40 = 0$$

$$\therefore x = 36 \quad \therefore x \neq -40$$

So, number of pieces made per day = 36

$$\therefore \text{Days needed} = \frac{360}{36} = 10 \text{ days. Ans: 10 days.}$$

◆Shortcut: ৩৬০ সংখ্যাটিকে এমনভাবে দুটি দিনের সংখ্যা দিয়ে ভাগ করতে হবে যাদের পার্থক্য ১ দিন এবং ভাগফল দুটির পার্থক্য ৪ হয়। এক্ষেত্রে ৩৬০ কে ১০ ও ৯ দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল যথাক্রমে ৩৬ ও ৪০ হয়। অর্থাৎ দিনের পার্থক্য ১ এবং আর্টিকেলের পার্থক্য ৪ আনতে হবে। এখানে যেহেতু প্রথমের দিন চেয়েছে তাই উত্তর ১০ দিন।

Alternative solution: (কাজটি শেষ করতে যত দিন লাগবে সরাসরি সেই দিন ধরে হিসেব)

Let they take x days

$\therefore$ When 4 more pieces made, take = (x - 1) days (কারণ ৪টি অতিরিক্ত বানালে ১ দিন কম সময় লাগে)

ATQ

$$\frac{360}{x-1} - \frac{360}{x} = 4 \text{ (পরে করা প্রতিদিনের কাজ-আগে করা কাজ = ৪টি অতি:)}$$

$$\Rightarrow \frac{360x - 360x - 360}{x(x-1)} = 4$$

$$\Rightarrow \frac{360}{x^2 - x} = 4$$

$$\Rightarrow x^2 - x - 90 = 0$$

◆Confusion Clear: উত্তর ১০ দিন নাকি ৯ দিন? এরকম সংশয় তৈরী হলে একটা বিষয় দেখবেন, শর্তসাপেক্ষে যে ক্রু গুলো দেয়া থাকে, যেমন, যদি ৪টি করে বেশি করে তাহলে ১ দিন কম লাগে, আসলে তারা ৪টি করে বেশি করে নি, তাই শর্ত সাপেক্ষে ক্রু গুলো উত্তর নয় বরং যদিও আগে যে সময় লেগেছিল তাই উত্তর।

$$\Rightarrow x^2 - 10x + 9x - 90 = 0$$

$$\Rightarrow x(x - 10) + 9(x - 10) = 0$$

$$\Rightarrow (x - 10)(x + 9) = 0$$

$$\therefore x - 10 = 0 \text{ or } x + 9 = 0$$

$$\therefore x = 10 \quad x \neq -9 \quad \text{So, total number of days required} = 10 \text{ days} \quad \text{Ans: 10 days.}$$

□ Man Women related :

28. **If 12 men or 18 women can do a work in 14 days, then in how many days will 8 men and 16 women do the same work? (১২ জন পুরুষ অথবা ১৮ জন মহিলা একটি কাজ ১৪ দিনে শেষ করতে পারলে একই কাজটি ৮ জন পুরুষ এবং ১৬ জন মহিলা কত দিনে শেষ করতে পারবে?) [Aggarwal-Exm-8]

✍️ **Solution:**

$$12 \text{ men} = 18 \text{ women} \therefore 1 \text{ men} = \frac{18}{12} \text{ women} \therefore 8 \text{ men} = \frac{18 \times 8}{12} = 12 \text{ women}$$

$$\text{So, 8 men \& 16 women} = (12 \text{ women} + 16 \text{ women}) = 28 \text{ women}$$

$$18 \text{ women can do in} = 14 \text{ days} \\ \therefore 1 \quad " \quad " \quad " \quad " = 14 \times 18 \text{ days}$$

$$\therefore 28 \quad " \quad " \quad " \quad " = \frac{14 \times 18}{28} \text{ days} = 9 \text{ days}$$

♦ **Note:** সবাইকে পুরুষ অথবা সবাইকে মহিলা বানিয়ে তারপর সে অনুযায়ী সাজাতে হবে।

29. **The work done by a man is double the work done by a woman in the same time. If 10 men can do a piece of work in 8 days, then in how many days that work can be done by 3 men and 4 women? (একজন মহিলার তুলনায় একজন পুরুষ দ্বিগুণ কাজ করে। যদি ১০ জন পুরুষ একটি কাজ ৮ দিনে করতে পারে, তবে ৩ জন পুরুষ ও ৪ জন মহিলা কত দিনে ঐ কাজটি করতে পারবে?) [Aggarwal-46]

- (a) 4 (b) 7 (c) 8 (d) 16 **Ans: d**

✍️ **Solution:**

$$2 \text{ women} = 1 \text{ men} \therefore \text{So, 4 women} = 2 \text{ men}$$

$$\text{Now, 3 men} + 4 \text{ women} = (3 + 2) \text{ men} = 5 \text{ men}$$

$$10 \text{ men can do the work in} = 8 \text{ days} \\ \therefore 1 \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " = 8 \times 10 "$$

$$\therefore 5 \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " \quad " = \frac{8 \times 10}{5} = 16 \text{ days}$$

30. If 5 men or 7 women can earn Tk. 5250 per day, how much would 7 men and 13 women earn per day? (৫ জন পুরুষ অথবা ৭ জন মহিলা দৈনিক আয় করে ৫২৫০ টাকা। ৭ জন পুরুষ এবং ১৩ জন মহিলা দিনে কত টাকা আয় করতে পারবে?) [Aggarwal-36]

- (a) Tk. 11600 (b) Tk. 11700 (c) Tk. 16100 (d) Tk. 17100 **Ans: d**

$$[\text{Hints: } 1\text{m} = \frac{5250}{5} = 1050 \therefore 7\text{m} = 7 \times 1050 = 7350 \text{ and } 1\text{w} = \frac{5250}{7} = 750 \text{ So, } 13\text{w} = 13 \times 750 =$$

$$9750 \therefore 7 \text{ men} + 13 \text{ women} = 7350 + 9750 = 17100]$$

(আপনি যদি এই নিয়মে এত সহজে সমাধান না করে উপরের অংকগুলোর মত সবাইকে পুরুষ বা মহিলা বানিয়ে হিসেব করতে যান, তাহলে বোঝা যাবে, আপনি আসলে ম্যাথ নিয়ে ডিপলি ভাবেন ই না, শুধু মুখস্থ এর মত পুরুষ মহিলা দেখলেই এক নিয়মে সব চালিয়ে দেন, ওভাবে করতে গেলে যে ভগ্নাংশ আসবে তাতে অনেক সময় লাগবে, So, Be practical]

34. (W)*The work done by a woman in 8 hours is equal to the work done by a man in 6 hours and by a boy in 12 hours. If working 6 hours per day 9 men can complete a work in 6 days, then in how many days can 12 men, 12 women and 12 boys together finish the same work, working 8 hours per day?**(একজন মহিলার ৮ ঘন্টায় যতটুকু কাজ করতে ঐ কাজটি এক জন পুরুষের ৬ ঘন্টা এবং একটি বালকের ১২ ঘন্টা লাগে। যদি একটি কাজ ৯ জন পুরুষ দৈনিক ৬ ঘন্টা কাজ করে ৬ দিনে করতে পারে, তাহলে ১২ জন পুরুষ, ১২ জন মহিলা ও ১২ জন বালক ঐ কাজটি দৈনিক ৮ ঘন্টা করে কতদিনে করতে পারবে?)
[Aggarwal-73]

- (a) $1\frac{1}{2}$ days (b) 3 days (c) $3\frac{2}{3}$ days (d) $4\frac{1}{2}$ days **Ans: a**

Solution:

$$\begin{aligned} 8 \text{ hrs of women} &= 6 \text{ hrs of men} = 12 \text{ hrs of boy} \\ \text{Again, } 12 \text{ hrs " boy} &= 6 \text{ hrs of men} \\ \therefore 8 \text{ " " " } &= \frac{6 \times 8}{12} \text{ hrs of men} = 4 \text{ hrs of men} \end{aligned}$$

8hrs of a woman + 8hrs of a man + 8hrs of a boy (কারণ সবাইকে ৮ ঘন্টা করে কাজ করতে হবে)
= 6hrs of a woman + 8hrs of a man + 4hrs of a boy (পুরুষের ক্রু দেয়া থাকায় পুরুষের সময় করা হলো)

So, total working hr for a man = (8 + 6 + 4) hrs = 18 hrs

Now, working daily 6 hrs 9 men finish in = 6 days

$$\begin{aligned} \text{" " 1 " 1 " " " } &= (6 \times 6 \times 9) \text{ days} \\ \text{" " 18 " 12 " " " } &= \frac{9 \times 6 \times 6}{18 \times 12} \text{ days} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2} \text{ days. Ans: a} \end{aligned}$$

Alternative Solution:(যদি পুরুষ, মহিলা ও বালকের সংখ্যা ভিন্ন হলে এই নিয়মটা কাজে লাগবে)

Working hrs for men = $12 \times 8 = 96$ hrs (১২ জন ৮ ঘন্টা করে কাজ করা আর ১ জনে ৯৬ ঘন্টা কাজ করা সমান)

Working hrs of women = $12 \times 8 = 96 \times \frac{6}{8} = 72$ hrs of men

Working hrs of boys = $12 \times 8 = 96 \times \frac{6}{12} = 48$ hrs of men

Total working hrs. in 1 day = (96 + 72 + 48) hrs. = 216 hrs.

To Complete the work total needed = (9 × 6 × 6) hrs = 324 hrs.

216 working hr. required in = 1 day

$$\therefore 1 \text{ " " " " } = \frac{1}{216} \text{ days.}$$

$$\therefore 324 \text{ " " " " } = \frac{324}{216} \text{ days} = \frac{3}{2} \text{ days} = 1\frac{1}{2} \text{ days. Ans: } 1\frac{1}{2} \text{ days.}$$

◆Shortcut: 8:6:12 = 4m:3w:6b
12m+12w+12b = 12+9+6 = 27m
 $\frac{9 \times 6 \times 6}{27 \times 8} = 1\frac{1}{2} \text{ days}$

ব্যাংক জবের জন্য বাংলাদেশে সবথেকে কার্যকরী একটি বই **Khairul's Advanced Math**

আশা করি, আগামী মাস থেকে সারাদেশে পাওয়া যাবে।

Pipe & Cistern

✍ Important formula:

Important Formula

1. **Inlet Pipe:** A pipe connected with a tank or a cistern of a reservoir, that fills it is known as an inlet.
2. **Outlet Pipe :** A pipe connected with a tank or a cistern or a reservoir, emptying it, is known as an outlet.
3. (i) If a pipe can fill a tank in x hours, then part filled in 1 hour = $\frac{1}{x}$
 (ii) If a pipe can empty a full tank in y hours, then part emptied in 1 hour = $\frac{1}{y}$
 (iii) If a pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty the full tank in y hours (where $y > x$), then on opening both the pipes, the net part filled in 1 hour = $\frac{1}{x} - \frac{1}{y}$
 (iv) If a pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty the full tank in y hours (where $x > y$), then on opening both the pipes, the net part emptied in 1 hour = $\frac{1}{y} - \frac{1}{x}$

কোন প্রশ্নগুলো কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ তা প্রশ্নের শুরুতে *, ** এবং *** চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়েছে।

* = Important	** = More important	*** = Most important

□ Simple questions:

যদি একটি দিয়ে পূর্ণ এবং অপরটি দিয়ে পূর্ণ করা বোঝায় তাহলে একত্রে পূর্ণ করতে যে সময় লাগবে তার বের করার জন্য পাশের শর্টকাটটি প্রয়োগ করা যায়।	Shortcut Single + Single = Together = $\frac{A \times B}{A + B}$ hr/min.

1. ****Two pipes A and B can fill a tank in 20 and 30 minutes respectively. If both the pipes are used together, how long will it take to fill the tank?** (একটি ট্যাংক, পাইপ A এবং পাইপ B দ্বারা যথাক্রমে ২০ এবং ৩০ মিনিটে পূর্ণ হয়। দুইটি পাইপ খুলে দিলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-4]
 (a) 12 minutes (b) 15 minutes (c) 25 minutes (d) 50 minutes **Ans: a**

✍ Solution:

Part filled by A in 1 min = $\frac{1}{20}$; Part filled by B in 1 min = $\frac{1}{30}$

Part filled by (A+B) in 1 min = $\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{30}\right) = \frac{3+2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$

∴ Both the pipes can fill the tank in = **12 minutes.**

Shortcut $\frac{20 \times 30}{20 + 30} = \frac{20 \times 30}{50} = 12\text{min}$

2. **Pipe A can fill a tank in 30 hours and pipe B in 45 hours. If both the pipes are opened in an empty tank, how much time will they take to fill it? (একটি ট্যাংক, পাইপ A দিয়ে ৩০ ঘন্টায় এবং পাইপ B দিয়ে ৪৫ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। ট্যাংকটি খালি অবস্থান দুইটি পাইপ খুলে দিলে তা পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-2]

Solution:

$$\text{Part filled by A in 1 hour} = \frac{1}{30}; \text{Part filled by B in 1 hour} = \frac{1}{45}$$

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 hour} = \frac{1}{30} + \frac{1}{45} = \frac{6+4}{180} = \frac{10}{180} = \frac{1}{18}$$

Hence, pipes A and B together will fill the tank in = **18 hours**

Shortcut

$$\frac{30 \times 45}{30 + 45} = \frac{30 \times 45}{75} = 18\text{hrs}$$

3. *Two pipes A and B can fill a tank in 24h and 30h respectively. If both the pipes are opened simultaneously in the empty tank, how much time will be taken by them to fill it? (পাইপ A এবং পাইপ B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ২৪ ঘন্টা এবং ৩০ ঘন্টায় পূর্ণ করে। দুটি পাইপ একত্রে চালু থাকলে মোট কত সময়ে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-50]

(a) 13h 20 min

(b) 12h 10 min

(c) 14h

(d) 10h 5 min

Ans: a

Solution:

$$\text{A's 1 hour work of A} = \frac{1}{24}, \text{B's 1 hour work of B} = \frac{1}{30}$$

$$\text{In 1 hour, (A+B) together can fill} = \frac{1}{24} + \frac{1}{30} = \frac{9}{120} = \frac{3}{40}$$

$$\therefore \text{Total time to fill the tank} = \frac{40}{3} = 13 \frac{1}{3} \text{ hour} = 13 \frac{1}{3} \times 60 = 13 \text{ hr } 20 \text{ min [এভাবে ৬০ গুণ করলে}$$

মিনিট হয়]

◆Practice:

4. *Two pipes A and B can fill a tank in 18 hrs and 6 hrs respectively. If both the pipes are opened simultaneously, how much time will be taken to fill the tank? (দুটি পাইপ A ও B যথাক্রমে একটি ট্যাংক ১৮ ঘন্টা এবং ৬ ঘন্টায় পূর্ণ করে। পাইপ দুটি একত্রে খোলা রাখলে ট্যাংকটি কতক্ষণে পানি দ্বারা পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-52]

(a) $4 \frac{1}{2}$ hrs

(b) 7 hrs

(c) 6 hrs

(d) 10 hrs

Ans: a

5. *A cistern can be filled by pipes A and B in 4 hours and 6 hours respectively. When full, the cistern can be emptied by pipe C in 8 hours. If all the pipes were turned on at the same time, in how much time will the cistern be filled? (পাইপ A এবং পাইপ B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৪ ঘন্টা এবং ৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। আবার পূর্ণ অবস্থায় পাইপ C দিয়ে চৌবাচ্চাটি ৮-ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো পাইপ একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-Exm-3]

Solution:

$$\text{Part filled in 1 hr} = \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{6} - \frac{1}{8} \right) = \frac{6+4-3}{24} = \frac{7}{24}$$

$$\therefore \text{The cistern will be full in } \frac{24}{7} \text{ hrs} = 3 \frac{3}{7} \text{ hrs}$$

Note: পূর্ণ এর জন্য (+) এবং খালি এর জন্য (-) এরপর যোগ বিয়োগ করার পর যদি উত্তরে (+) হয় তাহলে পূর্ণ হবে আর উত্তরের আগে (-) আসলে খালি হওয়া বোঝাবে।

◆ Practice:

6. Two pipes can fill a tank in 12 hours and 16 hours respectively. A third pipe can empty the tank in 30 hours. If all the three pipes are opened and function simultaneously, they in how much time the tank will be full? (in hours) (দুটি নল যথাক্রমে একটি চৌবাচ্চা ১২ ঘন্টা এবং ১৬ ঘন্টায় পূর্ণ করে। ৩য় আরেকটি পাইপ চৌবাচ্চাটি ৩০ ঘন্টায় খালি করে। তিনটি পাইপ একত্রে খুলে দেওয়া হলে চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-53]

(a) $10\frac{4}{9}$

(b) $9\frac{1}{2}$

(c) $8\frac{8}{9}$

(d) $7\frac{2}{9}$

Ans: c

□ Fill – Empty

একটি দিয়ে পানি প্রবেশ করে এবং অপরটি দিয়ে বের হয় অথবা দুটি দিয়ে প্রবেশ করার পর একটি দিয়ে প্রবেশ করার সময় দেয়া থাকলে অপরটির সময় বের করার জন্য এই সূত্র।

Shortcut

$$\text{Together- Single} = \text{Single} = \frac{A \times B}{\text{Greater-Smaller}} \text{ hr/min}$$

7. **A tap can completely fill a water tank in 8 hours. The water tank has a hole in it through which the water leaks out. The leakage will cause the full water tank to get empty in 12 hours. How much time will it take for the tap to fill the tank completely with the hole? (একটি নল দ্বারা একটি পানির চৌবাচ্চা ৮ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চাটিতে একটি ছিদ্র রয়েছে। যা দিয়ে পানি বর হয়ে যায়। ছিদ্র দ্বারা একটি পূর্ণ চৌবাচ্চা ১২ ঘন্টায় খালি হয়। ছিদ্র সহ চৌবাচ্চাটি সম্পূর্ণ পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-6]

(a) 16 hours

(b) 18 hours

(c) 24 hours

(d) None

Ans: c

✍ Solution:

Total part filled in 1 hour = $\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{24}$ ∴ The tank will be filled in 24 hours.

Shortcut

$$\frac{8 \times 12}{12 - 8} = 24 \text{ hrs}$$

8. *A pipe can fill a tank in x hours and another pipe can empty it in y (y > x) hours. If both the pipes are open, in how many hours will the tank be filled? [Aggarwal-5]

(a) (x - y) hours

(b) (y - x) hours

(c) $\frac{xy}{x - y}$ hours

(d) $\frac{xy}{y - x}$

Ans: d

✍ Solution:

Part filled in 1 hr = $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right) = \left(\frac{y - x}{xy}\right)$ ∴ The tank will be filled in $\left(\frac{xy}{y - x}\right)$ hrs (ভগ্নাংশ উল্টে যায়)

9. *A tap can fill a tank in 48 minutes whereas another tap can empty it in 2 hours. If both the taps are opened at 11: 40 A.M, then the tank will be filled (একটি ট্যাংক একটি নল দ্বারা ৪৮ মিনিটে পূর্ণ হয় আবার অন্যএকটি নল দ্বারা ২ ঘন্টায় খালি হয়। সকাল ১১টা ৪০ মিনিটে দুটি নল খুলে দিলে কখন চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-7]

(a) 12 : 40 P.M.

(b) 1 : 00 P.M.

(c) 1 : 30 P.M.

(d) 1 : 20 P.M.

Ans: b

✍ Solution:

Net part filled in 1 min = $\frac{1}{48} - \frac{1}{120} = \frac{5 - 2}{240} = \frac{3}{240} = \frac{1}{80}$ part

∴ The tank will be filled 80 mins = 1 hour 20 min. after 11:40 A.M. So, 11:40 + 1:20 = 1.00 P.M.

10. ***A cistern has two taps which fill it in 12 minutes and 15 minutes respectively. There is also a waste pipe in the cistern. When all the three are opened, the empty cistern is full in 20 minutes. How long will the waste pipe take to empty the full cistern? (একটি চৌবাচ্চায় দুটি পাইপ আছে, যা যথাক্রমে ১২ মিনিট এবং ১৫ মিনিটে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করে। সেখানে একটি অপচয় পাইপও আছে। যখন তিনটি পাইপ একসাথে খুলে দেওয়া হয়, তখন খালি চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হইতে ২০ মিনিট লাগে। অপচয় পাইপটি চৌবাচ্চাটি খালি করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-Exm-6]

Solution:

$$\text{Work done by waste pipe in 1 min} = \frac{1}{20} - \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \frac{3-5-4}{60} = -\frac{6}{60} = -\frac{1}{10} \text{ [(-) means empty]}$$

∴ Waste pipe will empty the full cistern in **10 minutes**.

Alternative solution: (এ প্রশ্নগুলোতে কিছু পূর্ণ করে - কিছু খালি করে = শেষে পূর্ণ বা খালি বললে x ধরে প্রাকটিস করা যায়)

Let, waste pipe can empty the cistern in x min

ATQ,

$$\frac{1}{12} + \frac{1}{15} - \frac{1}{x} = \frac{1}{20} \text{ [প্রথম দুটি পূর্ণ করে - খালি = পূর্ণ]}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{12} + \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{5+4-3}{60} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{6}{60} = \frac{1}{x} \therefore x = 10$$

∴ Waste pipe will empty the full cistern in **10 minutes**.

Note: এখানে শেষে পূর্ণ বলায় $1/x$ পরে বসলো, কিন্তু শেষে মোটের উপর খালি হলে $1/x$ শুরুতে বসতো। কারণ সবার শেষে পূর্ণ/খালি যা হবে সেই ভগ্নাংশটি বড় হওয়ায় শুরুতে বসাতে হয়।

11. (W)**Two pipes A and B can separately fill a cistern in 60 minutes and 75 minutes respectively. There is a third pipe in the bottom of the cistern to empty it. If all the three pipes are simultaneously (একসাথে) opened then the cistern is full in 50 minutes. In how much time, the third pipe alone can empty the cistern? (দুইটি নল A এবং B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৬০ মিনিট এবং ৭৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চার নিচে চৌবাচ্চাটি খালি করার একটি নল আছে। তিনটি নল একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি ৫০ মিনিটে পূর্ণ হয়। ওয় নল দ্বারা চৌবাচ্চাটি কত সময়ে খালি হবে?) [Aggarwal-15]

(a) 90 min (b) 100 min (c) 110 min (d) 120 min **Ans: b**

Solution: (x ধরে করলে লজিক স্ট্রং হবে এবং কয়েকবার করার পর বুঝতে পারলে পরে অটোমেটিক শর্টকাট তৈরী হয়ে যাবে)

Let, third pipe can empty the cistern in x min

$$\text{ATQ, } \frac{1}{60} + \frac{1}{75} - \frac{1}{x} = \frac{1}{50} \text{ [প্রথম দুটি পূর্ণ করে - খালি = পূর্ণ]}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{60} + \frac{1}{75} - \frac{1}{50} = \frac{1}{x} \text{ [x না ধরে করার জন্য এই লাইনের বাম পাশের অংশটি সরাসরি লেখুন তা থেকেই সরাসরি উত্তর]}$$

$$\Rightarrow \frac{5+4-6}{300} = \frac{1}{x} \Rightarrow \frac{3}{300} = \frac{1}{x} \therefore x = 100 \text{ So, 3}^{\text{rd}} \text{ pipe will empty the full cistern in 100 min.}$$

12. **An electric pump can fill a tank in 3 hours. Because of a leak in the tank it took $3\frac{1}{2}$ hours to fill the tank. If the tank is full, how much time will the leak take to empty it?

(একটি পাম্প দিয়ে একটি ট্যাংক ৩ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। একটি ছিদ্রের কারণে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে $3\frac{1}{2}$ ঘন্টা সময় লাগে? ছিদ্রদ্বারা পূর্ণ

অবস্থায় ট্যাংকটি খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-Exm-7]

✍ **Solution:** Work done by the leak in 1 hour = $\frac{1}{3} - \frac{1}{\left(\frac{7}{2}\right)} = \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{7}\right) = \frac{1}{21}$ part So, time =

✍ **Note:** ভগ্নাংশ আকারে সময় লাগলে, একটা বিষয় মাথায় রাখবেন, ১ ঘন্টায় কাজের অংশ বের করার সময় ঐ ভগ্নাংশটি উল্টে যাবে: যেমন: পূর্ণ করতে লাগে $\frac{৭}{২}$ ঘন্টা। তাহলে ১ ঘন্টায় কাজ হবে $\frac{২}{৭}$ অংশ। কোনটা সময় আর কোনটা অংশ উল্টাপাল্টা।

13. ***A pump can fill a tank with water in 2 hours. Because of a leak, it took $2\frac{1}{3}$ hours to fill the tank. The leak can drain all the water of the tank in (একটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা ২ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। একটি ছিদ্রের কারণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে $2\frac{1}{৩}$ ঘন্টা সময় লাগে। শুধু ছিদ্রটি দ্বারা পূর্ণ চৌবাচ্চাটি কত সময়ে খালি হয়?) [Aggarwal-17]

(a) $4\frac{1}{3}$ hours (b) 7 hours (c) 8 hours (d) 14 hours **Ans: d**

✍ **Solution:** Work done by leak in 1 hour = $\left(\frac{1}{2} - \frac{3}{7}\right) = \frac{1}{14}$ ∴ Leak will empty the tank in **14 hrs.**

14. ***Two taps A and B can fill a tank in 5 hours and 20 hours respectively. If both the taps are opened then due to a leakage, it took 30 minutes more to fill the tank. If the tank is full, how long will it take for the leakage alone to empty the tank? (দুইটি নল A এবং B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ৫ ঘন্টা এবং ২০ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। দুইটি নল খুলে দিলে ছিদ্রের কারণে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে ৩০ মিনিট বেশি সময় লাগে। চৌবাচ্চাটি পূর্ণ অবস্থায় ছিদ্র দ্বারা খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-18]

(a) $4\frac{1}{2}$ hrs (b) 9 hrs (c) 18 hrs (d) 36 hrs **Ans: d**

✍ **Solution:** (মোটে ৩০ মিনিট লাগা আর ৩০ মিনিট বেশি লাগা এক বিষয় নয়)

Part filled by (A + B) in 1 hour = $\frac{1}{5} + \frac{1}{20} = \frac{1}{4}$, So, A and B together can fill the tank in **4 hours.**

For the leak it takes = 4hr + 30min = $4 + \frac{1}{2} = \frac{9}{2}$ h (পাইপ দুটির সাথে ছিদ্রটিও চালু থাকলে এত সময় লাগবে)

So, Work done by the leak in 1 hour = $\frac{1}{4} - \frac{2}{9} = \frac{1}{36}$ ∴ Leak will empty the tank in **36 hours**

[**Note:** ভগ্নাংশ যেটা বড় সেটা আগে লিখতে হবে তবে পরে লিখলেও সমস্যা নাই তখন (-) আসলে বলতে হবে খালি হবে।]

Shortcut: $\frac{5 \times 20}{5 + 20} = 4 \text{ then } \frac{4 \times 4.5}{4.5 - 4} = \frac{4 \times 4.5}{0.5} = 36h$	✍ পরামর্শ: শর্টকাটে করতে চাইলে পুরো অংক যত বড়ই হোক এক সূত্র দিয়ে করতে হবে এই ধারণাটা ভুল, একটা বড় অংকের কিছু অংশ লিখে করার পর অবশিষ্ট অংশকে যদি শর্টকাটে করা যায় তাহলেও করবেন,

15. **Two pipes can fill a cistern in 14 hours and 16 hours respectively. The pipes are opened simultaneously and it is found that due to leakage in the bottom it took 32 minutes more to fill the cistern. When the cistern is full, in what time will the leak empty it? (একটি চৌবাচ্চা দুইটি নল দ্বারা যথাক্রমে ১৪ ঘন্টা এবং ১৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নল দুটি একসাথে খুলে দিলে ছিদ্রের জন্য ৩২ মিনিট বেশি সময় লাগে। পূর্ণ অবস্থায় ছিদ্র দ্বারা চৌবাচ্চাটি খালি হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-8]

✍ **Solution:** (আগের অংকটার সাথে হুবহু মিল আছে)

$$\text{Work done by the two pipes in 1 hour} = \left(\frac{1}{14} + \frac{1}{16} \right) = \frac{8+7}{112} = \frac{15}{112}$$

$$\therefore \text{Time taken by these pipes to fill the tank} = \frac{112}{15} \text{ hrs} = 7 \frac{7}{15} \text{ hrs} = 7 \text{ h } \frac{7}{15} \times 60 \text{ m} = \text{7hrs 28 min.}$$

$$\text{Due to leakage, time taken} = 7 \text{ hrs 28 min} + 32 \text{ min} = \text{8 hrs}$$

$$\therefore \text{Work done by (two pipes + leak) in 1 hour} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Work done by the leak in 1 hour} = \frac{15}{112} - \frac{1}{8} = \frac{15-14}{112} = \frac{1}{112}$$

So, the leak will empty the full cistern in **112 hours**.

✍ **Confusion clear:** শেষের আগের লাইনে, প্রথমে ১৫/১১২ নাকি ১/৮ আগে বসবে? মানে কোনটা থেকে কোনটা বিয়োগ করতে হবে?

দেখুন, ছিদ্র চালু হওয়ার আগে ২ পাইপ দিয়ে ১ঘন্টায় ঢোকা পানির অংশ, ছিদ্র চালু হওয়ার পরের ১ ঘন্টায় পূর্ণ করার অংশ থেকে বেশি তাই বড় ভগ্নাংশটি আগে। অথবা সবার শেষে পূর্ণ/খালি যা হবে তা আগে বসে।

◆ **Practice:**

16. A Two pipes can fill a tank in 12 hrs and 18 hrs respectively. The pipes are opened together but due to a pipe leakage, it takes 48 minutes extra to fill the tank, If the tank is full, what time will it take to completely empty due to the leakage. [iim-cat-questions-answers.2iim.com] [CAT-question]

(a) 72 hrs (b) 84 hrs (c) 96 hrs (d) 112 hrs Ans: a

[Hints: উপরের প্রশ্নের মত করে চেষ্টা করুন, প্রথমে ১/১২ + ১/১৮ থেকে ৭ ঘন্টা ১২ মি+৪৮মি. = ৮ ঘন্টা এরপর নিজে করুন]

17. (W)**A bath can be filled by the cold water pipe in 10 minutes and by the hot water pipe in 15 minutes. A person leaves the bathroom after turning on both the pipes. He returns just when the bath should have been full. Finding however, the waste pipe was open, he closes it. In 4 minutes more, the bath is full. In what time will the waste water pipe empty it? (একটি গোসলের পাত্র ঠান্ডা পানির ১টি পাইপ দ্বারা ১০ মিনিটে এবং গরম পানির ১টি পাইপ দ্বারা ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। দুটি পাইপই চালু করবার পর একজন লোক বাথরুমের বাইরে গিয়ে যখন তা পূর্ণ হওয়ার কথা তখন ফিরে এসে দেখলো একটি পানি নির্গমন পাইপ চালু হওয়ায় তা পূর্ণ হতে আরো ৪ মিনিট সময় লাগলো। পানি নির্গমন পাইপটি কত সময়ে বাথটি খালি করতে পারে?) [Aggarwal-45]

(a) 6 minutes (b) 8 minutes (c) 9 minutes (d) None Ans: c

✍ **Solution:**

$$\text{Part filled by two inlet pipes in 1 min} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6} \text{ Part,}$$

Time supposed to fill the bath in = **6min** (৬মিনিটের মধ্যে পূর্ণ হয়ে যাওয়ার কথা ছিল।)

Part filled by two inlet pipes in 4 min = $4 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$ Part (ছিদ্রটি বন্ধ করার পরের ৪ মিনিটে পূর্ণ করা অংশ)

Part filled by (2 inlets + 1 waste pipe) in first 6 min = $1 - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$ [ফিরে আসার আগে $\frac{1}{3}$ পূর্ণ হয়েছে]

Part filled by (2 inlets + 1 waste pipe) in 1 min = $\frac{1}{3 \times 6} = \frac{1}{18}$ [পানি ঢোকা-ছিদ্র দিয়ে বের = $\frac{1}{18}$ অংশ জমে]

$\therefore$ Work done by waste pipe in 1 min = $\frac{1}{6} - \frac{1}{18} = \frac{3-1}{18} = \frac{2}{18} = \frac{1}{9}$ [২টি দিয়ে পূর্ণ - ৩টি দিয়ে কম পূর্ণ = যত কম]

Hence, the waste pipe can empty the cistern in **9 min**

Shortcut: [বুঝে বুঝে করলে অনেক ভাবে ভাবা যায়, এজন্য না বুঝে রোবটের মত অংক করবেন না, শর্টকাটটি দেখুন]
 প্রথম পাইপ দুটি ৬+৪ = ১০ মিনিটে পূর্ণ করে $\frac{10}{10} + \frac{10}{15} = 1 + \frac{2}{3}$ অংশ - ১ অংশ = $\frac{2}{3}$ ছিদ্র দিয়ে খালি হয় = ৬ মি. $\therefore$ ১ অংশ = ৯ মি.

Alternative solution:

Part filled by two inlet pipes in 1 min = $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{1}{6}$ Part, Time supposed to fill the bath = 6m

Let, the waste pipe can empty in x min Two inlet pipes were opened for = 6+4 = 10mins

ATQ,

$$10 \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{15} \right) - 6 \left(\frac{1}{x} \right) = 1 \quad [10 \text{ মিনিটে } 2 \text{ টি দিয়ে পূর্ণ অংশ থেকে ছিদ্র দিয়ে বের হওয়া অংশ বাদ দিলে যা থাকে তা } 1 \text{ অংশ}]$$

$$\Rightarrow 10 \times \frac{5}{30} - \frac{6}{x} = 1 \Rightarrow \frac{5}{3} - \frac{6}{x} = 1 \Rightarrow \frac{5x-18}{3x} = 1 \Rightarrow 5x-18 = 3x \Rightarrow 2x = 18 \therefore x = 9$$

18. (W)A large fresh water reservoir is fitted with two types of feeder pipes hot water pipes and cold water pipes. Six cold water pipes alone can fill the reservoir in 12 hours. 3 cold water pipes and 9 hot water pipes together can fill the reservoir in 8 hours. How long will 5 hot water pipes alone take to fill the reservoir?** (একটি বড় বিস্তৃত পানির জলাধারে গরম পানি ও ঠান্ডা পানির দু'ধরনের পাইপ আছে। ৬ টি ঠান্ডা পানির পাইপ ১২ ঘন্টায় একটি চৌবাচ্চা পূর্ণ করে। ৩ টি ঠান্ডা পানির পাইপ এবং ৯ টি গরম পানির পাইপ একত্রে চৌবাচ্চা টি ৮ ঘন্টায় পূর্ণ করে। শুধু ৫ টি গরম পানির পাইপ কত সময়ে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করতে পারবে?) [Aggarwal-46]

(a) 18 hrs 36 min (b) 20 hrs 45 min (c) 21 hrs 36 min (d) None **Ans: c**

Solution: (ত্রিকাক নিয়ম বড় হলেও সহজ)

In 12 hours 6 cold pipes can fill = 1 part

$$\therefore \text{ " 1 " 1 " " " " } = \frac{1}{12 \times 6} = \frac{1}{72} \text{ part}$$

$$\therefore \text{ " 3 " 8 " " " " } = \frac{3 \times 8}{12 \times 6} = \frac{1}{3} \text{ part}$$

Again,

In 8 hours 3 cold pipes and 9 hot water pipes can fill = 1 part

$$\text{So, in 8 hours only 9 hot water pipes can fill} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \text{ part}$$

ব্যাখ্যা: প্রথম অংশের ৬টি ঠান্ডা পানির পাইপের সাহায্যে শেষের ৩টি ঠান্ডা+৯টি গরম পানির পাইপের কাজের অংশ থেকে ৩টি ঠান্ডা পানির পাইপের কাজের অংশ বাদ দিলে অবশিষ্ট কাজ শুধু ৯টি গরম পানির পাইপ করবে। তারপর সেখান থেকে ৫টি গরম পানির পাইপের কত সময় লাগবে তা বের করা যাবে।

$\frac{2}{3}$ part is filled by 9 hot water pipes in = 8 hours

$$\therefore \text{ " 1 " " " " " 1 " " " " " } = \frac{8 \times 9 \times 3}{2} \text{ hours}$$

$$\therefore \text{ " 1 " " " " " 5 " " " " " } = \frac{8 \times 9 \times 3}{2 \times 5} = \frac{108}{5} = 21 \frac{3}{5} \text{ hrs} = \mathbf{21 \text{ hrs } 36 \text{ min}}$$

Alternative solution: [কম কথায় দ্রুত উত্তর বের করার জন্য সমীকরণ সহজ, কিন্তু লজিক ক্রিয়ার থাকতে হবে]

Let, one cold water pipe & one hot water pipe take x & y hrs respectively to fill the reservoir.

In, x hr 1 pipe can fill = 1 part, So, In, 1hr 1 pipe can fill = $\frac{1}{x}$ 1 part, And 6 pipe can = $\frac{6}{x}$ part

Then, $\frac{6}{x} = \frac{1}{12}$ [উভয় পাশে ৬টি পাইপের ১ ঘন্টার কাজের পরিমাণ সমান] $\therefore x = 72$

And, $\frac{3}{x} + \frac{9}{y} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{3}{72} + \frac{9}{y} = \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{9}{y} = \frac{1}{8} - \frac{1}{24} \Rightarrow \frac{9}{y} = \frac{1}{12} \therefore y = 108$

Work done by 5 hot water pipes in 1 hr = $\frac{5}{y} = \frac{5}{108}$ (১টা দিয়ে $\frac{1}{y}$ তাই ৫টা দিয়ে = ৫ উপরে)

So, 5 hot water pipes alone will take = $\frac{108}{5}$ hrs = $21 \frac{3}{5}$ hrs = **21 hrs 36 min. (Ans)**

□ Fraction related:

19. **In 1 minute, $\frac{3}{7}$ of a bucket is filled. The rest of the bucket can be filled in (১ মিনিটে ১টি

বালতির $\frac{3}{7}$ অংশ পূর্ণ হয়। বালতিটির বাকি অংশ পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-1]

- (a) $\frac{3}{7}$ minutes (b) $\frac{7}{4}$ minutes (c) $\frac{4}{3}$ minutes (d) None **Ans: c**

Solution:

$\frac{3}{7}$ part is filled in = 1 min $\therefore$ 1 part is filled in = $\frac{7}{3}$ min. So, $\frac{4}{7}$ part is filled in = $\frac{7}{3} \times \frac{4}{7} = \frac{4}{3}$ min.

20. An outlet pipe can empty a cistern in 3 hours. In what time will the empty $\frac{2}{3}$ part of the

cistern?(একটি পাইপ ৩ ঘন্টায় একটি চৌবাচ্চা খালি করে। কত সময়ে পাইপটি চৌবাচ্চার $\frac{2}{3}$ অংশ খালি

করবে?) [Aggarwal-49]

- (a) 3 hours (b) 5 hours (c) 2 hours (d) 4 hours **Ans: c**

Solution:

The outlet pipe empties the one complete cistern in 3 hours

$\therefore$ Time taken to empty $\frac{2}{3}$ part of the cistern = $\frac{2}{3} \times 3 = 2$ hours.

Interesting shortcut: এরকম ভগ্নাংশযুক্ত যে কোন অংক কয়েক সেকেন্ডে করার জন্য:

১ অংশ করতে লাগা মোট সময় $\times$ ভগ্নাংশটি = ঐ অংশ কাজ করতে লাগা সময়

21. **A tap can fill a tank in 10 minutes and another can empty it in 6 minutes. If the tank is already two-fifths full and both the taps are opened together, will the tank be filled or emptied? How long will it take before the tank is either filled completely or emptied completely, as the case may be? (একটি পাইপ একটি ট্যাংক ১০ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে এবং অন্য একটি পাইপ ৬ মিনিটে এটি খালি করতে পারে। যদি ট্যাংকটি ইতোমধ্যে দুই পঞ্চমাংশ পূর্ণ থাকে এবং পাইপ দুটি একসাথে খুলে দেওয়া হয়, তবে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে নাকি খালি হবে? ট্যাংকটি সম্পূর্ণভাবে পূর্ণ বা সম্পূর্ণভাবে খালি যা হবে তা কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-5]

Solution:

Clearly, the outlet pipe is faster than the inlet pipe and so, the tank will be emptied.

Part to be emptied = $\frac{2}{5}$ part [খালি না হয়ে পূর্ণ হলে $\frac{3}{5}$ অংশ পূর্ণ করতে হতো এখানেই অনেকে ভুল করতে পারেন]

Net part emptied in 1 minute = $\frac{1}{6} - \frac{1}{10} = \frac{2}{30} = \frac{1}{15}$

$\frac{1}{15}$ part is emptied in = 1 min

So, $\frac{2}{5}$ “ “ “ “ $15 \times \frac{2}{5} = 6 \text{ min}$

Logic clear: যে পাইপের সময় কম লাগবে, সেই পাইপটি দিয়ে বেশি পানি প্রবাহিত হবে। এখন দুটি পাইপ চালু থাকলে যার দ্বারা বেশি পানি প্রবাহিত হবে সর্বশেষে তার মতই ফলাফল অর্থাৎ পূর্ণ/খালি হবে।

Shortcut: $\left(\frac{10 \times 6}{10 - 6} \right) \times \frac{2}{5} = 6 \text{ min}$ [সাধারণ সূত্রের সাথে ভগ্নাংশটি গুণ করে দিলেই মাত্র ১০ সেকেন্ডে উত্তর বের হবে]

22. **A cistern has two pipes. One can fill it with water in 8 hours and other can empty it in 5 hours. In how many hours will the cistern be emptied if both the pipes are opened together when $\frac{3}{4}$ of the cistern is already full of water? (একটি চৌবাচ্চাতে দুইটি নল আছে।

চৌবাচ্চাটি একটি নল দ্বারা ৮ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং অন্য নল দ্বারা ৫ ঘন্টায় খালি হয়। $\frac{3}{4}$ অংশ পূর্ণ থাকা অবস্থায় দুইটি পাইপ একসাথে খুলে দিলে চৌবাচ্চাটি খালি হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Aggarwal-13]

(a) $3\frac{1}{3}$ hours (b) 6 hours (c) 10 hours (d) $13\frac{1}{3}$ hours **Ans: c**

Solution:

১০ সেকেন্ডের **Shortcut:** $\left(\frac{8 \times 5}{8 - 5} \right) \times \frac{3}{4} = \frac{8 \times 5}{3} \times \frac{3}{4} = 10 \text{ hrs}$ [লিখিত নিয়মে করার জন্য আগের প্রশ্নটি দেখুন]

23. ***A tap can fill a tank in 6 hours. After half the tank is filled, three more similar taps are opened. What is the total time taken to fill the tank completely? (একটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা ৬ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। চৌবাচ্চাটি অর্ধেক পূর্ণ হওয়ার পর একই ধরনের আরো তিনটি নল খুলে দেয়া হল। চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-12]

(a) 3 hrs 15 min (b) 3 hrs 45 min (c) 4 hrs (d) 4 hrs 15 min **Ans: b**

Solution:

Time taken by one tap to fill half the tank = 3 hrs

Remaining part after 3hrs = $1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$

Part filled by the four taps in one hour = $4 \times \frac{1}{6} = \frac{2}{3}$

$\frac{2}{3}$ is filled by four taps in = 1hr [এখানে ২টি লাইন না লিখে ১ অংশের সময় $\times$ ভগ্নাংশ = ৪৫মি. বের করা যায়]

$\therefore \frac{1}{2} \therefore \therefore \therefore \therefore \therefore \therefore = \frac{3}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{4}$ hrs = $\frac{3}{4} \times 60$ min = 45 min

So, total time taken = 3hrs + 45min = **3 hrs 45 min.**

১০ সেকেন্ডের মুখে মুখে: সম্পূর্ণ ট্যাংক ১টা দিয়ে পূর্ণ করতে ৬ ঘন্টা অর্ধেক করতে লাগবে = ৩ ঘন্টা। আর বাকী অর্ধেক $1+3 = ৪$ টা দিয়ে পূর্ণ করতে লাগবে ৩ঘন্টার $1/৪$ অংশ = ৪৫ মিনিট। মোট ৩ ঘন্টা ৪৫ মি

24. A pipe can fill a cistern in 16 hours. After half the tank is filled, three more similar taps are opened. What is the total time taken to fill the cistern completely? [Affairscloud.com]

A. 3 hours B. 9 hours C. 10 hours D. None of these Ans: C

Solution:

Time is taken to fill half of the tank = $\frac{1}{2} \times 16 = 8$ hrs

১টা দিয়ে অর্ধেক = ৮ ঘন্টা। এবং ৪টা দিয়ে বাকী অর্ধেক ৮ এর $1/৪ = ২$ ঘন্টা। মোট ১০ ঘন্টা।

In One hour pipe can fill = $\frac{1}{16}$ Part filled by four pipes in one hour = $4 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{4}$ hrs,

So, remaining half part = $4 \times \frac{1}{4} = 1$ hours $\therefore$ Total time = $8 + 1 = 9$ hours.

25. *A vessel has three pipes connected to it, two to supply liquid and one to draw liquid.

The first alone can fill the vessel in $4\frac{1}{2}$ hours, the second in 3 hours and the third can

empty it in $1\frac{1}{2}$ hours. If all the pipes are opened simultaneously when the vessel is half

full, how soon will it be emptied? (একটি পাত্রের সাথে তিনটি নল সংযুক্ত আছে। দুইটি নল লিকুইড সরবরাহ করে এবং একটি নল লিকুইড উত্তোলন করে। ১ম নল দ্বারা $৪\frac{1}{২}$ ঘন্টায় ও ২য় নল দ্বারা ৩ ঘন্টায় পাত্রটি পূর্ণ হয় এবং ৩য় নল

দ্বারা $১\frac{1}{২}$ ঘন্টায় পাত্রটি খালি হয়। পাত্রটি অর্ধেক পূর্ণ অবস্থায় সবগুলো খুলে নল খুলে দিলে কত সময়ে পাত্রটি খালি হবে?)

[Aggarwal-14]

(a) $4\frac{1}{2}$ hours (b) $5\frac{1}{2}$ hours (c) $6\frac{1}{2}$ hours (d) None Ans: a

Solution:

Net part emptied in 1 hour = $\frac{2}{3} - \left(\frac{2}{9} + \frac{1}{3} \right) = \left(\frac{2}{3} - \frac{5}{9} \right) = \frac{1}{9}$ part

Time taken to empty the half of the vessel = $9 \times \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2}$ hrs [$\frac{1}{9}$ থেকে ১ অংশ করতে ৯ ঘন্টা লাগবে]

26. (W)***Two pipes A and B can fill a tank in 20 and 30 hours respectively. Both the pipes are opened to fill the tank but when the tank is one-third full, a leak develops in the tank through which one-third water supplied by both the pipes goes out. The total time taken to fill the tank is দুটি পাইপ A এবং B একটি ট্যাংককে যথাক্রমে ২০ ও ৩০ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে। ট্যাংকটিকে পূর্ণ করার জন্য দুটি পাইপ ই খুলে দেয়া হলো, কিন্তু যখন ট্যাংকের ১/৩ অংশ পূর্ণ হলো তখন ট্যাংকে একটি ছিদ্র হয়ে গেল যা দিয়ে A, এবং B দ্বারা যতটুকু পূর্ণ হয় তার ১/৩ অংশ পানি বের হয়ে যায়। সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে? [Combine 6 Bank(SO)-2019(Written) Cancelled] +[examveda]+[Aggarwal-31]
- (a) 12 hours (b) 14 hours (c) 16 hours (d) 18 hours Ans: c

Solution:

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 hr} = \frac{1}{20} + \frac{1}{30} = \frac{3+2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$$

So, A and B together can fill the tank in = 12 hours.

$$\frac{1}{3} \text{ part is filled by (A+B) in } \frac{1}{3} \times 12 = 4 \text{ hrs}$$

$$\text{Part emptied by leak in 1 hr} = \frac{1}{12} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{36} \quad (\text{১ ঘন্টায় A, B যত অংশ পূর্ণ করে leak টি তার ১/৩ অংশ খালি করে})$$

$$\text{So, part filled by the pipe A, B and the leak in each 1 hr} = \frac{1}{12} - \frac{1}{36} = \frac{3-1}{36} = \frac{2}{36} = \frac{1}{18}$$

$$\text{Remaining part to be filled} = 1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3} \quad (\text{A এবং B শুরুতেই ১/৩ অংশ পূর্ণ করায় ৩টি মিলে পূর্ণ করতে হবে ২/৩ অংশ})$$

$$\frac{1}{18} \text{ part is filled by A, B, and leak in} = 1 \text{ hrs}$$

$$\therefore 1 \text{ " " " " them in} = 18 \text{ hrs}$$

$$\therefore \frac{2}{3} \text{ " " " " " them in} = 18 \times \frac{2}{3} = 12 \text{ hrs}$$

$$\text{Total time required} = 4 \text{ hrs} + 12 \text{ hrs} = 16 \text{ hrs (Ans.)}$$

Confusion Clear: প্রশ্নে ১/৩ পূর্ণ হওয়ার পর ছিদ্র দিয়ে যে ১/৩ অংশ খালি করার কথা বলা হয়েছে তা কিন্তু প্রথমের পূর্ণ হওয়া ১/৩ অংশ থেকে খালি হওয়া বোঝাচ্ছে না। বরং ১/৩ অংশ পূর্ণের পর থেকে A, B যতটুকু পূর্ণ করবে তা থেকেই ছিদ্রটি ১/৩ অংশ খালি করবে। আন্ডারলাইন করা অংশটি ভালোভাবে পড়ুন।

Note: আগারওয়ালের মূল বইসহ বিভিন্ন ওয়েবসাইটের মধ্যে দেয়া উত্তরও ১৬ ঘন্টাই। কিন্তু সেখানে যে লজিক দেখানো হয়েছে তা প্রশ্নের আন্ডারলাইনকৃত অর্থের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ নয়। আশা করি এই সমাধানের সাথে তুলনা করার পর সব ক্রিয়ার

Capacity related:

27. *12 buckets of water fill a tank when the capacity of each bucket is 13.5 litres. How many buckets will be needed to fill the same tank, if the capacity of each bucket is 9 liters? (১২ বালতি পানি দ্বারা একটি ট্যাংক পূর্ণ হয় এবং প্রত্যেক বালতির ধারণ ক্ষমতা ১৩.৫ লিটার। ৯ লিটার পানি ধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি বালতি দ্বারা ট্যাংকটি পূর্ণ করতে কত বালতি পানি লাগবে?) [Aggarwal-24]
- (a) 8 (b) 15 (c) 16 (d) 18 Ans: d

Solution: Capacity of the tank = (12×13.5) liters = 162 liters

$$\text{When, capacity of each bucket} = 9 \text{ liters, then total number of buckets needed} = \frac{162}{9} = 18$$

28. **Bucket P has thrice the capacity as bucket Q. It takes 60 turns for bucket P to fill the empty drum. How many turns will it take for both the buckets P and Q, having each turn together to fill the empty drum? (P বালতির ধারণক্ষমতা Q বালতির চেয়ে ৩ গুণ। খালি ড্রামটি পূর্ণ করতে P বালতির ৬০ বালতি পানি লাগে। ড্রামটি পূর্ণ করতে P ও Q এর একত্রে কত বালতি পানি লাগবে?) [Aggarwal-25]
- (a) 30 (b) 40 (c) 45 (d) 90 Ans: c

Solution:

Let, Capacity of bucket Q be x litres. then, capacity of bucket $P=3x$ [এভাবে ধরলে ভগ্নাংশ আসবে না]
Capacity of the drum = $60 \times 3x = 180x$ litres. [3x লিটার ধারণ ক্ষমতার ৬০ বালতি পানি = ১৮০লি.]

(P+Q) together can fill in 1 turn = $x+3x = 4x$ ltrs $\therefore$ Required number of turns = $\frac{180x}{4x} = 45$ turns

29. ***A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 8 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 6 liters a minute. When the tank is full, the inlet is opened and due to the leak, the tank is empty in 12 hours. How many liters does the tank hold ? (ট্যাংকের নিচে একটি ছিদ্র দ্বারা ট্যাংকটি ৮ ঘন্টায় খালি হয়। একটি পানি প্রবেশের নল দ্বারা প্রতি মিনিটে ৬ লিটার পানি প্রবেশ করে। যখন ট্যাংকটি পূর্ণ থাকে এবং পানি প্রবেশের নলটি চালু থাকে, ছিদ্র থাকার কারণে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে ১২ ঘন্টা লাগে। ট্যাংকটির ধারণ ক্ষমতা কত লিটার?) [Aggarwal-39]

(a) 7580 (b) 7960 (c) 8290 (d) 8640 **Ans: d**

Solution: (ধারণ ক্ষমতার প্রশ্নে প্রথমে সময় বের করতে হয়, তারপর প্রতি মিনিটে/ঘন্টায় যে পানি বের করে দেয়া তা দিয়ে গুণ)

The leak can empty in 1 hour $\frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{3-2}{24} = \frac{1}{24}$ part,

So the leak can empty the full tank in 24hrs

Now, in 1 minute can empty 6liters

So in 24 hours or $(24 \times 60) = 1440$ min can empty $1440 \times 6 = 8640$. $\therefore$ Capacity is = **8640 liters.**

Shortcut (১০ সেকেন্ডে উত্তর)

$$\frac{8 \times 12}{12 - 8} = 24 \text{ Then } 24 \times 60 \times 6 = \mathbf{8640}$$

Alternative solution:

Work done by the inlet pipe in 1 hour or, 60 min = $\left(\frac{1}{8} - \frac{1}{12}\right) = \frac{1}{24}$

Work done by the inlet pipe in 1 min = $\left(\frac{1}{24} \times \frac{1}{60}\right) = \frac{1}{1440}$

$\therefore$ Volume of $\frac{1}{1440}$ part = 6 liters [১মিনিটে পূর্ণ করা অংশ = ৬লিটার]

$\therefore$ Volume of whole tank = (1440×6) liters = **8640 liters.**

30. ***Two pipes can fill a tank in 20 and 24 minutes respectively and a waste pipe can empty 3 gallons per minute. All the three pipes working together can fill the tank in 15 minutes. The capacity of the tank is : (দুটি পাইপ যথাক্রমে ২০মিনিট ও ২৪ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করে। অন্য একটি পাইপ প্রতি মিনিটে ৩ গ্যালন পানি খালি করে। তিনটি পাইপ একত্রে চলে ট্যাংক টি ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয়। ট্যাংকটির ধারণ ক্ষমতা কত?) [Aggarwal-40]

(a) 60 gallons (b) 100 gallons (c) 120 gallons (d) 180 gallons **Ans: c**

Solution: (সবার শেষে ট্যাংকটি ১৫মিনিটে পূর্ণ হবে, তাই পূর্ণ করা পাইপের ক্ষমতা/ অংশ খালি করা পাইপের থেকে বেশি)

Work done by the waste pipe in 1min = $\left(\frac{1}{20} + \frac{1}{24}\right) - \frac{1}{15} = \frac{11}{120} - \frac{1}{15} = \frac{11-8}{120} = \frac{3}{120} = \frac{1}{40}$ Part

So, $\frac{1}{40}$ part need = 1 min $\therefore$ 1 part need 40 min, So, capacity of the tank $3 \times 40 = \mathbf{120}$ gallons

31. *A town is supplied with water from a big overhead tank which is fed with a constant volume of water regularly. When the tank is full, if 32000 gallons are used daily, the supply fails in 50 days. However, if 37000 gallons are used daily, the supply lasts for 40 days only. How much water can be used daily without the supply ever failing? (একটি শহরে একটি বড় ট্যাংক থেকে নিয়মিত সমপরিমাণে পানি সরবরাহ করা হয়। ট্যাংকটি পূর্ণ থাকা অবস্থায় যদি প্রতিদিন ৩২০০০ গ্যালন ব্যবহার করা হয়, তাহলে তা ৫০ দিন পর শেষ হয়ে যায়। আবার যদি প্রতিদিন ৩৭০০০ গ্যালন ব্যবহার করা হয় তাহলে ৪০ দিনে তা শেষ হয়ে যায়। দৈনিক কতটুকু পানি ব্যবহার করলে সরবরাহ কখনো বন্ধ হয়ে যাবে না?) [Aggarwal-47]
- (a) 12000 gallons (b) 15000 gallons (c) 18000 gallons (d) 20000 gallons Ans: a

Solution:

Let the volume of the overhead tank be x litres (এতটুকু করে পানি বড় ট্যাংকে জমা থাকে)
and the constant volume being fed per day to the tank = y litres. (প্রতিদিনে এতটুকু করে খরচ হয়)

Then, 1st condition, $x + 0y = 32000 \times 50$ (ট্যাংকে জমাকৃত পানি + ৫০ দিনে ঢোকানো মোট পানি = সর্বমোট ব্যবহার)

$\Rightarrow x + 50y = 1600000$ (i) [আগে থেকে জমা করা পানির সাথে প্রতিদিনের যে পানি ঢুকে সব ব্যবহার হয়ে যায়]

$x + 40y = 37000 \times 40$ [৩৭০০০ গ্যালন করে ব্যবহার ৪০ দিন চলল] $\Rightarrow x + 40y = 1480000$ (ii)

By (i)-(ii) We get $10y = 120000 \therefore y = 12000$

So, supply won't ever fail if the regular demand is equal to regular supply, which is **12000 gallons**.

[ব্যখ্যা: নতুন অংক বুঝতে সমস্যা হলে বাংলায় বুঝুন: বড় ট্যাংকে কিছু পানি জমা থাকে, তার সাথে প্রতিদিন ১২০০ গ্যালন করে পানি ঢোকালে ৫০ দিনের ঢোকানি পানি সহ তা প্রতিদিন ৩২০০০ গ্যালন করে ৫০ দিন পর্যন্ত চালানো যাবে, আবার প্রতিদিন ৩৭০০০ গ্যালন করে খাওয়ালে ৪০ দিন পর্যন্ত যাবে। কোন ঘাটতি হবে না। কিন্তু প্রতিদিন যদি ১২০০ গ্যালনের নিচে পানি ঢোকানো হয় তাহলে পানির চাহিদার থেকে জোগান কম হবে এবং ঘাটতি দেখা দিবে।]

32. **A booster pump can be used for filling as well as for emptying a tank. The capacity of the tank is 2400m^3 . The emptying capacity of the pump is 10m^3 per minute higher than its filling capacity and the pump needs 8 minutes lesser to empty the tank than it needs to fill it. What if the filling capacity of the pump? (একটি বুস্টার পাম্প দ্বারা একটি ট্যাংক পূর্ণ এবং খালি করা যায়। ট্যাংকের ধারণ ক্ষমতা 2400m^3 । প্রতি মিনিটে পাম্পটির খালি করার ক্ষমতা, প্রতি মিনিটের পূর্ণ করার ক্ষমতার চেয়ে 10m^3 বেশি এবং পাম্পটি পূর্ণ করার চেয়ে ৮ মিনিট কম খালি করতে পারে। পাম্পটির পূর্ণ করার ক্ষমতা কত?) [Affairscloud.com]+ [Aggarwal-38]

(a) $50\text{m}^3/\text{min}$ (b) $60\text{m}^3/\text{min}$ (c) $72\text{m}^3/\text{min}$ (d) None Ans: a

Solution: (গতিবেগের অংকের মত বেশি গতিতে গেলে কম সময় লাগবে এর মত বেশি করে পূর্ণ করলে কম সময় লাগবে)

Let the filling capacity of the pump be $x\text{m}^3/\text{min}$.

So, the emptying capacity of the pump = $(x+10)\text{m}^3/\text{min}$.

ATQ, $\frac{2400}{x} - \frac{2400}{(x+10)} = 8$ [পূর্ণ করতে সময় বেশি লাগবে তাই পূর্ণ করার সময়টি আগে-খালি করতে লাগা সময়]

$\Rightarrow x^2 + 10x - 3000 = 0 \Rightarrow (x-50)(x+60) = 0 \therefore x = 50$

So, filling capacity of the pump = **$50\text{m}^3/\text{min}$** .

□ One pipe stops:

33. **Two pipes A and B can fill a tank in 24 minutes and 32 minutes respectively. If both the pipes are opened simultaneously, after how much time B should be closed so that the tank is full in 18 minutes? (দুটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ২৪ মিনিট এবং ৩২ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে। যদি দুটি পাইপ একসাথে খুলে দেওয়া হয়। কত সময় পর B বন্ধ করলে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি মোট ১৮ মিনিটে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Exm-15]

✍ **Solution:** (x ধরে সমীকরণ সাজিয়ে)

Let B be closed after x minutes.

Then, Part filled by (A + B) in x min + part filled by A in (18-x) min = 1

$$\therefore x \left(\frac{1}{24} + \frac{1}{32} \right) + \frac{18-x}{24} = 1 \Rightarrow \frac{4x + 3x + 72 - 4x}{96} = 1 \Rightarrow 3x + 72 = 96 \Rightarrow 3x = 24 \therefore x = 8$$

Hence, B must be closed **after 8 minutes**.

✍ **Alternative solution:** (x না ধরে, মাঝের কথাগুলো বাদ দিয়ে হিসেব করলে খুব কম সময় লাগবে)

$$\text{Pipe A can fill in 18 min} = \frac{18}{24} = \frac{3}{4}. \text{ Remaining } 1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4} \text{ part is filled by B in } 32 \times \frac{1}{4} = 8 \text{ min.}$$

✍ এভাবে দ্রুত উত্তর বের করার জন্য যে লজিকগুলো পানির মত স্বচ্ছ থাকতে হবে :

ক. কোন পাইপ বন্ধ হলো এবং কোন পাইপ চালু থাকলো না নিয়ে উল্টাপাল্টা করা যাবে না।

খ. কোন পাইপ ধরে হিসেব করবেন এটা নির্ভর করবে কোন পাইপের সময় শেষে দেয়া আছে।

গ. একজনের পূর্ণ করা অংশ বের করে অবশিষ্ট অংশ যে করবে তার অংশ বের করা তার লাগা মোট সময় দিয়ে গুণ দিলেই উত্তর।

যে বিষয়টি অনেকেই এলোমেলো করে ফেলে:

কয়েকটি পাইপ চালু করার পর মাঝ পথে বিভিন্ন সময় কিছু পাইপ বন্ধ হওয়ার পরও একটি পাইপ শেষ পর্যন্ত চালু থাকলে, সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করতে লাগা সময় = শেষ পর্যন্ত চালু থাকা পাইপের লাগা সময়। (কথাটা অনেক কাজে লাগবে)

34. **Two pipes A and B can fill a tank in 15 hours and 20 hours respectively while a third pipe C can empty the full tank in 25 hours. All the three pipes are opened in the beginning. After 10 hours, C is closed. In how much time will the tank be full? (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ ও ২০ ঘন্টায় পূর্ণ হয় ওয় একটি নল C দ্বারা ট্যাংকটি ২৫ ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো নল একসাথে খুলে দেয়া হল এবং ১০ ঘন্টা পর নল C বন্ধ করে দেয়া হল। ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-28]

- (a) 12 hrs (b) 13 hrs (c) 16 hrs (d) 18 hrs **Ans: a**

✍ **Solution:**

$$\text{Part filled in 10 hrs} = 10 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20} - \frac{1}{25} \right) = 10 \times \frac{20 + 15 - 12}{300} = \frac{23}{30}$$

$$\text{Remaining part} = 1 - \frac{23}{30} = \frac{7}{30}$$

$$(A+B)'s \text{ 1 hour's work} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{7}{60} \text{ [যেহেতু C বন্ধ হয়ে গেছে তাই অবশিষ্ট অংশ A+B মিলে পূর্ণ করবে]}$$

$$\frac{7}{60} \text{ part is filled by (A+B) in 1 hr}$$

$$\therefore \frac{7}{30} \text{ ,, ,, ,, ,, ,, } \frac{60}{7} \times \frac{7}{30} = 2 \text{ hours} \therefore \text{The tank will be full in } (10+2) \text{ hrs} = 12 \text{ hrs}$$

35. **Two pipes A and B can fill a cistern in 12 minutes and 15 minutes respectively while a third pipe C can empty the full cistern in 6 minutes. A and B are kept open for 5 minutes in the beginning and then C is also opened. In what time is the cistern emptied?
(দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২ মিনিট ও ১৫ মিনিটে পূর্ণ হয় এবং ৩য় নল C দ্বারা পূর্ণ ট্যাংকটি ৬ মিনিটে খালি হয়। ১ম ৫ মিনিটে A ও B খোলা রাখা হল তারপর C নলটি খুলে দেয়া হল। ট্যাংকটি কত মিনিটে খালি হবে?)
[Aggarwal-30]

(a) 30 min (b) 33 min (c) $37\frac{1}{2}$ min (d) 45 min **Ans: d**

Solution: (প্রশ্নে বলা হয়েছে ট্যাংকটি খালি হবে তাহলে বোঝা যাচ্ছে C একাই A+B এর ঢোকানোর থেকে বেশি পানি বের করে)

$$\text{Part fill in first 5 min} = 5 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = 5 \times \left(\frac{5+4}{60} \right) = \left(5 \times \frac{9}{60} \right) = \frac{3}{4}$$

$$\text{Part emptied in 1 min when all the pipes are opened} = \frac{1}{6} - \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \left(\frac{1}{6} - \frac{3}{20} \right) = \frac{1}{60}$$

$$\text{Now, } \frac{1}{60} \text{ Part is emptied in } = 1 \text{ min [১ মিনিটে C বের করে } \frac{10}{60} \text{ অংশ কিন্তু A+B ১ মি. ঢোকায় } \frac{9}{60} \text{ অংশ}]$$

$$\therefore \frac{3}{4} \text{ Part will be emptied in } 1 \text{ min } 60 \times \frac{3}{4} = 45 \text{ min.} \quad \text{Ans: 45min}$$

36. **Three pipes A, B and C can fill a tank in 6 hours. After working at it together for 2 hours, C is closed and A and B can fill the remaining part in 7 hours. The number of hours taken by C alone to fill the tank is (তিনটি পাইপ A, B এবং C একট ট্যাংক ৬ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে। তারা একত্রে ২ ঘন্টা চালু থাকার পর C কে বন্ধ করে দেয়ার পর অবশিষ্ট অংশ A এবং B একত্রে ৭ ঘন্টায় পূর্ণ করে। C একাকী কাজ করলে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Affairscloud.com]+[Aggarwal-44]

(a) 10 (b) 12 (c) 14 (d) 16 **Ans: c**

Solution:

$$\text{Part filled in 2 hours by A, B \& C} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}, \quad \text{Remaining Part} = \left(1 - \frac{1}{3} \right) = \frac{2}{3}$$

$$(A+B)'s \text{ 7 hours work} = \frac{2}{3} \text{ (কারণ অবশিষ্ট এই অংশটাই A+B দুজনে মিলে ৭ ঘন্টায় পূর্ণ করেছে।)}$$

$$\therefore (A+B)'s \text{ 1 hours work} = \frac{2}{3 \times 7} = \frac{2}{21} \text{ [এরপর ৩ জনের ১ঘন্টার কাজ - ২জনের ১ ঘন্টার কাজ = Cএর ১ঘন্টার কাজ]}$$

$$\therefore C's \text{ 1 hours work} = [(A+B+C)'s \text{ 1hours work} - (A+B)'s \text{ 1 hours work}] = \left(\frac{1}{6} - \frac{2}{21} \right) = \frac{1}{14}$$

Hence, C alone can fill the tank in **14 hours**.

37. **Two pipes A and B can fill a tank in 12 minutes and 15 minutes respectively. If both the pipes are opened simultaneously (একসাথে) and pipe A is closed after 3 minutes, then how much more time will it take to fill the tank by pipe B? (দুইটি নল A ও B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২ মিনিট ও ১৫ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে। দুটি নল একত্রে খুলে দেয়া হল এবং ৩ মিনিট পর A নলটি বন্ধ করে দেয়া হল। এখন B নল দিয়ে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে আরো অতিরিক্ত কত সময় লাগবে? [Aggarwal-26]

(a) 7 min 15 sec (b) 7 min 45 sec (c) 8 min 5 sec (d) 8 min 15 sec **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled in 3 minutes} = 3 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \left(3 \times \frac{9}{60} \right) = \frac{9}{20}$$

$$\text{Remaining part} = 1 - \frac{9}{20} = \frac{11}{20} \quad (\text{শুধু B পূর্ণ করবে})$$

$$\text{Part filled by B in 1 min} = \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{15} \text{ part is filled by B in } = 1 \text{ min} \quad (\text{অবশিষ্টাংশ B কে পূর্ণ করতে হবে তাই B এর ১৫ দিয়ে গুণ করলেই উত্তর})$$

$$\therefore \frac{11}{20} \text{ part is filled by B in } = 15 \times \frac{11}{20} \quad (\text{MCQ এর জন্য সরাসরি গুণ}) = \frac{33}{4} = 8 \frac{1}{4} \text{ min} = \mathbf{8 \text{ min } 15 \text{ sec.}}$$

$$\text{MCQ তে যতটুকু লিখবেন } \frac{3}{12} + \frac{3}{15} = \frac{9}{20}$$

$$A = 15 \times \frac{11}{20} = \frac{33}{4} = \mathbf{8 \text{ min } 15 \text{ sec}}$$

- 38. ***Two pipes A and B can fill a tank in 15 minutes and 20 minutes respectively. Both the pipes are opened together but after 4 minutes, pipe A is turned off. What is the total time required to fill the tank? (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ মিনিট ও ২০ মিনিটে পূর্ণ হয়। দুইটি নল একত্রে খুলে দেয়া হল এবং ৪ মিনিট পর A নলটি বন্ধ করে দেয়া হল। ট্যাংকটি পূর্ণ হতে মোট কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-27]**

(a) 10 min 20 sec (b) 11 min 45 sec (c) 12 min 30 sec (d) 14 min 40 sec **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled in 4 minutes} = 4 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20} \right) = \frac{7}{15} \quad \text{Remaining part} = 1 - \frac{7}{15} = \frac{8}{15} \text{ will be filled by B}$$

$$\text{So, time required by B} = 20 \times \frac{8}{15} = \frac{32}{3} = 10 \frac{2}{3} \text{ min} = \mathbf{10 \text{ min } 40 \text{ sec}} \quad (\text{একিক নিয়মের জন্য আগেরটি দেখুন})$$

$$\text{So, total time required to fill the tank} = 4 \text{ min} + 10 \text{ min } 40 \text{ sec} = \mathbf{14 \text{ min } 40 \text{ sec}}$$

- 39. **Two pipes A and B can fill a cistern in $37\frac{1}{2}$ minutes and 45 minutes respectively. Both the pipes are opened. The cistern will be filled in just half an hour, if the pipe B is turned off after? (দুটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ৩৭.৫ মিনিট এবং ৪৫ মিনিটে একটি চৌবাচ্চা পূর্ণ করে। দুটি পাইপ চালু করা হল। পাইপ B কতক্ষণ পর বন্ধ করলে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি আধা ঘন্টায় পূর্ণ হবে?) [Southeast Bank (PO)-2017] + [Aggarwal-41]**

(a) 5 min (b) 9 min (c) 10 min (d) 15 min **Ans: b**

Solution:

Let B be turned off after x minutes. Then,

$$\text{Part filled by (A+B) in x min} + \text{part filled by A in (30-x) min} = 1$$

ATQ,

$$x \left(\frac{2}{75} + \frac{1}{45} \right) + (30-x) \times \frac{2}{75} = 1 \quad [(A+B) = x \text{ \& } A = (30-x)]$$

$$\Rightarrow x \left(\frac{6+5}{225} \right) + \frac{60-2x}{75} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{11x}{225} + \frac{60-2x}{75} = 1 \quad \Rightarrow 11x + 180 - 6x = 225 \quad \Rightarrow 5x = 45 \quad \therefore \mathbf{x = 9}$$

$$\text{In 30min A fill} = \frac{2}{75} \times 30 = \frac{4}{5}$$

$$\text{Remaining } 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5} \text{ part is}$$

$$\text{filled by B in } 45 \times \frac{1}{5} = \mathbf{9 \text{ min}}$$

40. **A large tanker can be filled by two pipes A and B in 60 minutes and 40 minutes respectively. How many minutes will it take to fill the tanker from empty state if B is used for half the time and A and B fill it together for the other half? (নল A ও B দ্বারা একটি বড় ট্যাংক যথাক্রমে ৬০ মিনিট এবং ৪০ মিনিটে পূর্ণ হয়। যদি অর্ধেক সময় শুধুমাত্র B একাকী কাজ করে এবং বাকী অর্ধেক সময় A ও B একত্রে কাজ করে তাহলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-29]
- (a) 15 min (b) 20 min (c) 27.5 min (d) 30 min **Ans: d**

Solution:

$$\text{Part filled by (A+B) in 1 minute} = \frac{1}{60} + \frac{1}{40} = \frac{1}{24}$$

Suppose the tank is filled in x minutes. (x না ধরে করার উপায় নাই)

ATQ,

$$\left(\frac{x}{2} \times \frac{1}{40}\right) + \left(\frac{x}{2} \times \frac{1}{24}\right) = 1$$

ব্যাখ্যা: অর্ধেক সময় শুধু B এর কাজ + অর্ধেক সময় (A+B) এর কাজ = সম্পূর্ণ কাজ।

$$\Rightarrow \frac{x}{80} + \frac{x}{48} = 1 \Rightarrow \frac{3x + 5x}{240} = 1 \Rightarrow \frac{8x}{240} = 1 \Rightarrow \frac{x}{30} = 1 \therefore x = 30$$

প্রমাণ: মোট লাগা ৩০ মিনিটের মধ্যে অর্ধেক সময় ১৫মি. B এবং বাকী অর্ধেক সময় অর্থাৎ ১৫ মি. A+B চালু থাকবে। তাহলে এভাবে পূর্ণ হবে $\frac{15}{60} + \frac{15}{24} = 1$ অংশ (২৪ হলো যৌথ সময়)

41. A large cistern can be filled by two pipes P and Q in 15 minutes and 20 minutes respectively. How many minutes will it take to fill the Cistern from an empty state if Q is used for half the time and P and Q fill it together for the other half? [Affairscloud.com]
- A. 12 minutes B. 17 minutes C. 18 minutes D. None of these **Ans: A**

Solution:

$$\text{Part filled by P and Q} = \frac{1}{15} + \frac{1}{20} = \frac{7}{60} \quad \text{Part filled by Q} = \frac{1}{20} \therefore \frac{x}{2} \left(\frac{7}{60} + \frac{1}{20}\right) = 1 \therefore x = 12 \text{ min}$$

Equation related:

42. (W)**Two pipes A and B can fill a tank in 12 minutes and 15 minutes respectively while a third pipe C can empty the full tank in 20 minutes. All the three pipes are opened in the beginning. However, pipe C is closed 6 minutes before the tank is filled. In what time will the tank be full? (দুইটি পাইপ A এবং B যথাক্রমে ১২ মিনিটে এবং ১৫ মিনিটে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে, যেখানে পাইপ C সম্পূর্ণ ট্যাংকটি ২০ মিনিটে খালি করতে পারে। শুরুতে সবগুলো পাইপ খুলে দেওয়া হলো। অতপর, পাইপ C ট্যাংকটি পূর্ণ হওয়ার ৬ মিনিট আগে বন্ধ করে দেওয়া হলো। কত সময়ে ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Em-11]

Solution: (কিছু সময় আগে বন্ধ হওয়ার কথা বললে, x না ধরে ঐ প্রশ্নগুলো সমাধান করা জটিল হয়ে যাবে)

Let the tank be full in x minutes. (এটা মোট সময়, এবং এর সাথে অন্যগুলোর তুলনা করে সমীকরণ সাজাতে হবে)
Then, pipes A and B worked for x minutes, while pipe C worked for (x - 6) minutes.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{12} + \frac{x}{15} - \frac{(x-6)}{20} = 1 \Rightarrow \frac{5x + 4x - 3x + 18}{60} = 1 \Rightarrow 6x + 18 = 60 \Rightarrow 6x = 42 \therefore x = 7$$

Hence, the tank will be full in 7 minutes.

43. (W)***A cistern has three pipes A, B and C. A and B can fill it in 3 hours and 4 hours respectively while C can empty the completely filled cistern in 1 hour. If the pipes are opened in order at 3, 4 and 5 p.m. respectively, at what time will the cistern be empty? (একটি চৌবাচ্চায় A, B এবং C তিনটি পাইপ আছে A এবং B যথাক্রমে ৩ ঘন্টায় এবং ৪ ঘন্টায় একটি চৌবাচ্চা পূর্ণ করতে পারে, যেখানে পাইপ C সম্পূর্ণরূপে পূর্ণ ট্যাংকটি ১ ঘন্টায় খালি করতে পারে। যদি পাইপগুলো যথাক্রমে ৩, ৪ এবং ৫ টায় খুলে দেওয়া হয়, তবে কয়টার সময় চৌবাচ্চাটি সম্পূর্ণরূপে খালি হবে?) [Aggarwal-Exm-13]

Solution: (আগারওয়াল বইয়ের এই সমাধানটি লিখিত পরীক্ষার উপযোগী)

Let the cistern be emptied x hours after 3 p.m.

Then,

Work done by pipe A in x hr + work done by pipe B in $(x-1)$ hr + work done by pipe C in $(x-2)$ hr = 0

$$\Rightarrow \frac{x}{3} + \frac{(x-1)}{4} - \frac{(x-2)}{1} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{4x + 3x - 3 - 12x + 24}{12} = 0$$

$$\Rightarrow -5x + 21 = 0$$

$$\Rightarrow 5x = 21 \therefore x = 4\frac{1}{5} \text{ hrs} = 4 \text{ hrs } 12 \text{ min}$$

So, the cistern will be emptied 4 hrs 12 min after 3 p.m. i.e. 3+4:12 = **7:12 p.m. (Ans)**

Confusion Clear: এখানে, 0 কেন? আবার 1 হয় কখন?

এখানে প্রথমে পূর্ণ করার পর খালি করার কথা বলায় যতটুকু পূর্ণ হবে তা খালি হয়ে 0 হয়ে যাবে, তাই 0 লেখা হয়েছে। তবে সবগুলোই পূর্ণ করা বোঝালে অথবা সবার শেষে খালি না হয়ে পূর্ণ হওয়া বোঝালে 0 এর স্থলে 1 অংশ লেখা হতো।

Alternative solution: (এভাবে বুঝে বুঝে সমাধান শিখলে, পুরোটা সহজে বোঝা যাবে এবং শর্টকাট বানানো সহজ হবে)

Before 5pm Pipe A is opened for 5-3= 2 hrs and pipe B is opened for 5-4=1hr

So, in 2 hours pipe A fills = $\frac{2}{3}$ part & in 1hr pipe B fills = $\frac{1}{4}$ part

So, before 5pm the cistern is filled = $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{8+3}{12} = \frac{11}{12}$ part

Now, at 5pm when all the pipes are opened the cistern will be in 1hr = $\frac{1}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{1} = \frac{4+3-12}{12} = -\frac{5}{12}$

(-) sign means the tank will be empty in 1hr = $\frac{5}{12}$ part (শেষে খালি হলে সরাসরি, $1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4}\right)$ লেখা যায়)

Now, $\frac{5}{12}$ part is emptied in = 1hr

$$\therefore 1 \text{ " " " in} = \frac{12}{5} \text{ hr}$$

$$\therefore \frac{11}{12} \text{ " " " in} = \frac{12}{5} \times \frac{11}{12} = \frac{11}{5} \text{ hrs} = 2\frac{1}{5} \text{ hrs} = 2 \text{ hrs } \frac{1}{5} \times 60 \text{ min} = \text{2hrs 12 min.}$$

Shortcut: ২য় এই সমাধানটির ইংরেজী কোন শব্দ না লিখে শুধু ভগ্নাংশগুলো যোগ বিয়োগ গুণ ভাগ করে হিসেব করলেই খুব দ্রুত উত্তর বের হয়ে যাবে। এটাই প্রাকটিকাল শর্টকাট।

So, the cistern will be emptied 2 hrs 12 min after **5 p.m** at 5+2:12 = **7:12 p.m. (Ans)**

Confusion clera: যদি ৩টার পর থেকে লাগা সময়টিকে ধরেন তাহলে যে সময় বের হবে তা ৩টার সাথে যোগ হবে। কিন্তু ২য় সমাধানটিতে দেখুন, ৩টা থেকে ৫টা পর্যন্ত ১১/১২ অংশ পূর্ণ হতে লেগেছে ২ঘন্টা। এরপর খালি হতে লেগেছে ২ঘন্টা ১২ মিনিট। যেহেতু ৫টা থেকে খালি হওয়া শুরু হয়েছে তাই সম্পূর্ণটাই খালি হবে ৫টার সাথে ২:১২ যোগ।

44. (W)*Two pipes can fill a tank with water in 15 and 12 hours respectively and a third pipe can empty it in 4 hours. If the pipes be opened in order at 8, 9 and 11 a.m. respectively, the tank will be emptied at** (দুটি নল দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১৫ ঘন্টা ও ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং ৩য় একটি নল দ্বারা ট্যাংকটি ৪ ঘন্টায় খালি হয়। যদি পাইপগুলো যথাক্রমে সকাল ৮টা, ৯টা ও ১১টায় খুলে দেয়া হয় তাহলে ট্যাংকটি কখন খালি হবে?) [Aggarwal-33]

(a) 11 : 40 a.m. (b) 12 : 40 p.m. (c) 1 : 40 p.m. (d) 2 : 40 p.m. **Ans: d**

Solution:

Let the tank be emptied x hours after 8 a.m.

Then work done by first pipe in x hours + work done by second pipe in $(x-1)$ hours + work done by third pipe in $(x-3)$ hours = 0

$$\text{ATQ, } \frac{x}{15} + \frac{x-1}{12} - \frac{x-3}{4} = 0,$$

$$\Rightarrow \frac{4x + 5x - 5 - 15x + 45}{60} = 0$$

$$\Rightarrow -6x + 40 = 0 \Rightarrow 6x = 40 \therefore x = \frac{40}{6} = 6\frac{2}{3} = 6 \text{ hrs } 40 \text{ min}$$

So, the tank will be emptied 6 hrs 40 min after 8 a.m. = 8 a.m. + 6 hr 40min = **2: 40 p.m.**

Shortcut: পূর্ণ করে = $3/15 + 2/12 = 11/30$
 ১ঘ খালি করে, = $1/8 - 1/15 - 1/12 = 6/60 = 1/10$
 $1/10$ অংশে ১ ঘন্টা লাগলে $11/30$ অংশে লাগবে
 $11/30$ ঘ = ৩ঘ ৪০মি। 11 টা + ৩:৪০মি = ২টা ৪০মি.

45. (W)**Four pipes can fill a reservoir in 15, 20, 30 and 60 hours respectively. The first pipe was opened at 8 a.m., second at 9 a.m., third at 10 a.m. and fourth at 11 a.m. When will the reservoir be full? (চারটি নল দ্বারা একটি চৌবাচ্চা যথাক্রমে ১৫, ২০, ৩০ ও ৬০ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। ১ম পাইপটি সকাল ৮ টা, ২য় টি সকাল ৯ টা ৩য় টি সকাল ১০টা এবং ৪র্থ টি সকাল ১১টায় খুলে দেয়া হল। কখন সম্পূর্ণ চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-32]

- (a) 1 p.m. (b) 2 p.m. (c) 2.30 p.m. (d) 3 p.m. **Ans: d**

Solution:

Let, the time be x hours after 8 a.m.

Then, the first pipe worked for x hours; second pipe for $(x-1)$ hours; third for $(x-2)$ hours and fourth for $(x-3)$ hours.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{15} + \frac{(x-1)}{20} + \frac{(x-2)}{30} + \frac{(x-3)}{60} = 1 \Rightarrow \frac{4x + 3x - 3 + 2x - 4 + x - 3}{60} = 1$$

$$\Rightarrow 10x - 10 = 60 \Rightarrow 10x = 70 \therefore x = 7$$

So, the reservoir will be full 7 hours after 8 am = $8+7 = 15 =$ **3 p.m.**

46. (W)***A tank has two outlets A and B, which together take 6 hrs to empty a full tank when they are opened simultaneously (একসাথে). The tank was initially half-full and both the outlets were opened. After an hour, an inlet pipe 'X' was also opened. If the inlet alone can fill an empty tank in 4hr, how much time will it now take to fill the tank completely? (in hours) (দুটি নল A ও B দ্বারা একত্রে একটি পূর্ণ ট্যাংক ৬ ঘন্টায় খালি হয়। ট্যাংকটি অর্ধেক পূর্ণ থাকা অবস্থায় দুটি নলই খুলে দেওয়া হল। এক ঘন্টা পর একটি নল X যা ৪ ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ করে তা খুলে দেওয়া হল। এখন ঐ ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-54]

- (a) 8 (b) 7 (c) 82 (d) 9 **Ans: d**

Solution:

In 1h part of the tank filled by inlet pipe = $\frac{1}{4}$ part

In 1h part of the tank emptied by outlets A and B together = $\frac{1}{6}$ part

Let, The time taken to fill the tank completely = a hr (অর্ধেক পূর্ণ ছিল, বাকী অর্ধেক অংশ পূর্ণ করতে হবে)

So, A+B opened for a hr and X for $(a-1)$ hr (যেহেতু X ১ ঘন্টা পর চালু হয়েছে তাই X চালু ছিল $a-1$ ঘন্টা)

ATQ, $\frac{a-1}{4} - \frac{a}{6} = \frac{1}{2}$ [X দিয়ে (a-1) ঘন্টায় পূর্ণ অংশ - (A+B) দিয়ে a ঘন্টায় খালি হওয়া অংশ = 1/2 অংশ]

$\Rightarrow \frac{6a-6-4a}{24} = \frac{1}{2} \Rightarrow 2a-6=12 \Rightarrow 2a=18 \therefore a=9\text{hrs}$ **Ans:9**

✍ **Alternative solution:**

In first 1hr pipe A+B can empty = $\frac{1}{6}$ part, (কারণ প্রথম ঘন্টায় শুধু খালি করার পাইপ দুটি চালু থাকবে।)

So, half empty tank is now empty of = $\frac{1}{6} + \frac{1}{2} = \frac{1+3}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ (খালি অর্ধেকের সাথে নতুন খালি মিলে $\frac{2}{3}$)

When all the three pipes open, in 1hr the tank will fill = $\frac{1}{4} - \frac{1}{6} = \frac{1}{12}$ part (এতটুকু প্রতিঘন্টায় জমবে)

$\frac{1}{12}$ part will be filled in = 1hr

$\therefore \frac{2}{3}$ part will be filled in = $12 \times \frac{2}{3}$ hr = 8hr,

✍ **Shortcut:** ২য় সমাধানটি বুঝলে, শুধু ভগ্নাংশগুলো যোগ বিয়োগ গুণ ভাগ করে কয়েক সেকেন্ডে উত্তর বের করা যাবে।

So, total time required to fill last half = (1+8)hrs = 9hrs

□ **Pipes open alternately:** (এই নিয়মের প্রশ্নগুলো অনেকের কাছেই জটিল লাগে তাই ভালো করে দেখুন)

47. ***Two pipes A and B can fill a tank in 6 hours and 4 hours respectively. If they are opened on alternate hours and if pipe A is opened first, in how many hours, the tank shall be full? (দুইটি নল A ও B একটি ট্যাংক যথাক্রমে ৬ ঘন্টা ও ৪ ঘন্টায় পূর্ণ করে। যদি নল গুলো একটির পর আরেকটি খুলে রাখা হয় এবং ১ম A খোলা হয় তাহলে ট্যাংকটি পূর্ণ হতে কতক্ষণ লাগবে?) [Janata bank ass ex off:15] +[Aggarwal-35]

(a) 4 (b) $4\frac{1}{2}$ (c) 5 (d) $5\frac{1}{2}$ **Ans: c**

✍ **Solution:**

(A+B)'s 2 hrs work when opened alternately = $\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right) = \frac{5}{12}$ [১ জন ১ম ঘন্টা অন্যজন ২য় ঘন্টা]

Part filled in 4 hrs = $\frac{5}{12} + \frac{5}{12} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$, (২ জোড়া দিন = ২ দিয়ে গুণও করা যায়)

Remaining part = $\left(1 - \frac{5}{6}\right) = \frac{1}{6}$

মনে রাখুন: ততদিন পর্যন্ত ধরতে হবে যত সময় ধরলে কাজের পরিমাণ ১অংশের সমান অথবা তার সবথেকে কাছাকাছি আসবে।

Now, in 5th hr it is A's turn and $\frac{1}{6}$ part is filled by A in 1 hour.

$\therefore$ Total time taken to fill the tank = (4+1) hrs = 5 hrs

□ **Confusion Clear:**

এখানে ৪ ঘন্টা ই কেনো নেয়ার কারণ হলো, ৬ ঘন্টা (৩ জোড়া) নিলে কাজটি $\frac{15}{12}$ ভাগ হয়ে যেত যা সঠিক নয়।

বোঝার জন্য নিচের চিত্রটি দেখুন। আলাদা আলাদা করে ৫ ঘন্টা কাজ করলে কাজটি শেষ হবে।

প্রথম ঘন্টা A	দ্বিতীয় ঘন্টা B	তৃতীয় ঘন্টা A	চতুর্থ ঘন্টা B	পঞ্চম ঘন্টা A

48. **Three taps A, B and C can fill a tank in 12, 15 and 20 hours respectively. If A is opened all the time and B and C are open for one hour each alternately, the tank will be full in (তিনটি নল A, B ও C একটি ট্যাংক যথাক্রমে ১২, ১৫ ও ২০ ঘন্টায় পূর্ণ করে। যদি A সবসময় খুলে রাখা হয় এবং B ও C এক ঘন্টা পরপর পালাক্রমে খুলে দেয়া হয়, তাহলে ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-36]

- (a) 6 hrs (b) $6\frac{2}{3}$ hrs (c) 7 hrs (d) $7\frac{1}{2}$ hrs Ans: c

Solution:

$$(A+B)'s\ 1\ hour\ work = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{15} \right) = \frac{9}{60} = \frac{3}{20} \quad ((A+B)\ দ্বজনে মিলে প্রথম দিনে এতটুকু করেছে)$$

$$(A+C)'s\ 1\ hour's\ work = \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{20} \right) = \frac{8}{60} = \frac{2}{15} \quad ((A+C)\ দ্বজনে মিলে ২য় দিনে এতটুকু পূর্ণ করেছে)$$

$$\text{Part filled in 2 hrs} = \left(\frac{3}{20} + \frac{2}{15} \right) = \frac{17}{60} \quad [\text{আগের ১ ঘন্টা + পরের ১ ঘন্টা = ২ ঘন্টা, এখানে ১ ঘন্টা দিলে ভুল হবে}]$$

$$\text{Part filled in 3 pairs (6 hrs)} = \left(3 \times \frac{17}{60} \right) = \frac{17}{20} \quad (৩ জোড়া = ৬ ঘন্টা নিলে কাজটি ১ অংশের খুব কাছাকাছি যায়।)$$

$$\text{Remaining part} = \left(1 - \frac{17}{20} \right) = \frac{3}{20} \quad [\text{এই অংশটি পূর্ণ করার জন্য A পাইপটি একা কাজ করলেই হয়ে যাবে।}]$$

Now, In 7th hour, it is the turn of A and B and $\frac{3}{20}$ part is filled by A and B in 1 hour.

∴ Total time taken to fill the tank = (6+1)hrs = 7 hrs.

49. Pipe P can fill an empty tank in 4 hours but pipe Q can completely empty the same tank in 8 hours. Both the pipes were opened alternately after every two hours starting with pipe P then in how many hours, the tank was completely filled? (পাইপ P একটি খালি ট্যাংক ৪ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে আবার পাইপ Q, ৮ ঘন্টায় ট্যাংকটি সম্পূর্ণরূপে খালি করতে পারে। পাইপ P শুরুতে খুলে প্রতি দুই ঘন্টা করে পর্যায়ক্রমে পাইপ দুটি খুলে দেয়া হলে, ট্যাংকটি মোট কত ঘন্টায় পূর্ণ হবে?) [Combined-4Banks (Officer)-19]

- (A) 6 hours (B) 5 hours (C) 10 hours (D) 12 hours Ans: C

Solution:

In 4 hrs pipe P can fill = 1 part

In 1 hr pipe P can fill = $\frac{1}{4}$ part

In 2 hr pipe P can fill = $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ part [প্রথম ২ ঘন্টায় এত অংশ পূর্ণ হবে]

Similarly next 2 hrs pipe Q can empty = $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$ part (পরের ২ ঘন্টায় এত অংশ খালি হবে)

So, in (2+2)=4hrs the tank will be filled = $\frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{4-2}{8} = \frac{1}{4}$ part [খালি হওয়ার পরও এতটুকু পূর্ণ হবে]

Next 4 hrs it will also fill = $\frac{1}{4}$ part [১/৪ অংশ পূর্ণ হওয়ার পর আবার ১/৪ অংশ পূর্ণ হবে]

So, total part is filled after $(4+4) = 8$ hrs $= \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ part

Remaining part after 8 hrs $= 1 - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ part (৮ ঘন্টায় পূর্ণ করার পরও এতটুকু অংশ খালি থাকবে)

Now, its P's turn, Next 2 hrs P alone can fill $= \frac{1}{2}$ part

So, the tank will be completely fill in $= 8+2 = 10$ hrs.

Make your logic fully clear: এই অংকটাতে নতুন অনেক কিছু শেখার আছে:

১. অংকটি Alternative day তে কাজ করার অংকগুলোর মতই। তবে এখানে একটি পূর্ণ এবং একটি খালি করায় বিয়োগ হবে।

২. এখানে একটা পূর্ণ করে আরেকটা খালি করে, কিন্তু একসাথে ২টি পাইপ ই চালু না থাকায় প্রথমে P ২ ঘন্টায় $\frac{1}{2}$ অংশ পূর্ণ করার পর Q পরের ২ ঘন্টায় $\frac{1}{8}$ অংশ খালি করেও মোট ৪ ঘন্টায় মোটের উপর $\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ থাকবে।

৩. $\frac{1}{8}$ অংশ পূর্ণ হয় ৪ ঘন্টায়, তাই সম্পূর্ণ অংশ পূর্ণ হবে ১৬ ঘন্টায়, এভাবে বলা যাবে না। কারণ শেষের দিকে P বেশি করে পূর্ণ করার কারণে যদি Q খালি করার আগেই সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ হয়ে যায় তাহলে তো খালি করার আগেই পূর্ণ হয়ে গেছে। এজন্য সরাসরি সমাধান করলে ভুল হবে। সুতরাং ধাপে ধাপে আগাতে হবে। (বিষয়টা বানরের অংকের মত শেষ মিনিটে উঠার পর আর নামবে না।)

50. *Three pipes A, B and C are attached to a tank. A and B can fill it in 20 and 30 minutes respectively while C can empty it in 15 minutes. If A, B and C are kept open successively for 1 minute each, how soon will the tank be filled? (একটি ট্যাংক A, B এবং C তিনটি পাইপ যুক্ত আছে। A এবং B যথাক্রমে ২০ মিনিট এবং ৩০ মিনিটে এটি পূর্ণ করতে পারে, যেখানে C ১৫ মিনিটে এটি খালি করতে পারে। যদি A, B এবং C পালাক্রমে ১ মিনিট করে খুলে রাখা হয়, তবে কত দ্রুত ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-Exm-14]

Solution: $(A+B+C)$'s 3 min's work when opened alternately $= \frac{1}{20} + \frac{1}{30} - \frac{1}{15} = \frac{1}{60}$

Part filled in 55 pairs or $3 \times 55 = 165$ min $= \frac{1}{60} \times 55 = \frac{55}{60} = \frac{11}{12}$

এখানে ৫৫ পেয়ার বা ১৬৫ মিনিট ধরে হিসেব করবো কিভাবে বুঝেবো? (আগের অংকটি করুন)

৫৫ পেয়ার বা ১৬৫মি. নিলে পূর্ণ হয় $\frac{11}{12}$ অংশ বাকী থাকে $\frac{1}{12}$ অংশ যা পরের ১ মিনিটে $\frac{1}{20}$ অংশ পূর্ণ হয় তারপরের ১৬৭ তম মিনিটে $\frac{1}{20}$ পূর্ণ হয়ে সম্পূর্ণটি পূর্ণ হয়ে শেষ হয়। কিন্তু ৫৬ পেয়ার নিলে তা $\frac{56}{60} \times 3 = 168$ মিনিটে চলে যাচ্ছে অর্থাৎ পূর্ণ হওয়ার পরও আরো অতিরিক্ত সময় লাগায় ৫৬ পেয়ার বা ১৬৮ মিনিট নেয়ার প্রয়োজন নেই।

Remaining part $= 1 - \frac{11}{12} = \frac{1}{12}$ Now it is A's turn. (কারণ A দিয়ে শুরু হয়েছিল। ১৬৫ এরপর A)

Part filled by A in 1 minute $= \frac{1}{20}$ Part in 166th min

Remaining part $= \frac{1}{12} - \frac{1}{20} = \frac{1}{30}$, which is filled by B in the next minute. (এখানেই কাজ শেষ)

So, total time taken $= 165 + 2$ min $= 167$ min $= 2$ hrs 47 min.

51. **Tap A fills a tank in 4 hours whereas tap B empties the full tank in 24 hours. A and B are opened alternately for 1 hour each. Every 2 hours the level of water is found to increase by 0.5 m. The depth of the tank is (ট্যাপ A দ্বারা একটি ট্যাংক ৪ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং ট্যাপ B দ্বারা পূর্ণ ট্যাংক ২৪ ঘন্টায় খালি হয়। A ও B ট্যাপ দুইটি ১ ঘন্টা পর পর পালাক্রমে চালু রাখা হলো এবং প্রত্যেক ২ ঘন্টায় ০.৫ মিটার পূর্ণ হলে ট্যাংকটির গভীরতা কত?) [Aggarwal-34]

(a) 2.4 m (b) 4.8 m (c) 6.4 m (d) 24 m Ans: a

Solution:

Part filled in 2 hours = $\frac{1}{4} - \frac{1}{24} = \frac{5}{24}$ (alternately বলায় একত্রে ১ ঘন্টা ই আলাদা করে ২ ঘন্টার কাজ)

Here, $\frac{5}{24}$ part is full in = 2hr

So, 1 " " " " = $\frac{2 \times 24}{5} = 9.6\text{hr}$

Now, in 2hrs the tanke is filled = **0.5m**

Now, in 9.6hr the tank is filled = $\frac{0.5 \times 9.6}{2} = \frac{5 \times 96}{2 \times 10 \times 10} = \frac{24}{10} = 2.4$ **Ans: 2.4m**

- 52. *Pipe A can fill a tank in 10 hours. Pipe B can fill the same tank in 15 hours. Pipe C can empty the full tank in 20 hours. Pipes A, B and C are opened alternatively for one hour each. If A is opened first, then how many hours will they take to fill the empty tank?** (পাইপ A, ১০ ঘন্টায় একটি ট্যাংক পূর্ণ করে। পাইপ B, একই ট্যাংক ১৫ ঘন্টায় পূর্ণ করে। পাইপ C, পূর্ণ ট্যাংকটি ২০ ঘন্টায় খালি করে। পাইপ A প্রথমে চালু হয়ে তিনটি পাইপ একটির পর একটি চলমান থাকলে, কত ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ হবে?) [Aggarwal-37]

- (a) 24 hrs (b) $24\frac{2}{3}$ hrs (c) 25 hrs (d) 26 **Ans: b**

Solution:

(A+B+C)'s 3 hour's work when opened alternately = $\frac{1}{10} + \frac{1}{15} - \frac{1}{20} = \frac{7}{60}$

Part filled in $(3 \times 8) = 24$ hrs = $\frac{7}{60} \times 8 = \frac{14}{15}$ [৩ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশের তুলনায় ২৪ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশ চণ্ডণ]

Remaining part = $1 - \frac{14}{15} = \frac{1}{15}$ and now it is A's turn (৮টি সাইকেলের ২৪ ঘন্টা শেষে আবার A এর পালা)

$\frac{1}{10}$ part is filled by A in = 1 hr.

$\frac{1}{15}$ part will be filled by A in $10 \times \frac{1}{15}$ hrs = $\frac{2}{3}$ hr So, total time taken = $24 + \frac{2}{3}$ hr = $24\frac{2}{3}$ hrs.

□ One pipe is faster than other:

- 53. ***One pipe can fill a tank three times as fast as another pipe. If together the two pipes can fill the tank in 36 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in** (একটি পাইপ অন্য পাইপের থেকে তিনগুণ বেশি গতিতে একটি ট্যাংক পূর্ণ করতে পারে। যদি দুটি পাইপ একত্রে ট্যাংকটি ৩৬ মিনিটে পূর্ণ করতে পারে, তাহলে কম গতির পাইপটি একাকী কত মিনিটে সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করতে পারবে?) (BB - (AD) - 2016) + [Aggarwal-21]

- (a) 81 min (b) 108 min (c) 144 min (d) 192 min **Ans: c**

Solution: (পরের পৃষ্ঠার লজিকটি দেখুন)

Let, the slower pipe alone fills the tank in x minutes

Then, faster pipe alone will fill it in $\frac{x}{3}$ minutes.

ATQ, $\frac{1}{x} + \frac{3}{x} = \frac{1}{36} \Rightarrow \frac{4}{x} = \frac{1}{36} \therefore x = 144\text{min}$

Formal shortcut: যেভাবে সবাই ভাবে

$$\frac{3x \times x}{3x + x} = 36 \text{ then } \frac{3x^2}{4x} = 36$$

$$\therefore 3x = 144 \text{ Slower takes } = 3x = 144$$

Logical shortcut: এরকম প্রশ্নগুলো খাতা কলম ছাড়া মুখে মুখে করা যাবে এভাবে ভাবলে,
 Faster 1 pipe = slower 3 pipes. When faster+slower pipes together work
 $1+3 = 4$ slower pipes takes = 36min So, 1 slower pipe = $36 \times 4 = 144$
 যেটা মনে রাখবেন: ৩৬ এর সাথে ৪ গুণ করলেই উত্তর। কেন ৪ গুণ তার জন্যই উপরের এত কথা।
 কখনো Faster pipe কে কত সময় লাগবে চাইলে ৩ গুণ কম অর্থাৎ $144 \div 3 = 48$ মি. যেহেতু গতি তিনগুণ

54. One pipe can fill a tank four times as fast as another pipe. If together the two pipes can fill the tank in 36 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in:

[careerbless.com]

- A. 180 min B. 144 min. C. 126 min D. 114 min **Ans: A**

[Help: সরাসরি, $36 \times 4 = 144$ উত্তর। কারণ $1+3 = 4$ টি পাইপকে ৩৬ মিনিট লাগলে ১টিকে লাগবে, $36 \times 4 = 144$]

এখন যদি Faster pipe কে কত সময় লাগবে চায় তাহলে ৪ গুণ কম অর্থাৎ $144 \div 4 = 36$ মিনিট।

[এত সহজ প্রশ্ন লিখিত পরীক্ষায় আসবে না। তাই সবসময় লিখিত ফরমেট না খুজাই বেটার।]

55. ***A tank is filled in 5 hours by three pipes A, B and C. The pipe C is twice as fast as B and B is twice as fast as A. How much time will pipe A alone take to fill the tank? (একটি

ট্যাংক তিনটি নল A, B ও C দ্বারা সর্বমোট ৫ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। C নল B এর চেয়ে দ্বিগুণ এবং B নল A এর চেয়ে দ্বিগুণ গতিতে পূর্ণ করে। A নল একাকী ট্যাংকটি কত সময়ে পূর্ণ করবে?) [Aggarwal-22]

- (a) 20 hrs (b) 25 hrs (c) 35 hrs (d) None **Ans: c**

Solution: (কম গতিবেগের A নলকে বেশি সময় লাগবে তাই A কে x ধরে হিসেব করলে অন্য দুটিকে কম সময় লাগবে)

Suppose pipe A alone takes x hours to fill the tank

Then, pipes B and C will take $\frac{x}{2}$ & $\frac{x}{4}$ hrs respectively to fill the tank. (গতি দ্বিগুণ হলে সময় অর্ধেক)

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{2}{x} + \frac{4}{x} = \frac{1}{5} \quad [\text{ঘন্টাকে অংশ বানালে তা উল্টে যায়}] \Rightarrow \frac{1+2+4}{x} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{7}{x} = \frac{1}{5} \therefore x = 35$$

So, pipe A alone takes 35 hours to fill the tank.

[মুখে মুখে: ৫ সেকেন্ডে: Total $1+2+4 = 7$ slower pipes take = 5hr so 1 pipe take = $5 \times 7 = 35$ hrs]

56. (W)**A tank is fitted with two inlet pipes A and B, and an outlet pipe C. A is twice as efficient as B which in turn is twice as efficient as C. The empty tank gets filled in 16 hours when all the three pipes are opened. How many hours will be taken to fill the empty tank if B is plugged (বন্ধ করা) and the other two pipes are opened? (একটি ট্যাংকে দুটি

পানি নির্গমন পাইপ A এবং B এবং একটি বহির্গমন পাইপ C যুক্ত আছে। পাইপ A, পাইপ B এর থেকে দ্বিগুণ ক্রিয়াশীল।

আবার পাইপ B, পাইপ C এর থেকে দ্বিগুণ ক্রিয়াশীল যখন সবগুলো পাইপ একসাথে খুলে দেয়া হয় তখন খালি ট্যাংকটি ১৬

ঘন্টায় পূর্ণ হয়। যদি B পাইপটি বন্ধ করে দেয়া হয়, তবে খালি ট্যাংকটি পূর্ণ হইতে কত সময় লাগবে? [Aggarwal-Exm-10]

Solution: (বেশি গতিবেগের A নলকে কম সময় লাগবে তাই A কে x ধরে হিসেব করলে অন্য দুটিকে বেশি সময় লাগবে)

Suppose A alone takes x hours to fill the tank. Then, B alone takes 2x hours to fill the tank

and C alone takes 4x hours to empty the tank.

[∴ যার পূর্ণ করার গতিবেগ যত বেশি তার সময় লাগে তত কম অর্থাৎ গতিবেগের বিপরীত অনুপাত হয় সময়ের]

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{1}{2x} - \frac{1}{4x} = \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{8+4-2}{8x} = \frac{1}{16} \Rightarrow 8x = 160 \therefore x = 20$$

When pipe B is plugged (বন্ধ থাকে) then total part filled by A&C in 1hr

$$= \frac{1}{x} - \frac{1}{4x} = \frac{4-1}{4x} = \frac{3}{4x} = \frac{3}{4 \times 20} = \frac{3}{80}$$

So, A & C will fill the tank in $\frac{80}{3}$ hrs. = $26\frac{2}{3}$ hrs. = **26 hrs 40 minutes.**

57. **A cistern is filled by 3 pipes A, B and C with uniform flow. The second pipe B takes $\frac{3}{2}$ times (দেড়গুণ) the time taken by A to fill the tank, while C takes twice the time taken by B to fill the tank. If all the three pipes can fill the tank in 7 hours, find the time required by pipe A alone to fill the tank. [Affairscloud.com]

a. 16m b. 15min c. 14hrs d. None of these Ans: c

✍ **Solution:** Let, A takes =x hrs, So, B takes = $\frac{3x}{2}$ hrs and C takes = $2 \times \frac{3x}{2} = 3x$ hrs

ATQ,

$$\frac{1}{x} + \frac{2}{3x} + \frac{1}{3x} = \frac{1}{7} \quad [\text{মাবের ভগ্নাংশটি } 3x/2 \text{ এর উপর ১ দিলে তা উল্টে যায়, সবগুলোর ১ঘন্টার কাজের পরিমাণ} = 1/7]$$

$$\Rightarrow \frac{3+2+1}{3x} = \frac{1}{7} \Rightarrow \frac{6}{3x} = \frac{1}{7} \Rightarrow 3x = 42 \therefore x = 14 \text{ So, pipe A alone can fill the tank} = 14\text{hrs}$$

58. (W)**A cistern can be filled by two pipes filling separately in 12 and 16 minutes separately. Both the pipes are opened together for a certain time but being clogged, only $\frac{7}{8}$ of the full quantity of water flows, through the former and only $\frac{5}{6}$ through the latter pipe. The obstructions, however, being suddenly removed, the cistern is filled in 3 minutes from that moment How long was it before the full flow began? (একটি চৌবাচ্চা দুটি

পাইপ দ্বারা যথাক্রমে ১২ মিনিটে ও ১৬ মিনিটে পূর্ণ করা হয়। দুটি পাইপই একত্রে কিছু সময়ের জন্য চালু থাকার পর পানির প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হওয়ার কারণে, ১ম পাইপটি দিয়ে ধারণ ক্ষমতার $\frac{৭}{৮}$ অংশ এবং ২য় নল দিয়ে ধারণক্ষমতার $\frac{৫}{৬}$ অংশ পানি প্রবাহিত হয়। পানির বাধা দূর হয়ে যাওয়ার পর ৩ মিনিটে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ হয়ে যায়। নল দুটির পানির প্রবাহ কতসময় পর স্বাভাবিক হয়েছিল?) [Aggarwal-42]

(a) $2\frac{1}{2}$ min (b) $3\frac{1}{2}$ min (c) $4\frac{1}{2}$ min (d) $5\frac{1}{2}$ min Ans: c

✍ **Solution:**

Suppose the full flow began after x minutes (এতক্ষণ পর্যন্ত পানি প্রবাহের গতিবেগ কম ছিল তারপর ৩ মিনিট)

$$\text{Then, in 1 min part filled by 1}^{\text{st}} \text{ pipe with obstructon} = \frac{7}{8} \times \frac{1}{12} = \frac{7}{96} \text{ by 2}^{\text{nd}} \text{ pipe } \frac{5}{6} \times \frac{1}{16} = \frac{5}{96}$$

$$\text{Again, in 1 min part filled by 1}^{\text{st}} \text{ pipe without obstructon} = \frac{1}{12} \text{ and by 2}^{\text{nd}} \text{ pipe } \frac{1}{16}$$

$$\text{ATQ, } x \left(\frac{7}{96} + \frac{5}{96} \right) + 3 \left(\frac{1}{12} + \frac{1}{16} \right) = 1 \quad [\text{বাধা পাওয়ার আগে } x \text{ মিনিটে পূর্ণ + পরের ৩ মিনিটে পূর্ণ অংশ} = \text{মোট ১ অংশ}]$$

$$\Rightarrow x \left(\frac{12}{96} \right) + 3 \times \frac{7}{48} = 1 \Rightarrow \frac{x}{8} = 1 - \frac{7}{16} \therefore x = \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2} \text{ minutes [বাঁধা পাওয়ার আগে কোন সময় বলা নেই]}$$

[পরামর্শ: এখানে $\frac{৭}{৮}$ এবং $\frac{৫}{৬}$ অংশ ভগ্নাংশ দুটি দেখে ভড়কে যাওয়ার কিছু নেই। যদি ভগ্নাংশ দুটি না থাকতো তাহলে সাধারণ অংকের মতই। এখন এই ভগ্নাংশ আসার কারণে আগে যত পানি ঢুকতো এখন তার $\frac{৭}{৮}$ অংশ পানি ঢুকবে তাই গুণ, এছাড়া বাকী সব নিয়ম একই]

59. (W)***If two pipes function simultaneously, the reservoir will be filled in 12 hours. The second pipe fills the reservoir 10 hours faster than the first. How many hours does it take the second pipe to fill the reservoir? (দুটি পাইপ একসাথে কাজ করলে একটি জলাধার ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। দ্বিতীয় পাইপটি প্রথম পাইপের থেকে ১০ ঘন্টা দ্রুত জলাধারটি পূর্ণ করতে পারে। দ্বিতীয় পাইপটি জলাধারটি পূর্ণ করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-Exm-9]

Solution:

Let the reservoir be filled by first pipe in x hours. (প্রথম পাইপের গতি কম)

Then, second pipe will fill it in $(x - 10)$ hours. ($x+10$ দিলে ভুল হবে, কারণ ১০ ঘন্টা দ্রুত অর্থ ১০ ঘন্টা কম)

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{1}{(x-10)} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{x-10+x}{x(x-10)} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x = 24x - 120 \Rightarrow x^2 - 34x + 120 = 0 \Rightarrow (x-30)(x-4) = 0 \therefore x = 30 \text{ (যেহেতু প্রথম পাইপের গতি কম তাই } x \text{ এর মান ৪ ঘন্টা নিলে অন্যটির গতি ১০ ঘন্টা বেশি বা } 8-10 = -২ \text{ ঘন্টা আসে যা অযৌক্তিক)}$$

So, the second pipe will take $(30-10) = 20$ hrs to fill the reservoir.

শুদ্ধি পরীক্ষা: একটিকে ৩০ ঘন্টা এবং অপরটিকে ১০ ঘন্টা কম অর্থাৎ ২০ ঘন্টা লাগলে একত্রে মোটের উপর ১২ ঘন্টা লাগবে।

60. (W)***Two pipes A and B together can fill a cistern in 4 hours. Had they been opened separately, then B would have taken 6 hours more than A to fill the cistern. How much time will be taken by A alone to fill the cistern? (দুইটি নল A ও B দ্বারা একটি চৌবাচ্চা একত্রে ৪ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নল দুইটি আলাদাভাবে চৌবাচ্চাটি পূর্ণ করতে A থেকে B এর ৬ ঘন্টা বেশি সময় লাগে। A একা চৌবাচ্চাটি কত সময়ে পূর্ণ করবে?) [Aggarwal-20]

- (a) 1 hr (b) 2 hrs (c) 6 hrs (d) 8 hrs **Ans: c**

Solution:

Let the cistern be filled by pipe A alone in x hour.

Then, pipe B will fill it in $(x + 6)$ hrs. [আগের প্রশ্নটির মত গতিবেগের কথা না বলে সরাসরি সময়ের কথা বলেছে]

$$\text{ATQ, } \frac{1}{x} + \frac{1}{(x+6)} = \frac{1}{4} \text{ (উভয় পাইপের ১ ঘন্টায় পূর্ণ করা অংশ = } \frac{1}{4} \text{ অংশ) [এভাবেই অধিকাংশ সমীকরণ তৈরী হয়]}$$

$$\Rightarrow \frac{x+6+x}{x(x+6)} = \frac{1}{4} \Rightarrow x^2 + 6x = 8x + 24 \Rightarrow x^2 - 2x - 24 = 0 \Rightarrow (x-6)(x+4) = 0 \therefore x = 6$$

So, A alone will fill the cistern in = 6 hrs.

61. (W)**Three pipes can fill a reservoir in 10, 15 and 20 hours respectively. If the three pipes are opened one after another in the given order, with a certain fixed time gap between them, the reservoir fills in 5 hours. The time gap is (তিনটি পাইপ যথাক্রমে ১০, ১৫ এবং ২০ ঘন্টায় একটি জলাধার পূর্ণ করতে পারে। যদি তিনটি পাইপ একটি নির্দিষ্ট সময় বিরতি দিয়ে একটির পর একটি চালু করা হয় তাহলে ৫ ঘন্টায় জলাধারটি পূর্ণ হয়। বিরতি কাল সময় কত?) [Aggarwal-43]

- (a) 15 min (b) 30 min (c) 45 min (d) 1 hr **Ans: b**

Solution:

Let the fixed time gap be x hrs. Then, part filled by first pipe in 5 hrs + part filled by second pipe in $(5-x)$ hrs + part filled by third pipe in $(5-x-x) = (5-2x)$ hrs = 1

$$\text{ATQ, } \frac{5}{10} + \frac{5-x}{15} + \frac{5-2x}{20} = 1 \text{ [শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত ৫ ঘন্টা লাগায়, ১ম পাইপটি একটানা ৫ ঘন্টা চালু থাকবে]}$$

$$\Rightarrow \frac{30 + 20 - 4x + 15 - 6x}{60} = 1 \Rightarrow 65 - 10x = 60 \Rightarrow 10x = 5 \therefore x = \frac{10}{5} = \frac{1}{2}$$

Hence, the fixed time gap is $\frac{1}{2}$ hr = 30 min [নতুন নতুন পাইপ চালু করা হলেও আগের কোন পাইপ বন্ধ হয় নি]

[অর্থাৎ প্রথম পাইপটি চালু করার ৩০মি. পর ২য় টি এবং আরো ৩০মি. পর ৩য় পাইপটি চালু করা হয়।]

62. (W)***A swimming pool is filled by three pipes with uniform flow. The first two pipes operating simultaneously fill the pool in the same time during which the pool is filled by the third pipe alone. The second pipe fills the pool 5 hours faster than the first pipe and 4 hours slower than the third pipe. The time required by the first pipe is ()তিনটি পাইপ দ্বারা একটি পানির ট্যাংক পূর্ণ করা হয়। প্রথম দুটি পাইপ একত্রে চালু থাকলে যে সময়ে পূর্ণ করা যায় ৩য় পাইপ একাকী পূর্ণ করতে তত সময় নেয়। ২য় পাইপটি ১ম পাইপটির থেকে ৫ ঘন্টা বেশি গতিতে এবং ৩য় পাইপের থেকে ৪ ঘন্টা কম গতিতে ট্যাংকটি পূর্ণ করে। প্রথম পাইপটি একাকী কত ঘন্টায় সম্পূর্ণ ট্যাংকটি পূর্ণ করবে? [Combined 3 banks (officer – cash)-2018 (Written)] +[Aggarwal-23]

(a) 6 hrs (b) 10 hrs (c) 15 hrs (d) 30 hrs Ans: c

Solution:

Let, First pipe can fill the tank in = x hours

$\therefore$ Second " " " " " " = (x-5) " [৫ ঘন্টা দ্রুত গতিতে অর্থ ৫ ঘন্টা কম সময় লাগে]

$\therefore$ Third " " " " " " = (x-5-4) " = x-9 [২য়টি ৩য়টির থেকে ৪ ঘন্টা স্লো অর্থ ৩য় টির ৪ ঘন্টা কম লাগে]

ATQ,

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{x-5} = \frac{1}{x-9} \text{ [কারণ ১ ঘন্টায় প্রথম + ২য়টির পূর্ণ করা অংশ = ৩য়টির পূর্ণ করা অংশ]}$$

$$\Rightarrow \frac{x-5+x}{x(x-5)} = \frac{1}{x-9}$$

$$\Rightarrow (2x-5)(x-9) = x^2-5x$$

$$\Rightarrow 2x^2-18x-5x+45 = x^2-5x$$

$$\Rightarrow x^2-18x+45 = 0$$

$$\Rightarrow x^2-15x-3x+45 = 0$$

$$\Rightarrow (x-15)(x-3) = 0$$

$\therefore x = 15$ [x=3 is not acceptable (x=3) নিলে অন্য পাইপগুলোর উত্তর ঋণাত্মক আসবে]

So the first pipe can fill the tank in 15 hours

Ans: 15 hours.

Others:

63. **Three pipes A, B and C can fill a tank from empty to full in 30 minutes, 20 minutes and 10 minutes respectively. When the tank is empty, all the three pipes are opened. A, B and C discharge chemical solutions P, Q and R respectively. What is the proportion of solution R in the liquid in the tank after 3 minutes? (তিনটি নল A, B ও C দ্বারা একটি ট্যাংক যথাক্রমে ৩০ মিনিট, ২০ মিনিট ও ১০ মিনিটে পূর্ণ হয়। ট্যাংকটি খালি অবস্থায় তিনটি নল খুলে দেয়া হল। নল A, B ও C যথাক্রমে P, Q ও R রাসায়নিক দ্রবণ নির্গমন করে। ৩ মিনিট পর ট্যাংকটিতে R দ্রবণের পরিমাণ কত অংশ হবে?) [Aggarwal-19]

(a) $\frac{5}{11}$ (b) $\frac{6}{11}$ (c) $\frac{7}{11}$ (d) $\frac{8}{11}$ Ans: b

 **Solution:**

$$\text{Part filled by (A+B+C) in 3 minutes} = 3 \left(\frac{1}{30} + \frac{1}{20} + \frac{1}{10} \right) = 3 \times \frac{11}{60} = \frac{11}{20}$$

$$\text{Part filled by C in 3 minutes} = \frac{3}{10} \quad \therefore \text{Required ratio} = \frac{3}{10} : \frac{11}{20} = \frac{3}{10} \times \frac{20}{11} = \frac{6}{11}$$

64. ***Eight pipes are fitted to a water tank. Some of these are water pipes to fill the tank and the remaining are waste pipes used to empty the tank. Each water pipe can fill the tank in 12 hours and each waste pipe can empty it in 36 hours. On opening all the pipes an empty tank is filled in 3 hours. The number of waste pipes is (একটি চৌবাচ্চার সাথে ৮টি নল সংযুক্ত। কিছু পানির নল দ্বারা চৌবাচ্চা পূর্ণ হয় এবং আর অবশিষ্ট নির্গমন নল দ্বারা চৌবাচ্চা খালি হয়। প্রতিটি পানির নল দ্বারা চৌবাচ্চাটি ১২ ঘন্টায় পূর্ণ হয় এবং প্রতিটি নির্গমন নল দিয়ে ৩৬ ঘন্টায় খালি হয়। সবগুলো নল একসাথে খুলে দিলে একটি খালি চৌবাচ্চা ৩ ঘন্টায় পূর্ণ হয়। নির্গমন নলের সংখ্যা কত?) [Aggarwal-16]

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

Ans: b

 **Solution:**

Let there be x water pipes and (8-x) waste pipes.

$$\text{Now, part filled by each water pipe} = \frac{1}{12} \text{ and part emptied by each waste pipe} = \frac{1}{36}$$

$$\text{ATQ, } \frac{x}{12} - \frac{8-x}{36} = \frac{1}{3} \text{ (x টি দিয়ে যত অংশ পানি প্রবেশ করে তা থেকে 8-xটি দিয়ে যা বের হয় তা বাদ দিলে = ১/৩)}$$

$$\Rightarrow \frac{3x - 8 + x}{36} = \frac{1}{3} \Rightarrow 4x - 8 = 12 \Rightarrow 4x = 20 \therefore x = 5 \text{ So, number of waste pipes} = (8-5) = 3$$

65. Twelve pipes are connected to a Cistern. Some of them are inlet pipes and the others are outlet pipes. Each of the inlet pipes can fill the tank in 8 hours and each of the outlet pipes can empty the cistern completely in 6 hours. If all the pipes are kept open, the empty tank gets filled in 24 hours. How many inlet pipes are there? [Affairscloud.com]

A. 6

B. 4

C. 7

D. None of these

Ans: C

$$\text{Hints: } \frac{x}{8} - \frac{12-x}{6} = \frac{1}{24} \therefore x = 7$$

Practice Part

From different Websites

প্রতিটা ওয়েবসাইটে হাজার হাজার অংক আছে কোন একক বইয়ে সবকিছু দেয়া সম্ভব না। উপরের সবগুলো অংক করার পর একই নিয়মের কিন্তু একটু ভিন্ন এরকম কিছু অংক এবং কিছু জটিল অংক বিভিন্ন ওয়েবসাইট থেকে সংগ্রহ করে আপনাদের প্রাকটিস করার জন্য দেয়া হলো।

- ⇒ বাংলা অর্থ + অতিরিক্ত ব্যাখ্যা এখানে দেয়ার সুযোগ নেই। কারণ উপরের অংকগুলোতে এরকম আলোচনা অনেকবার হয়েছে।
- ⇒ আলোচনা বড় হয়ে যাবে তাই বিস্তারিত সমাধান না দিয়ে কম লিখে সমাধান দেয়া হলো।
- ⇒ সমাধানগুলো শেষে দেয়া হলো যাতে নিজে করার চেষ্টা করার পর করতে না পারলে সমাধান থেকে হেল্প নেয়া যায়।

⇒ General problems:

1. One inlet pipe can fill an empty cistern to $\frac{1}{3}$ of its capacity in 3 hours. A second inlet pipe can fill the empty cistern to $\frac{3}{4}$ of its capacity in 4.5 hours. If both pipes are opened simultaneously, how long, in hours, will it take to fill the cistern? [Gmatclub.com]
(A) 4.75 (B) 4.25 (C) 3.75 (D) 3.6 Ans: D

✍ Solution:

$\frac{1}{3} = 3\text{hr}$ so, 1 part = 9 again, $\frac{3}{4}$ empty = 4.5 hrs So, 1 part = 6hrs [এ ধরনের প্রশ্নে সবসময় শর্টকাট]

Now, $\frac{9 \times 6}{9 + 6}$ (দুটিই খালি, অর্থাৎ একজাতীয় হওয়া নিচে যোগ) = $\frac{9 \times 6}{15} = \frac{18}{5} = 3.6\text{hrs}$

2. Three pipes P, Q and R connected to a Cistern. The first pipe P can fill $\frac{1}{2}$ part of the tank in one hour, second pipe, Q can fill $\frac{1}{3}$ part of the cistern in one hour. R is connected to empty the cistern. After opening all the three pipes $\frac{7}{12}$ part of the cistern is filled in 1 hr. Then how much time required to empty the cistern completely? [affairscloud.com]

A. 2 hours B. 3 hours C. 4 hours D. 5 hours Ans: C

✍ Solution: P can fill = $\frac{1}{2}$ Part = 1 hr so full part = 2hrs

Q can fill = $\frac{1}{3}$ Part = 1hr So, full part = 3 hrs

Let, R can empty the cistern in = x hr

ATQ, $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{x} = \frac{7}{12}$ then x = 4 hrs So, time required to empty the Cistern = 4 hours

3. Pipe A fills a swimming pool in 4 hours. Pipe B empties the pool in 6 hours. If pipe A was opened at 8:00 am and Pipe B at 9:00 am, at what time will the pool be full? [Gmatclub.com]

A. 15:00 B. 17:00 C. 18:00 D. 19:00 Ans: C

✍ Solution: A fill in first (9.00-8.00) = 1hr = $\frac{1}{4}$ left $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$, then $\frac{4 \times 6}{6 - 4} \times \frac{3}{4} = \frac{4 \times 6}{2} \times \frac{3}{4} = 9\text{hrs}$

So, the time will be 9.00am + 9hrs = 18.00 (১৮.০০ অর্থই হচ্ছে সন্ধ্যা ৬টা।)

4. A and B are pipes such that A can empty the tank in 60 minutes and B can fill in 30 minutes. The tank is full of water and pipe A is opened. If after 18 minutes, pipe B is also opened, then in how much total time the tank will be full again? [Affairscloud.com]

A. 14 minutes B. 36 minutes C. 10.5 minutes D. None of these Ans: B

✍ Solution:

$\frac{18}{60} = \frac{3}{10}$ So, by both pipe total = $\left(\frac{60 \times 30}{60 - 30} \right) \times \frac{3}{10} = 18\text{min.}$ ∴ Total time = 18 + 18 = 36 min

5. (W)***Pipe A can fill a Tank in 18 hours, Pipe B can empty a Tank in 12 hours, Pipe C can fill Tank in 6 hours. The Tank is already filled up to $\frac{1}{6}$ of its capacity. Now Pipe A is opened in the first hour alone, Pipe B is opened in the second hour alone and Pipe C is opened in the third hour alone. This cycle is repeated until the Tank gets filled. Then in how many hours does the rest of Tank gets filled? (পাইপ A একটি ট্যাংক ১৮ ঘন্টায় পূর্ণ করতে পারে এবং পাইপ B ১২ ঘন্টায় ঐ ট্যাংকটিকে খালি করতে পারে। আবার পাইপ C, ৬ ঘন্টায় ট্যাংকটি পূর্ণ করতে পারে। ট্যাংকটি বর্তমানে তার ধারণক্ষমতার $\frac{1}{6}$ অংশ পূর্ণ আছে। এখন প্রথম ঘন্টায় শুধু পাইপ A খুলে রাখা হলো। এরপর দ্বিতীয় ঘন্টায় পাইপ B এবং তৃতীয় ঘন্টায় পাইপ C খুলে দেয়া হলো। ট্যাংকটি পূর্ণ হওয়ার আগ পর্যন্ত এই প্রক্রিয়া চলমান থাকলে ট্যাংকের অবশিষ্ট অংশ পূর্ণ হতে কত ঘন্টা লাগবে?) [BSC Combined SO (8 Banks & FIs)-2018 (Written)] + [Affairscloud.com]

Solution:

Here, the tank is already filled = $\frac{1}{6}$ part

So, remaining part = $1 - \frac{1}{6} = \frac{5}{6}$ part need to be filled

In 18 hours pipe A can fill = 1 part

So, in 1 " " A " " = $\frac{1}{18}$ part

Similarly, in 1 hour pipe B can empty = $\frac{1}{12}$ part and pipe C can fill = $\frac{1}{6}$ part

So, in first 3 hours 3 pipes can fill the tank separately = $\frac{1}{18} - \frac{1}{12} + \frac{1}{6} = \frac{2-3+6}{36} = \frac{5}{36}$ Part

$\frac{5}{36}$ Part is filled in = 3 hours

$\therefore 1$ " " " " = $3 \times \frac{36}{5}$ hours

$\therefore \frac{5}{6}$ " " " " = $3 \times \frac{36}{5} \times \frac{5}{6}$ hours = 18 hours.

Ans: 18 hours.

Note: এখানে This cycle কথাটির অর্থ হচ্ছে প্রতিবার ১ ঘন্টা অ, এরপর ১ ঘন্টা ই তারপর ১ ঘন্টা ঈ চালু থাকে। বন্ধের কথা বলা না থাকলেও যদি বন্ধ করা না হয় তাহলে পরেরবার আবার চালু হবে কিভাবে? তাই ১ ঘন্টা চালু থেকে বন্ধ হলেই কেবল পূপষব টা রিপটি হতেই থাকবে। এজন্য ৩টি = আলাদা ৩ঘন্টা।

⇒ **Alternative time:**

6. Two pipes A and B can fill a tank in 9 hours and 3 hours respectively. If they are opened on alternate hours and if pipe A is opened first, in how many hours will the tank be full?

[careerbless.com]

A. 4 hr

B. 5 hr

C. 2 hr

D. 6 hr Ans: B

Solution:

Part filled in every 2 hours = $\frac{1}{9} + \frac{1}{3} = \frac{1+3}{9} = \frac{4}{9}$

Part filled in 2 pair of hours or 4 hour = $2 \times \frac{4}{9} = \frac{8}{9}$ Remaining part = $1 - \frac{8}{9} = \frac{1}{9}$

Now A fills this remaining $\frac{1}{9}$ part in next 1 hr. Total time taken = 4 + 1 = 5 hrs. **Ans: 5**

7. Pipe A and B can fill a Tank alone in 12 Hours and 6 Hours respectively. Another Pipe C can empty the same Tank alone in 9 Hours. In an empty Tank for the First hour, Pipe A is opened alone, Second Hour pipe B is opened alone, Third Hour pipe C is opened alone. This process is continued until the Tank is filled. Then Pipe A is opened for How many Hours? [Affairscloud.com]

A. 7 Hours B. 7 Hours 10 Min C. 7 Hours 15 Min D. 7 Hours 20 Min Ans: D

 **Solution:**

$$3 \text{ hours work} = \frac{1}{12} + \frac{1}{6} - \frac{1}{9} = \frac{5}{36} \quad [\text{যেহেতু তারা আলাদা আলাদা করে কাজ করছে, তাই ১-২-৩ = ৩দিন}]$$

$$7 \text{ cycle} \times 3 \text{ hours work} = \frac{35}{36} \therefore \text{Remaining work} = \frac{1}{36}$$

$$\text{Now its pipe A turn and he will take to complete } \frac{1}{36} \text{ part in} = \frac{1}{36} \times 12 = \frac{1}{3} \text{ hour or} = 20 \text{ min}$$

$$\text{Total} = 7 \text{ hours} + 20 \text{ min}$$

8. Pipe A and B can fill a Tank alone in 48 Hours and 24 Hours respectively. Another Pipe C can empty the same Tank alone in 36 Hours. In an empty Tank for the First hour, Pipe A is opened alone, Second Hour pipe B is opened alone, Third Hour pipe C is opened alone. This process is continued until the Tank is filled. Then Pipe B is opened for How many Hours? [Affairscloud.com]

A. 28 Hours B. 28 Hours 10 Min
C. 29 Hours D. 29 Hours 10 Min

Ans: B

 **Solution:**

$$3 \text{ hours work} = \left(\frac{1}{48} + \frac{1}{24} - \frac{1}{36} \right) = \frac{5}{144}$$

$$28 \text{ cycle} \times 3 \text{ hours} = \frac{5 \times 28}{144} = \frac{140}{144} \therefore \text{Remaining part} = \frac{4}{144} = \frac{1}{36}$$

$$\text{Now it's A turn, in 141th hr after filling } \frac{1}{48} \text{ part by A} = \frac{1}{36} - \frac{1}{48} = \frac{1}{144} \text{ left}$$

$$\text{Now it's B turn} = \frac{1}{144} \times 24 = \frac{1}{6} \text{ hour} = 10 \text{ min} \therefore \text{Total B} = 28 \text{ hours} + 10 \text{ Min}$$

$\Rightarrow$ **Equation:**

9. If the ratio of Rate of filling of two Pipes A and B is 3:2. If together they can fill a Tank $\frac{5}{6}$ th of Tank in 20 minutes. Then in how many does A alone can fill the Tank? [Affairscloud.com]

A. 20 Minutes B. 30 Minutes C. 40 Minutes D. 50 Minutes Ans: C

 **Solution:**

$$\frac{5}{6} \text{ tank} = 20 \text{ Min} \text{ So, 1 part or full tank} = 24 \text{ min.}$$

$$\text{Let, pipe a takes } 3x \text{ min and pipe B} = 2x \text{ min}$$

$$\text{ATQ, } \frac{1}{3x} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{24} \quad \text{Then } x = 20, \text{ So, A} = 2x = 2 \times 20 = 40 \text{ Min}$$

10. Two pipes A and B can alone fill a tank in 20 minutes and 30 minutes respectively. But due to a leak at the bottom of tank, it took 3 more minutes to fill the tank. In how many hours, the leak can alone empty the full tank? [Affairscloud.com]

A. 60 B. 36 C. 50 D. None of these Ans: A

Solution:

A and B can fill tank in $(\frac{1}{20} + \frac{1}{30}) = \frac{1}{12}$ $\therefore$ time = 12 minutes

But it took 3 more minutes, this means the tank got full in $12+3 = 15$ minutes

So $(\frac{1}{20} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x}) = \frac{1}{15}$ Solving we get, $x = 60$ min

11. Pipe A, B and C can fill a Full Tank in 24, 36 and 48 Minutes respectively. All three Pipes are Opened simultaneously in a Tank which is already filled up to $\frac{1}{6}$ of its capacity. A and B are opened for only First 6 Minutes and closed thereafter. Then C alone filled remaining Tank. Then in total how many Minutes does C filled the Tank? [Affairscloud.com]

A. 12 Minutes B. 14 Minutes C. 16 Minutes D. 20 Minutes Ans: D

Solution:

Let, C can fill the tank = x min, A+B+C fill in first 6 min = $\frac{6}{24} + \frac{6}{36} + \frac{6}{48} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} = \frac{13}{24}$

ATQ, $\frac{13}{24} + \frac{x}{48} = \frac{5}{6} \Rightarrow 26+x = 40 \therefore x = 14$ So, total time = $6+14 = 20$ min

12. A cistern is $\frac{1}{4}$ th full. Two pipes which fill the cistern in 15 minutes and 20 minutes respectively are opened simultaneously. After 5 minutes, a third pipe which empties the full cistern in 30 minutes is also opened. In how many minutes the cistern will be full? [Affairscloud.com]

A. 6 B. 7 C. 5 D. None of these Ans: B

Solution:

Since $\frac{1}{4}$ th is already filled, So $\frac{3}{4}$ th is to be filled now.

Let, the tank will be full when 3rd pipe takes = x min

ATQ, $(5+x) \times (\frac{1}{15} + \frac{1}{20}) - x \times (\frac{1}{30}) = \frac{3}{4}$ [প্রথম দুটি পাইপ ৫মিনিট আগে থেকে যতটুকু পূর্ণ করেছে ওয়টি তা থেকে x মিনিটে কিছু অংশ খালি করার পর যা পূর্ণ করে তার পরিমাণ $\frac{3}{4}$ অংশ।]

$$\Rightarrow \frac{7(5+x)}{60} - \frac{x}{30} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{35+7x-2x}{60} = \frac{3}{4} \Rightarrow 140+20x=180 \Rightarrow 20x=40 \therefore x=2 \text{ mins} \text{ So total} = (5+2) = 7 \text{ mins}$$

Alternative Solution:

x না ধরেও করা যায়, $\frac{3}{4}$ অংশ পূর্ণ থাকা অবস্থায় প্রথম 5 মিনিটে পূর্ণ করবে, $5 \left(\frac{1}{15} + \frac{1}{20} \right) = 5 \times \frac{7}{60} = \frac{7}{12}$ অংশ।

তাহলে আরো পূর্ণ করতে হবে = $\frac{3}{4} - \frac{7}{12} = \frac{9-7}{12} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6}$ অংশ।

এরপর, ৩টি পাইপ মিলে ১ মিনিটে পূর্ণ করে = $\frac{1}{15} + \frac{1}{20} - \frac{1}{30} = \frac{4+3-2}{60} = \frac{5}{60} = \frac{1}{12}$ অংশ।

$\frac{1}{12}$ অংশ পূর্ণ করতে লাগে = ১ মিনিটে সুতরাং $\frac{1}{6}$ অংশ পূর্ণ করতে লাগবে = $12 \times \frac{1}{6} = 2$ মিনিট।

মোট সময় লাগবে, = প্রথমে ১ মিনিট + পরের ২ মিনিট = ৩ মিনিট।

⇒ **Faster:**

13. If a pipe A can fill a tank 3 times faster than pipe B. If both the pipes can fill the tank in 32 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in? [Affairscloud.com]

A. 128 minutes B. 124 minutes C. 154 minutes D. None Ans: A

[Hints: $1+3 = 4$ Slower pipes = 32min So, 1 slower pipe = $32 \times 4 = 128$ min]

14. If a pipe A can fill a tank 3 times faster than pipe B. If both the pipes can fill the tank in 42 minutes, then the slower pipe alone will be able to fill the tank in? [Affairscloud.com]

A. 122 minutes B. 119 minutes C. 168 minutes D. None of these Ans: D

[Hints: $1+3 = 4$ Slower pipes = 42min So, 1 slower pipe = $42 \times 4 = 168$ min]

15. A tank is filled in 10 hours by three pipes A, B and C. Pipe C is twice as fast as B and B is twice as fast as A. How much time will pipe A alone take to fill the tank? [careerbless.com]

A. 70 hours B. 30 hours C. 35 hours D. 50 hours Ans: A

[Hints: $1+2+4 = 7$ Slower pipes = 10 hrs So, 1 slower pipe = $10 \times 7 = 70$ hrs]

16. If a pipe A can fill a tank 3 times faster than pipe B and takes 32 minutes less than pipe B to fill the tank. If both the pipes are opened simultaneously, then find the time taken to fill the tank? [Affairscloud.com]

A. 12 minutes B. 11 minutes C. 10 minutes D. None of these Ans: B

✍ **Solution:** ATQ, $3x - x = 32$

∴ $x = 16$ so, other = $3 \times 16 = 48$ Now, $\frac{1}{16} + \frac{1}{48} = \frac{1}{12}$ ∴ Time taken to fill the tank = 12 mins

⇒ **Capacity:**

17. A full tank gets emptied in 8 minutes due to the presence of a leak in it. On opening a tap which can fill the tank at the rate of 9L/min, the tank get emptied in 12 min. Find the capacity of a tank? [Affairscloud.com]

A. 120 L B. 224 L C. 216 L D. None of these Ans: C

[Hints: Capacity of a tank = $\frac{12 \times 8}{12 - 8} \times 9L = 24 \times 9 = 216$ Litre]

18. A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 7 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 2 litres a minute. When the tank is full the inlet is opened and due to the leak the tank is empty in 8 hours. The capacity of the tank in litres is [Affairscloud.com]

A. 3450 litres B. 6720 litres C. 5460 litres D. 6720 Ans: D

[Hints: Capacity of a tank = $\frac{7 \times 8}{8 - 7} \times 60 \text{ min} \times 2L = 56 \times 60 \times 2 = 6720$ Litre]

19. A leak in the bottom of a tank can empty the full tank in 6 hours. An inlet pipe fills water at the rate of 4 liters a minute. When the tank is full, the inlet is opened and due to the leak, the tank is empty in 24 hours. How many liters does the tank hold?

[careerbless.com]

- A. 4010 litre B. 2220 litre C. 1920 litre D. 2020 litre Ans: C

[Hints: Capacity of a tank = $\frac{24 \times 6}{24 - 6} \times 60 \text{ min} \times 4 \text{ L} = 8 \times 60 \times 4 = 1920 \text{ Litre}$]

20. Two pipes can fill a tank in 25 and 30 minutes respectively and a waste pipe can empty 3 gallons per minute. All the three pipes working together can fill the tank in 15 minutes.

The capacity of the tank is: [careerbless.com]

- A. 250 gallons B. 450 gallons C. 120 gallons D. 150 gallons Ans: B

[Hints: $\frac{1}{25} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x} = \frac{1}{15} \therefore x = 150 \text{ min}$ So, capacity = $3 \times 150 = 450 \text{ gallons}$]

21. Two pipes A and B can separately fill a cistern in 40 minutes and 30 minutes respectively. There is a third pipe in the bottom of the cistern to empty it. If all the three pipes are simultaneously opened, then the cistern is full in 20 minutes. In how much time, the third pipe alone can empty the cistern? [careerbless.com]

- A. 120 min B. 100 min C. 140 min D. 80 min Ans: A

 **Solution:**

Let third pipe takes = x min to empty the full tank

Therefore, part filled in 1 min = $\frac{1}{40} + \frac{1}{30} - \frac{1}{x} = \frac{1}{20} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{40} + \frac{1}{30} - \frac{1}{20} = \frac{3+4-6}{120} = \frac{1}{120}$

So, third pipe alone can empty the cistern in **120 minutes**. Ans : 120 min

22. (W)**A Cistern has an inlet pipe and outlet pipe. The inlet pipe fills the cistern completely in 1 hour 20 minutes when the outlet pipe is plugged. The outlet pipe empties the tank completely in 6 hours when the inlet pipe is plugged. If there is a leakage also which is capable of draining out the water from the tank at half of the rate of the outlet pipe, then what is the time taken to fill the empty tank when all the pipes are opened?

[Affairscloud.com]

- A. 3 hours B. 2 hours C. 5 hours D. 4 hours Ans: B

 **Solution:**

Time taken by inlet = $\frac{4}{3}$ hrs, outlet pipe = 6hr and leakage = $6 \times 2 = 12 \text{ hrs}$

So, part fill in 1 hr = $\left(\frac{3}{4} - \frac{1}{6} - \frac{1}{12} \right) = \frac{9-2-1}{12} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ Therefore time taken = **2hrs**

 **Similar math:** (হুবহু উপরের নিয়মে নিজে থেকে চেষ্টা করুন)

23. A tank has an inlet and outlet pipe. The inlet pipe fills the tank completely in 2 hours when the outlet pipe is plugged. The outlet pipe empties the tank completely in 6 hours when the inlet pipe is plugged. If there is a leakage also which is capable of draining out the liquid from the tank at half of the rate of outlet pipe, then what is the time taken to fill the empty tank when both the pipes are opened? [Examveda.com]

- A. 3 hours B. 4 hours C. 5 hours D. None of these Ans: B

24. Three pipes A, B, and C can fill the tank in 10 hours, 20 hours and 40 hours respectively. In the beginning all of them are opened simultaneously. After 2 hours, tap C is closed and A and B are kept running. After the 4th hour, tap B is also closed. The remaining work is done by tap A alone. What is the percentage of the work done by tap A alone? [Affairscloud.com]

A. 30 %

B. 35 %

C. 50 %

D. None of these

Ans: B

 **Solution:**

Let, the total time taken to fill the tank = **x hrs**

$$\text{Part filled by A, B \& C in first 4 hrs} = \frac{4}{10} + \frac{4}{20} + \frac{2}{40} = \frac{16 + 8 + 2}{40} = \frac{26}{40} = \frac{13}{20}$$

$$\text{So, A alone has done} = 1 - \frac{13}{20} = \frac{7}{20} \text{ part. This is } \frac{7 \times 100}{20} = \mathbf{35\% \text{ of total work}}$$

Time, Distance & Speed

✍ Important formula:

i. $\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$, $\text{Time} = \frac{\text{Distance}}{\text{Speed}}$, $\text{Distance} = (\text{Speed} \times \text{Time})$

ii. $x \text{ km/hr} = x \times \frac{5}{18} \text{ m/sec}$

iii. $x \text{ m/sec} = x \times \frac{18}{5} \text{ km/hr}$

iv. If the ratio of the speeds of A and B is $a : b$, then the ratio of the times taken by them to cover the same distance is $\frac{1}{a} : \frac{1}{b}$ or, $b : a$

প্রতি অধ্যায়ের সাথে সূত্র আরো অনেক থাকে, কিন্তু কেউই বইয়ের শুরুতে আগে সূত্র মুখস্থ করে না বরং যখন যে অংক করতে গিয়ে যে সূত্রের প্রয়োজন হয় তখন সে সূত্র খুঁজেন। আর এজন্যই আমরা একই নিয়মের অংকগুলো করার শুরুতে ঐ নিয়মের অংক করার জন্য যা যা সূত্র লাগে তা নিয়ে ভালোভাবে আলোচনা করেছি। যারফলে শুরুতে সবগুলো সূত্র না পেলে হতাশ হওয়ার কিছু নেই।

বর্তমানে সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ এই অধ্যায়ের প্রতিটা অংক বিশেষ করে যেগুলো একটু কঠিন এবং জটিল হওয়ায় বুঝতে সমস্যা হয়, আমরা সেগুলো ভেঙ্গে ভেঙ্গে চিত্র সহ বুঝিয়ে দিয়েছি। যদিও বিষয়টা গল্পের মত মনে হতে পারে কিন্তু সব গল্প অংকের সমাধানকে বোঝানোর জন্যই করা হয়েছে। আশা করি উপকৃত হবেন।

□ Finding distance:

1. The speed of a bus is 72 kmph. The distance covered by the bus in 5 sec is (বাসের গতিবেগ ৭২ কিমি/ঘন্টা হলে ৫ সেকেন্ডে কতটুকু পথ অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-172]

- (a) 50 m (b) 74.5 m (c) 100 m (d) 60 m **Ans:c**

✍ Solution:

$$\text{Speed of bus} = 72 \text{ km} = \left(72 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = 20 \text{ m/sec. So, in 5 sec it goes} = 20 \times 5 = 100 \text{ m}$$

2. A vehicle travels at the rate of 80. kmph. What distance will it travel in 15 minutes? (একটি গাড়ির গতিবেগ ঘন্টায় ৮০ কিমি। গাড়িটি ১৫ মিনিটে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-182]

- (a) 20000 metre (b) 25000 metre (c) 24000 metre (d) 22000 metre **Ans:a**

✍ Solution:

$$\text{In 60 minutes it goes} = 80 \times 1000 = 80000 \text{ m}$$

$$\therefore \text{ " 1 " " " } = \frac{80000}{60} \text{ m}$$

$$\therefore \text{ " 15 " " " } = \frac{80000 \times 15}{60} \text{ m} = 20000 \text{ metres.}$$

3. If a runner takes as much time in running 20 metres as the car takes in covering 50 metres. The distance covered by the runner during the time the car covers 1km is (একজন দৌড়বিদ যে সময়ে ২০ মি. পথ যায় ঐ একই সময়ে একটি গাড়ি ৫০মি. পথ অতিক্রম করে। গাড়িটি যে সময়ে ১ কি.মি পথ যায় ঐ একই সময়ে দৌড়বিদ কত মিটার পথ অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-191]
- (a) 400 metres (b) 40 metres (c) 440 metres (d) None **Ans: a**

Solution: 50m of car = 20m of runner, $\therefore 1\text{m} = \frac{20}{50}\text{m}$ of runner, $\therefore 1000\text{m} = \frac{20 \times 1000}{50} = 400\text{m}$

4. Car A travels at the speed of 65 km/hr and reaches its destination in 8 hours. Car B travels at the speed of 70 km/hr and reaches its destination in 4 hours. What is the ratio of the distance covered by car A and car B respectively? (কার A, ৬৫ কি.মি গতিতে ৮ ঘন্টায় গন্তব্যে পৌছায়। কার B, ৭০ কি.মি গতিতে ৪ ঘন্টায় গন্তব্যে পৌছায়। কার A এবং কার B এর অতিক্রান্ত পথের অনুপাত কত?) [Aggarwal-12]
- (a) 7 : 11 (b) 13 : 7 (c) 7 : 13 (d) 11 : 7 **Ans: b**

Solution: Required ratio = $(65 \times 8) : (70 \times 4) = (13 \times 2) : (14 \times 1) = 13 : 7$

5. A train leaves Delhi at 4:10 P.M. and reaches Aligarh at 7:25 P.M. The average speed of the train is 40 km/hr. What is the distance from Delhi to Aligarh? (একটি ট্রেন বিকাল ৪ : ১০ টায় দিল্লি ছেড়ে ৪০ কি.মি গতিতে সন্ধ্যা ৭:২৫ আলীগড় পৌছায়। দিল্লি এবং আলীগড়ের মধ্যে দূরত্ব কত?) [Aggarwal-15]
- (a) 120 km (b) 130 km (c) 135 km (d) 140 km **Ans: b**

Solution: Time taken = 3 hrs 15 min = $3\frac{1}{4} = \frac{13}{4}$ hrs. $\therefore$ Required distance = $40 \times \frac{13}{4} = 130\text{ km}$

6. A man covered a distance of 180 km in 4 hours on a bike. How much distance will he cover on a bicycle in 8 hours if he rides the bicycle at one-sixth of the speed of the bike? (একজন লোক বাইকে চরে ৪ ঘন্টায় ১৮০ কিমি পথ অতিক্রম করে। বাইকের এক ষষ্ঠাংশ গতিতে চলে একটি বাইসাইকেলে ৮ ঘন্টায় কতটুকু পথ অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-10]
- (a) 54 km (b) 60 km (c) 72 km (d) 84 km (e) None **Ans: b**

Solution: Speed of the bike in 1 hr = $\left(\frac{180}{4}\right)\text{km/hr} = 45\text{ km/hr}$.

Speed of the bicycle = $\left(\frac{1}{6} \times 45\right) = 7.5\text{ km/hr}$. $\therefore$ Required distance = $(7.5 \times 8)\text{ km} = 60\text{ km}$

7. The average speed of a bus is one-third of the speed of a train. The train covers 1125 km in 15 hrs. How much distance will the bus cover in 36 minutes (বাসের গতিবেগ ট্রেনের গতিবেগের এক-তৃতীয়াংশ, ট্রেনটি ১৫ ঘন্টায় ১১২৫ কি.মি পথ অতিক্রম করলে বাসটি ৩৬ মিনিটে কতটুকু পথ যাবে?) [Aggarwal-13]
- (a) 12 km (b) 18 km (c) 21 km (d) 75 km (e) None **Ans: e**

Solution:

Speed of the train = $\left(\frac{1125}{15}\right) = 75\text{ km/hr}$. And Speed of the bus = $\left(\frac{1}{3} \times 75\right) = 25\text{ km/hr}$.

Distance covered by the bus in 60 min = 25 km. [১৫ ঘন্টা থেকে সরাসরি মিনিট না করে এভাবে ভেঙ্গে করা বেটার]

Distance covered by the bus in 36 min = $\left(\frac{25}{60} \times 36\right)\text{ km} = 15\text{ km}$.

8. A is 10 miles west of B. C is 30 miles north of B. D is 20 miles east of C. What is the distance from A to D? (A, B এর থেকে ১০ মাইল পশ্চিমে অবস্থিত। C, B এর চেয়ে ৩০ মাইল উত্তরে অবস্থিত। D, C এর ২০ মাইল পূর্বে অবস্থিত। A এবং D এর মধ্যে দূরত্ব কত?) [Aggarwal-16]

(a) 10 miles (b) 30 miles (c) $10\sqrt{10}$ miles (d) $30\sqrt{2}$ miles Ans: d

✍Solution:

See the picture Required distance = AD, Here $AD = \sqrt{(AE)^2 + (DE)^2} =$ $\sqrt{(30)^2 + (30)^2}$ $= \sqrt{900 + 900} = \sqrt{900 \times 2} = 30\sqrt{2}$ miles.		

9. Akash leaves home for school which is 12 km from his house. After the school, he goes to his club which is 7 km from his school. If his house, school and club all fall in a line, then what is the minimum distance he has to travel to get back home? (আকাশ বাড়ি থেকে বিদ্যালয়ের উদ্দেশ্যে বের হয়। যেটি তার বাড়ি থেকে ১২ কিলোমিটার দূরে। বিদ্যালয়ে যাওয়ার পর সে তার ক্লাবে যায়। যেটি তার বিদ্যালয় থেকে ৭ কিলোমিটার দূরে। যদি বাড়ি, বিদ্যালয় এবং ক্লাব একই লাইনে হয় তবে তার বাড়িতে ফিরে আসতে সর্বনিম্ন কত দূরত্ব অতিক্রম করতে হবে?) [Sonali Bank-(Officer-Cash)-2018] + [Aggarwal-21]

(a) 5 km (b) 19 km (c) 17 km (d) 12 km Ans: a

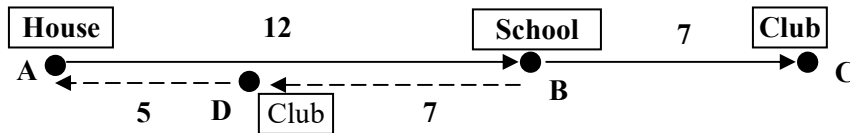
✍Solution:

Home to school = 12 km and school to club = 7 km (স্কুল থেকে ক্লাবটি বাড়ীর দিকেও হতে পারে আবার বিপরীত দিকেও হতে পারে (এটা না ভাবলে $12+7 = 19$ মনে হবে)। তবে যে পাশেই হোক সবগুলো এক লাইনেই হবে।)

Since we need to find minimum distance (সর্বনিম্ন দূরত্ব)

So, from stadium the club is situated in the way of returning home. (স্কুল থেকে বাড়ী ফেরার দিকেই ক্লাব)

Therefore, Minimum distance = $12-7 = 5$ km (নিচের চিত্রটি দেখুন এবং বাংলার ব্যাখ্যাটি পড়ুন।)



✍জাস্ট দুটা টার্নিং পয়েন্ট: স্কুল থেকে ক্লাব বাড়ীর উল্টা পাশে হলে বাড়ী ফিরে আসতে $12+7 = 19$ কিমি আসতে হবে।

কিন্তু স্কুল থেকে বাড়ী যাওয়ার পথেই ক্লাবটি হলে, সেখান থেকে বাড়ী ফিরে আসতে $12-7 = 5$ কিমি আসতে হবে।

যেহেতু সর্বনিম্ন দূরত্ব বের করতে বলা হয়েছে তাই ৫ কিমি ই উত্তর।

10. Jane travelled $\frac{4}{7}$ as many miles on foot as by water and $\frac{2}{5}$ as many miles on horseback

as by water. If she covered a total of 3036 miles, how many miles did she travel on

foot? (জেন পানিপথে অতিক্রান্ত পথের $\frac{4}{7}$ অংশ পায়ে হেঁটে যায় এবং পানিপথে অতিক্রান্ত পথের $\frac{2}{5}$ অংশ ঘোড়ায় চড়ে যায়।

যদি সে মোট ৩০৩৬ মাইল যায়, তবে কত মাইল সে পায়ে হেঁটে যায়?) [Aggarwal-19]

(a) 1540 (b) 880 (c) 756 (d) 616 Ans: b

✍Solution:

Suppose Jane travelled x miles by water, $\frac{4x}{7}$ miles on foot and $\frac{2x}{5}$ miles on horseback.

$$\text{Then, } x + \frac{4x}{7} + \frac{2x}{5} = 3036 \Rightarrow \frac{69x}{35} = 3036 \therefore x = \frac{3036 \times 35}{69} = 1540$$

$$\therefore \text{Distance travelled on foot} = \frac{4}{7} \times 1540 \text{ miles} = 880 \text{ miles}$$

- 11. An aeroplane flies twice as fast as a train which covers 60 miles in 80 minutes. What distance will the aeroplane cover in 20 minutes?** (একটি এরোপ্লেন ট্রেনের দ্বিগুন গতিতে চলে। ট্রেনটি ৮০ মিনিটে ৬০ মাইল গেলে এরোপ্লেনটি ২০ মিনিটে কত টুকু পথ অতিক্রম করবে?) [Aggarwal- 25]

(a) 30 miles (b) 35 miles (c) 40 miles (d) 50 miles **Ans:a**

Solution:

$$\text{Time taken to cover 60 miles} = 80 \text{ min or, } \frac{80}{60} = \frac{4}{3} \text{ hrs.}$$

$$\therefore \text{Speed of the train} = \left(60 \times \frac{3}{4}\right) \text{ mph} = 45 \text{ mph.}$$

$$\text{Speed of the aeroplane} = (2 \times 45) \text{ mph} = 90 \text{ mph.}$$

$$\text{Distance covered by the aeroplane in 60 min} = 90 \text{ miles.}$$

$$\text{Distance covered by the aeroplane in 20 min} = \left(\frac{90}{60} \times 20\right) \text{ miles.} = 30 \text{ miles}$$

- 12. A train travels at an average of 50 miles per hour for $2\frac{1}{2}$ hours and then travels at a speed of 70 miles per hour for $1\frac{1}{2}$ hours. How far did the train travel in the entire 4**

hours? (একটি ট্রেন ৫০ মাইল গতিতে $2\frac{1}{2}$ ঘন্টা এবং ৭০ মাইল গতিতে $1\frac{1}{2}$ ঘন্টা চলে। ৪ ঘন্টায় ট্রেনটি মোট কত পথ যাবে?) [Aggarwal-32]

(a) 120 miles (b) 150 miles (c) 200 miles (d) 230 miles **Ans:d**

Solution:

$$\text{Total distance travelled} = \left[\left(50 \times 2\frac{1}{2}\right) + \left(70 \times 1\frac{1}{2}\right) \right] \text{ miles} = (125 + 105) \text{ miles} = 230 \text{ miles.}$$

- 13. The mileage of a motorbike A and a motorbike B is 42 km per litre and 52 km per litre respectively. Motorbike A covered 294 km and motorbike B covered 208 km. If the cost of 1 litre of petrol is Tk. 48, how much amount would be spent on petrol to cover the total distance by both the motor bikes together?** (প্রতি লিটার জ্বালানী তেলে বাইক A ও B যথাক্রমে ৪২ ও ৫২ কি.মি. পথ যেতে পারে। যদি বাইক A, ২৯৪ কি.মি. এবং বাইক B ২০৮ কি.মি. পথ যায় এবং প্রতি লিটার জ্বালানীর দাম ৪৮ টাকা হয়, তাহলে বাইক দুটি যে পথ অতিক্রম করে তার জন্য মোট কত টাকা খরচ হবে?) [Aggarwal-14]

(a) Tk. 480 (b) Tk. 528 (c) Tk. 576 (d) Cannot be determined **Ans:b**

Solution:

$$\text{Quantity of petrol consumed by both the motorbikes} = \frac{294}{42} + \frac{208}{52} = 7 + 4 = 11 \text{ litres}$$

$$\text{Total amount spent on petrol} = \text{Tk}(48 \times 11) = \text{Tk. } 528.$$

□ Finding time:

- 14. A car covers a distance of 432 km at the speed of 48 km/hr. In how many hours will the car cover this distance?** (একটি গাড়ি ৪৮ কি.মি গতিতে কত সময়ে ৪৩২ কি.মি পথ অতিক্রম করবে?)

[Aggarwal-09]

- (a) 6 hours (b) 7 hours (c) 9 hours (d) 12 hours **Ans:c**

✍Solution: Required time = $432 \div 48 = 9$ hours.

- 15. If Karan travels at a speed of 60 kmph and covers a distance in 9 hrs., then how much time will he take to travel the same distance at a speed of 90 kmph?** (Karan ঘন্টায় ৬০ কিমি গতিতে ৯ ঘন্টায় একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে। ঘন্টায় ৯০ কিমি গতিতে একই দূরত্ব অতিক্রম করতে কতক্ষণ লাগবে?)

[Aggarwal-161]

- (a) 8 hrs (b) 6 hrs (c) 12 hrs (d) 9 hrs **Ans:b**

✍Solution:

Speed of Karan = 60 kmph Time = 9 hrs

Distance = speed $\times$ time = $60 \times 9 = 540$ km. $\therefore$ Time required at 90km/hr = $\frac{540}{90} = 6$ hours.

- 16. A train covers a distance of 10 km in 12 minutes. If its speed is decreased by 5 km/hr, the time taken by it to cover the same distance will be** (একটি ট্রেন ১২ মিনিটে ১০ কি.মি যায়। এর গতিবেগ ৫ কি.মি কমে গেলে ঐ একই দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-49]

- (a) 10 min (b) 11 min 20 sec (c) 13 min (d) 13 min 20 sec **Ans:d**

✍Solution:

Old speed = $\left(10 \times \frac{60}{12}\right)$ km/hr = 50 km/hr. and new speed = $(50 - 5)$ km/hr = 45 km/hr.

$\therefore$ Time taken to go 10km at 45km/hr = $\left(\frac{10}{45}\right)$ hr = $\left(\frac{2}{9} \times 60\right)$ min = $13 \frac{1}{3}$ min = **13 min 20 sec.**

- 17. Anna left for city A from city B at 5:20 a.m. She travelled at the speed of 80 km/hr for 2 hours 15 minutes. After that the speed was reduced to 60 /hr. If the distance between two cities is 350 kms, at what time did Anna reach city A?** (আন্না সকাল ৫:২০ টায় শহর B থেকে শহর A এর উদ্দেশ্যে বের হয়। সে ঘন্টায় ৮০ কিলোমিটার গতিতে ২ ঘন্টা ১৫ মিনিট যায়। এরপর গতি কমিয়ে ঘন্টায় ৬০ কিলোমিটার হয়। যদি শহর দুটির দূরত্ব ৩৫০ কিলোমিটার হয়, তবে আন্না কয়টার সময় শহর A তে পৌছায়?) [Aggarwal-50]

- (a) 9.20 a.m. (b) 9.25 a.m. (c) 9.35 a.m. (d) 10.05 a.m. (e) None **Ans:e**

✍Solution:

Distance covered in 2 hrs 15 min, = $2 \frac{1}{4}$ hrs = $80 \times \frac{9}{4}$ hrs = 180 km.

Time taken to cover remaining distance = $\frac{350-180}{60}$ hrs = $\frac{17}{6}$ hrs = $2 \frac{5}{6}$ hrs = 2 hrs 50 min.

Total time taken = (2 hrs 15 min + 2 hrs 50 min) = 5 hrs 5 min.

So, Anna reached city A at (5:20 am + 5 hrs 5 min) = **10:25 a.m.**

18. Excluding stoppages, the speed of a bus is 54 kmph and including stoppages, it is 45 kmph. For how many minutes does the bus stop per hour? (বিরতিহীন একটি বাসের গতিবেগ ৫৪কিমি/ঘন্টা এবং বিরতিসহ বাসটির গতিবেগ ৪৫ কিমি/ঘন্টা। বাসটি ঘন্টায় কত মিনিট বিরতি দেয়?) [Aggarwal-98]
- (a) 9 (b) 10 (c) 12 (d) 20 **Ans:b**

Solution:

Due to stoppages, it covers $54 - 45 = 9$ km less. (৯ কিমি যাওয়ার সময়টাই বাসস্টান্ডে বসে ছিল)

Time taken to covers 9 km = $\left(\frac{9}{54} \times 60\right)$ min = **10 min.**

☛ **Confusion clear:** বাসটি যখন চলমান ছিল তখন তার গতিবেগ কিন্তু সব সময় ৫৪কিমি/ঘন্টা ই ছিল। ৪৫ কিমি/ঘন্টা বেগে চলেনি কখনো, বরং যাত্রা শেষে স্টপেজ গুলো সহ গণনা করায় ৪৫কিমি/ঘন্টা বের হয়েছে। তাই এখানে ৫৪ ধরে হিসেব হবে। এরকম স্টপেজ সহ হিসেব করে গতি বের করার অংকগুলোতে স্টপেজ ছাড়া গতিটিই গাড়ীর প্রকৃত গতিবেগ হবে।

19. A flight of Jet Airways from Delhi to Mumbai has an average speed of 700 km/hr without any stoppage, whereas a flight of Kingfisher from Delhi to Mumbai has an average speed of 560 km/hr with stoppage at Baroda. What is the average stoppage time per hour of Kingfisher flight if both the planes fly at the same speed? (একটি বিরতিহীন জেট বিমান দিল্লি থেকে মুম্বাই যায় ঘন্টায় ৭০০ কি.মি. গতিতে। যেখানে কিং ফিসার বিমান Borda স্টপেজে বিরতি নেয়ায় দিল্লি থেকে মুম্বাই যাওয়ার গতিবেগ ঘন্টায় ৫৬০ কি.মি.। দুটি বিমানের গতিবেগ একই হলে কিং ফিসার বিমানের ঘন্টায় বিরতিকাল সময় কত?) [Aggarwal-99]
- (a) 8 min (b) 12 min (c) 16 min (d) 24 min **Ans:b**

Solution: Due to stoppage, kingfisher flight covers (700 – 560) = 140 km less per hour. (এই ১৪০ কিমি পথের সময়টা ই তারা থেমে থাকে)

Time taken to go 700km is 1hr or 60min, So, time taken to go 140 = $\frac{60 \times 140}{700} = 12$ min

Hence stoppage time per hour = **12 min.** (কারণ প্রতি ঘন্টায় ১৪০ কিমি কম যাওয়ার সময় ১২ মি. বিরতি দেয়।)

20. A man takes 6 hours 30 min in going by a cycle and coming back by scooter. He would have lost 2 hours 10 min by going on cycle both ways. How long would it take him to go by scooter both ways? (একটি নির্দিষ্ট পথে বাইসাইকেলে গিয়ে স্কুটারে ফেরত আসলে মোট ৬ ঘন্টা ৩০ মিনিট সময় লাগে। বাইসাইকেলে গিয়ে, বাইসাইকেলে ফেরত আসলে ২ ঘন্টা ১০ মিনিট সময় বেশি লাগে এ পথে শুধুমাত্র স্কুটারে গিয়ে স্কুটারে ফেরত আসলে মোট কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-Exm-26]

Solution:

Here lost 2 hrs 10 min going on cycle means takes 6 hr 30 min + 2hr 10 min = **8hrs 40 min**

Let the distance be x km. Then, [x যদি শুধু যাওয়ার পথ হয় তাহলে যাওয়া + আসা = 2x]

(Time taken to cover x km by cycle) + (Time taken to cover x km by scooter) = 6hr 30 min

Or, (Time taken to cover 2x km by cycle) + (Time taken to cover 2x km by scooter) = 13 hrs.

[২ দিয়ে ২ পাশে গুণ করলে ২বার সাইকেল + ২বার স্কুটারের ১টিতে প্রশ্নে প্রদত্ত মান বসালেই সহজে উত্তর আসবে।]

∴ Time taken to cover 2x km by scooter = 13 hrs – 8 hr 40 min = 4hr 20 min.

Hence, required time = 4 hr 20 min. [স্কুটারে 2x যাওয়া অর্থই যাওয়া এবং আসা বোঝায়।]

[একটি বিষয় দেখুন আগারওয়ালের এই টাইপের ম্যাথ examveda.com থেকে পরীক্ষায় এসেছিল, কিন্তু ঐ প্রশ্ন খুঁজে পাওয়া টাফ। তাই আগারওয়ালের সব অংক বুঝে বুঝে শিখলে ছবছ কম না পেলেও কাছাকাছি নিয়মের অংকগুলোই আসে।]

21. I walk a certain distance and ride back taking a total time of 37 minutes. I could walk both way 55 minutes. How long would it take me to ride both ways? (আমি একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব হেঁটে গেলাম এবং গাড়িতে ফিরে এলাম এতে আমার মোট ৩৭ মিনিট সময় লাগলো। আমি সম্পূর্ণ পথ হেঁটে গিয়ে হেঁটে ফিরে আসলে ৫৫ মিনিট সময় লাগতো। তাহলে সম্পূর্ণ পথ গাড়ীতে যাতায়াত করলে মোট কত সময় লাগবে?) [Sonali Bank (SO-FF-quota)-2019] + [Examveda.com]
 (A) 30 minutes (B) 19 minutes (C) 37 minutes (D) 20 minutes Ans: B

[Hints: বুঝলে ৫ সেকেন্ডে এভাবে করা যায় $(2 \times 37) - 55 = 19 \text{ min}$, কিন্তু উপরের বড় ব্যাখ্যাটা নিয়ে আগে ভাবুন]

22. Amit starts from a point A and walks to another point B and then returns from B to A by his car and thus takes a total time of 6 hours and 45 minutes. If he had driven both ways in his car, he would have taken 2 hours less. How long would it take for him to walk both ways? (অমিত হেঁটে A থেকে B তে যায় এবং B থেকে A তে গাড়িতে ফিরে, ফলে মোট ৬ ঘন্টা ৪৫ মিনিট সময় লাগে। যদি সে গাড়িতে যাওয়া আসা করত তবে ২ ঘন্টা সময় কম লাগত। যদি সে হেঁটে যাওয়া আসা করত হবে মোট কত সময় লাগত?) [Aggarwal-160]
 (a) 7 hours 45 minutes (b) 8 hours 15 minutes
 (c) 8 hours 30 minutes (d) 8 hours 45 minutes Ans: d

✍️Solution: Let the distance be x km. Then,

$$(\text{Time taken to walk } x \text{ km}) + (\text{Time taken to drive } x \text{ km}) = 6 \text{ hr} \& 45 \text{ min} = 6 \frac{45}{60} = 6 \frac{3}{4} = \frac{27}{4} \text{ hrs}$$

$$(\text{Time taken to walk } 2x \text{ km}) + (\text{Time taken to drive } 2x \text{ km}) = \frac{27}{4} \times 2 = \frac{27}{2} \text{ hrs} [2 \text{ গুণ পথ} = 2 \text{ গুণ সময়}]$$

$$\text{But time taken to drive } 2x \text{ km} = 4 \text{ hr} \& 45 \text{ min} = 4 \frac{45}{60} = 4 \frac{3}{4} = \frac{19}{4} \text{ hrs}$$

$$\therefore \text{Time taken to walk } 2x \text{ km} = \frac{27}{2} - \frac{19}{4} \text{ hrs} = \frac{35}{4} = 8 \text{ hrs } 45 \text{ min.}$$

23. Ramesh is walking at a speed of 10 kilometres per hour. After every kilometer he takes rest for 5 minutes. The time taken to cover a distance of 5 kilometres by Ramesh is (রমেশের হাটার গতি ১০কিমি/ঘন্টা। প্রত্যেক ১ কিমি যাওয়ার পর সে ৫ মিনিট বিশ্রাম নেয়। ৫কিমি দূরত্ব অতিক্রম করতে তার কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-190]
 (a) 30 minutes (b) 35 minutes (c) 50 minutes (d) 55 minutes Ans: c

✍️Solution:

$$\text{Time taken to go } 5 \text{ km at } 10 \text{ km/hr} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \text{ hr or } \frac{1}{2} \times 60 = 30 \text{ mins}$$

In 5km he will rest 4 times (১,২,৩ ও ৪ কিমি যাওয়ার পর ৪ বার যেহেতু ৫ম কিমিতে পৌঁছে গেলে রাস্তা শেষ)

$$\text{Time taken to rest} = 4 \times 5 = 20 \text{ mins So total time taken} = 30 + 20 = 50 \text{ min}$$

24. An express train travelled at an average speed of 100 km/hr, stopping for 3 minutes after every 75 km. How long did it take to reach its destination 600 km from the starting point? (একটি আন্তঃনগর ট্রেন গড় ১০০ কিলোমিটার গতিতে চলে এবং ৭৫ কিলোমিটার পর ৩ মিনিটের জন্য থামে। শুরুর স্থান থেকে ৬০০ কিলোমিটার দূরের গন্তব্যে পৌঁছাতে এটি কত সময় নিবে?) [Aggarwal-35]
 (a) 6 hrs 21 min (b) 6 hrs 24 min (c) 6 hrs 27 min (d) 6 hrs 30 min Ans: a

Solution: Time taken to cover 600 km = $\left(\frac{600}{100}\right)$ hrs = 6 hrs.

Number of stoppages = $\frac{600}{75} - 1 = 7$ (গন্তব্যে পৌঁছানোর পর আর বিরতির প্রয়োজন নেই তাই ১ বিয়োগ)

Total time of stoppage = (3×7) min = 21 min . So, total time taken = **6 hrs 21 min** .

25. A car is driven at the speed of 100 km/hr and stops for 10 minutes at the end of every 150 km. To cover a distance of 1000 km, it will take (একটি কার ঘন্টায় ১০০ কিলোমিটার গতিতে চালানো হয় এবং প্রতি ১৫০ কিলোমিটার পর ১০ মিনিটের জন্য থামে। ১০০০ কিলোমিটার দূরত্ব যেতে এটি কত সময় নিবে?) [Aggarwal- 28]

(a) 9 hours (b) 10 hours (c) 11 hours (d) 12 hours **Ans:c**

Solution: (এখানে দু'ভাবে সমাধান দেখানো হলো, বুঝলে সব সহজ, যেখানে কনফিউশন হয় অবশ্যই দূর করে নিবেন)

Total time = (time taken to go 1000km + stoppage time)

Here, time taken to go 1000km at 100km = $1000 \div 100 = 10$ hr

and stoppage time = $1000 \div 150 = 6 \times 10 = 60$ min = 1 hr. So, total time = 10 hr + 1 hr = **11 hrs**

Confusion clear: ১৫০ কিমি পর পর ১০ মিনিটের জন্য থামলে মোট পথের দূরত্ব ১৫০ এর গুণিতক হতে হবে এমন কোন নিয়ম নেই। যে কোন দূরত্ব হতে পারে। তবে, যদি ১৫০ এর গুণিতক হয় তাহলে ১ বিয়োগ করতে হবে কারণ শেষ স্টপেজে থামার বিষয়টা কাউন্ট হবে না। আর গুণিতক না হলে ভাগফল যেটা বের হবে তা থেকে ১ বিয়োগ করতে হবে না।

Alternative solution: (প্রতিটি স্টপেজ পর্যন্ত সময় + বিরতি = মোট সময় ধরে সবগুলোর একসাথে হিসেব করা যায়)

Time taken to cover 150 km = $(1 \text{ hr } 30 \text{ min} + 10 \text{ min}) = 1 \text{ hr } 40 \text{ min} = 1 \frac{2}{3} \text{ hr} = \frac{5}{3} \text{ hr}$.

Time taken to cover $(150 \times 6) = 900$ km = $\left(\frac{5}{3} \times 6\right)$ hrs = 10 hrs. (৯০০ কিমি যেতে ৬ বার ১৫০ করে)

Remaining 100 km is covered in 1 hour. $\therefore$ Total time taken = $(10 + 1)$ hrs = **11 hrs**.

26. A train travels at the speed of 65 km/hr and halts at 8 junctions for a certain time. It covers a distance of 1300 km in 1 day (24 hours). How long does the train stop at each junction, if it halts for the same period of time at all the junctions? (একটি ট্রেন ঘন্টায় ৬৫ কিলোমিটার গতিতে চলে এবং ৮টি রেল জংশনে নির্দিষ্ট কিছু সময়ের জন্য থামে। ট্রেনটি ১ দিনে (২৪ ঘন্টায়) ১৩০০ কিলোমিটার যায়। যদি সবগুলো রেল জংশনে সমান সময়ের জন্য থামে তবে ট্রেনটি প্রত্যেকটি রেল জংশনে কত সময়ের জন্য থামে?) [Aggarwal-18]

(a) 20 minutes (b) 30 minutes (c) 40 minutes (d) 60 minutes **Ans:b**

Solution: Time taken to cover 1300 km = $\frac{1300}{65}$ hrs = 20 hrs. (একটানা চলাতে থাকলে ২০ ঘন্টা লাগতো)

Halt time = $(24 - 20)$ hrs = 4 hrs. (যেহেতু মোট ২৪ ঘন্টা লেগেছে তাই চলাচলের ২০ ঘন্টা বাদে বাকীটা রেস্ট)

Halt time at each junction = $\frac{4}{8} \times 60$ min = **30 min**. [৪ ঘন্টা কে ৮ টি স্টেশনে দিলে ৩০মি. করে পড়বে]

27. An express train travelled at an average speed of 100 kmph, stopping for 3 minutes after 75 km. A local train travelled at a speed of 50 kmph, stopping for 1 minute after every 25 km. If the trains began travelling at the same time, how many kilometres did the local train travel in the time it took the express train to travel 600 km? (একটি আন্তঃনগর ট্রেন ঘন্টায় গড়ে ১০০ কিলোমিটার গতিতে যায় এবং প্রতি ৭৫ কিলোমিটার পর ৩ মিনিটের জন্য থামে। একটি লোকাল ট্রেন ঘন্টায় ৫০ কিলোমিটার গতিতে যায় এবং প্রতি ২৫ কিলোমিটার পর ১ মিনিটের জন্য থামে। আন্তঃনগর ট্রেনটি ৬০০ কিলোমিটার যেতে যে সময় লাগবে, সেই সময়ে লোকাল ট্রেনটি কত কিলোমিটার পথ যাবে?) [Aggarwal-41]

- (a) 287.5 km (b) 307.5 km (c) 325 km (d) 396 km Ans: b

Solution:

Time taken by the express train to cover 600 km = $\frac{600}{100}$ hrs = 6 hrs.

Number of stoppages = $(600 \div 75) - 1 = 7$ and Duration of stoppage = (3×7) min = 21 min.
So, express train travel 600 km in = 6hr 21 min with stoppages, (এই সময় অন্য ট্রেনটা কতদূর যাবে?)

Local train cover 50 km with stoppages takes = $2 \times (30 + 1) = 1$ hr 2 min. (প্রতি ২৫কিমি ৩০+১ মি.)

So, the local train covers $(50 \times 6) = 300$ km in $(1 \text{ hr } 2 \text{ min} \times 6) = 6 \text{ hr } 12 \text{ min}$.

in remaining $(6 \text{ hr } 21 \text{ min} - 6 \text{ hr } 12 \text{ min}) = 9 \text{ min}$, it covers $\frac{50}{60} \times 9 = 7.5 \text{ km}$ (এখানে বিরতি নেই)

∴ Required distance = $(300 + 7.5) = 307.5 \text{ km}$.

28. A man in a train notices that he can count 21 telephone posts in one minute. If they are known to be 50 meters apart, then at what speed is the train travelling? (একটি ট্রেনে থাকা একজন লোক দেখলো যে সে এক মিনিটে ২১টি টেলিফোনের খুঁটি গুণতে পারছে। যদি খুঁটিগুলোর দূরত্ব ৫০ মিটার হয়, তাহলে ট্রেনটি কত গতিতে চলছে?) [Aggarwal-33]

- (a) 55 km/hr (b) 57 km/hr (c) 60 km/hr (d) 63 km/hr Ans: c

Solution:

Number of gaps between 21 telephone posts = 20. (শুরুতে ও শেষে খুঁটি থাকায় তাদের মাঝে ২০টি গ্যাপ)

Distance travelled in 1 minute or 60 sec = $(50 \times 20) \text{ m} = 1000 \text{ m}$ or, in 1 sec = $\frac{1000}{60} \text{ m}$

So, Speed of the train = $\frac{1000}{60} \times \frac{18}{5} = 60 \text{ km/hr}$.

29. Ravi can walk a certain distance in 40 days when he rests 9 hours a day. How long will he take to walk twice the distance, twice as fast and rest twice as long each day? (রবি প্রতিদিন ৯ ঘন্টা করে বিশ্রাম নিয়ে হাটলে সে একটি নির্দিষ্ট পথ ৪০ দিনে অতিক্রম করতে পারে। ঐ পথের দ্বিগুণ পথ, দ্বিগুণ গতিতে আগের থেকে দ্বিগুণ বিশ্রাম নিয়ে সে কত দিনে অতিক্রম করতে পারবে?) [Aggarwal- 27]

- (a) 40 days (b) 50 days (c) 80 days (d) 100 days Ans: d

Written solution: (গতিবেগ, বা দূরত্ব বা সময় দ্বিগুণ, তিনগুণ এরকম যে কোন প্রশ্ন আসলে এই নিয়মে চেষ্টা করুন)

First time he takes rest for 9 hours in a day, so he runs $= 24 - 9 = 15$ hrs in a day

2nd time he takes $2 \times 9 = 18$ hrs rest, so he runs $24 - 2 \times 9 = 6$ hrs in a day

Let, the first distance = x and first speed = y km/hr So, he goes in a day = 15y

So, 2nd time distance = 2x and 2nd time speed = 2y he goes in a day = $6 \times 2y = 12y$

First time Ravi takes = $\frac{x}{15y}$ (দূরত্ব $\div$ ১দিনে যাওয়া পথ) days and 2nd time he will take = $\frac{2x}{12y} = \frac{x}{6y}$

ATQ, $\frac{x}{15y} = 40$ [মোট দূরত্বকে প্রতিদিনের অতিক্রান্ত পথ দিয়ে ভাগ করলে = ৪০ দিন লাগবে।]

$\therefore x = 600y$ Putting the value of x in $\frac{x}{6y}$ we will get = $\frac{600y}{6y} = 100$ days.

Shortcut: মোট পথ = $80 \times (28-8) = 80 \times 20 = 1600$ ঘন্টার। $2 \times 600 = 1200$ ঘন্টার পথ, $(28-2 \times 8) = 12$ ঘন্টা করে কাজ করলে ১২০০ ঘন্টার কাজ হবে, $1200 \div 12 = 100$ দিনে কিন্তু দ্বিগুণ গতিতে করায় সময় লাগবে $100 \div 2 = 50$ দিন।	১০ সেকেন্ডে মুখে মুখে: দ্বিগুণ পথ গেলে দ্বিগুণ সময় লাগার কথা কিন্তু গতি দ্বিগুণ করায় সময় আগের ৪০ দিন ই লাগতো। তবে আগে প্রতিদিন ১৫ ঘন্টা করে হাঁটতো পরে ৬ ঘন্টা করে হাঁটায় সময় লাগবে = $\frac{80 \times 15}{6} = 200$ দিন

Confusion Clear: আগারওয়ালের মূল বইয়ে এই প্রশ্নটির উত্তর ভুল করে ৮০ দেয়া আছে, তাদের যেখানে ভুল হয়েছে তা হলো, দ্বিগুণ পথ দ্বিগুণ গতিতে গেলে একই সময় লাগবে, কিন্তু আগের থেকে বর্তমানে দ্বিগুণ রেস্ট নিলে সময় আগের থেকে দ্বিগুণ লাগবে অর্থাৎ আগে ৪০ দিন লাগলে এখন ৮০ দিন লাগবে কথাটি সঠিক নয়। এটা এ জন্য ভুল যে, তার লাগা দিনগুলো তার প্রতিদিনের রেস্টের উপর নির্ভর করবে না বরং প্রতিদিন সে যতটুকু পথ যায় তার উপর নির্ভর করবে। এখানে ৯ ঘন্টার বাদ দিয়ে ১৫ ঘন্টা ও ৬ ঘন্টা ধরে হিসেব করতে হবে। কিন্তু প্রশ্নে ৯ ঘন্টা বলায় সেটা ধরে হিসেব করলে ভুল উত্তর আসাই স্বাভাবিক।

30. A takes 2 hours more than B to walk d km, but if A doubles his speed, then he can make it in 1 hour less than B. How much time does B require for walking d km? (d দূরত্ব অতিক্রম করতে B এর থেকে A, ২ ঘন্টা বেশি সময় নেয়। কিন্তু যদি A তার গতি দ্বিগুণ করে সে এই দূরত্ব B এর ১ ঘন্টা আগে অতিক্রম করতে পারে। d কিলোমিটার হাঁটতে B এর কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-48]

(a) $\frac{d}{2}$ hours (b) 3 hours (c) 4 hours (d) $\frac{2d}{3}$ hours Ans: c

Solution:

Suppose B takes x hours to walk d km. Then, A takes (x + 2) hours to walk d km.

A's speed = $\frac{d}{x+2}$ km/hr. and B's speed = $\frac{d}{x}$ km/hr. $\therefore$ A's new speed = $\frac{2d}{x+2}$ km/hr.

[সমীকরণটা হবে = B এর আগের গতিতে লাগা সময় A এর নতুন গতিতে লাগা সময়ের থেকে ১ ঘন্টা বেশি]

$\therefore$ ATQ, $\frac{d}{\left(\frac{d}{x}\right)} - \frac{d}{\left(\frac{2d}{x+2}\right)} = 1 \Rightarrow x - \frac{x+2}{2} = 1. \Rightarrow x - 2 = 2 \therefore x = 4$ So, B takes 4 hours

31. Deepa rides her bike at an average speed of 30 km/hr and reaches her destination in 6 hours. Hema covers the same distance in 4 hours. If Deepa increases her average speed by 10 km/hr and Hema increases her average speed by 5 km/hr, what would be the difference in their time taken to reach the destination? (দিপা ৩০ কি. মি. গতিতে বাইক চালিয়ে ৬ ঘন্টায় তার গন্তব্যে পৌছায়। হেমা একই দূরত্ব ৪ ঘন্টায় অতিক্রম করে। দিপা এবং হেমা যদি তাদের গতিবেগ যথাক্রমে ১০ কি.মি. এবং ৫ কি.মি. বৃদ্ধি করে তাহলে ঐ নির্দিষ্ট গন্তব্যে পৌছাতে তাদের লাগা সময়ের ব্যবধান কত হবে?) [Aggarwal-23]

(a) 40 minutes (b) 45 minutes (c) 54 minutes (d) 1 hour Ans: c

Solution:

Deepa's original speed = 30 km/hr and Deepa's new speed = (30+10) km/hr = 40km/hr

Distance (30×6) km = 180 km

Hema's original speed = $\frac{180}{4} = 45$ km/hr and Hema's new speed = (45+5) = 50km/hr

Difference in time = $\frac{180}{40} - \frac{180}{50}$ hrs = $\frac{9}{10}$ hrs = $\frac{9}{10} \times 60$ min = **54 min**

32. A monkey climbing up a pole ascends 6 metres and slips 3 metres in alternate minutes.

If the pole is 60 metres high, how long will it take the monkey to reach the top? (একটি বানর এক মিনিটে একটি খুঁটির ৬ মিটার উপরে উঠে এবং পরবর্তী মিনিটে ৩ মিটার নিচে দিকে নেমে যায়। যদি খুঁটিটি ৬০ মিটার উঁচু হয়, তবে এটির উঁচুতে উঠতে বানরটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-24]

- (a) 31 min (b) 33 min (c) 35 min (d) 37 min **Ans:d**

Solution:

শেষের ৬ মিটার উঠলে আর নামতে হবে না, তাই মোটের উপর উঠা নামা করবে, = ৬০-৬ = ৫৪ মিটার।

১মিনিটে ৬ মি. উঠলে এবং পরের মিনিটে ৩ মিটার নামলে, মোটের উপর ৬-৩ = ৩ মিটার উঠতে ১+১ = ২ মিনিট লাগবে

৩মিটার = ২মিনিট লাগলে ৫৪ মিটার = $\frac{২ \times ৫৪}{৩} = ৩৬$ মিনিট। শেষের ৬মিটার উঠতে ১ মিনিট সহ মোট ৩৬+১ = ৩৭মি.

33. A man takes 50 minutes to cover a certain distance at a speed of 6 km/hr. If he walks with a speed of 10 km/hr, he covers the same distance in (একজন লোক ঘন্টায় ৬ কি.মি গতিতে ৫০ মিনিটে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে। যদি লোকটি ১০ কি.মি গতিতে হাঁটতো তাহলে একই দূরত্ব কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal- 29]

- (a) 10 minutes (b) 20 minutes (c) 30 minutes (d) 40 minutes **Ans:c**

Solution: Distance = Speed× Time = $\left(6 \times \frac{50}{60}\right)$ km = **5 km.**

Required time = $\left(\frac{\text{Distance}}{\text{Speed}}\right) = \left(\frac{5}{10}\right)$ hrs = $\left(\frac{1}{2}\right)$ hr = **30 min.**

34. A bus started its journey from Ramgarh and reached Devgarh in 44 minutes at its average speed of 50 km/hr. If the average speed of the bus is increased by 5 km/hr, how much time will it take to cover the same distance? (একটি বাস রামগড় থেকে ৫০ কি.মি গতিতে যাত্রা করে ৪৪ মিনিটে দেবগড় পৌছায়। যদি বাসটির গতিবেগ ৫ কি.মি বৃদ্ধি পায় তাহলে ঐ একই দূরত্ব অতিক্রম করতে বাসের কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-44]

- (a) 31 min (b) 36 min (c) 38 min (d) 40 min (e) 49 min **Ans:d**

Solution: (উপরের নিয়মে নিজে থেকে চেষ্টা করুন, এখানে ঐকিক নিয়মে সমাধানের সহজ নিয়মটি দেখুন)

At 50kmph time required to cover the distance = 44min [MCQ তে শুধু শেষের ভগ্নাংশটি লিখবেন]

∴ “ 1 “ “ “ “ “ “ “ = 44×55 (কম গতিতে গেলে বেশি সময় লাগবে)

∴ “ (50+5) = 55 “ “ “ “ “ “ “ = $\frac{50 \times 44}{55} = 40$ min **Ans: 40min**

35. The speed of a car increases by 2 kms after every one hour. If the distance travelled in the first one hour was 35 kms, what was the total distance travelled in 12 hours? (একটি গাড়ির গতি ঘন্টায় ২ কিলোমিটার করে বৃদ্ধি পেলো। যদি গাড়িটি প্রথম ঘন্টায় ৩৫ কিলোমিটার যায়, তবে ১২ ঘন্টায় এটি কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-43]

(a) 456 kms (b) 482 kms (c) 552 kms (d) 556 kms Ans:c

Solution:

Total distance travelled in 12 hrs = $(35+37+39 + \dots \text{Upto 12 terms})$ (১২ ঘন্টায় ১২ বার ২ কিমি করে)

This an Arithmetic series with first term, $a = 35$, Number of terms $n = 12$, Common

difference, $d = 2 \therefore$ Required distance = $\frac{12}{2} [2 \times 35 + (12 - 1) \times 2] = 6(70 + 22) = 552 \text{ km}$

36. A car starts running with the initial speed of 40 kmph, with its speed increasing every hour by 5 kmph. How many hours will it take to cover a distance of 385 km? (একটি গাড়ি ৪০ কি.মি গতিতে যাত্রা শুরু করে। প্রতি ঘন্টায় গাড়িটির গতিবেগ ৫ কি.মি বৃদ্ধি পেলে ৩৮৫ কি.মি পথ যেতে গাড়িটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-42]

(a) 7 hours (b) $8\frac{1}{2}$ hours (c) 9 hours (d) $9\frac{1}{2}$ hours Ans:a

Solution: (আগের অংকটা ই সিরিজের অংকের মত বিপরীত পাশ থেকে করতে হবে)

Let the required number of hours be n . Clearly, the car covers 40 km in first hour,

45 km in the second hour, 50 km in the third hour, and so on, Thus, we have:

$40 + 45 + 50 + \dots \text{upto } n \text{ terms} = 385$.

This is an A.P with first term $a = 40$, common difference $d = 5$. $\therefore S_n = \frac{n}{2} [2 \times 40 + (n - 1)5]$

ATQ, $\frac{n}{2} (80 + 5n - 5) = 385 \Rightarrow 80n + 5n^2 - 5n = 770 \Rightarrow 5n^2 + 75n - 770 = 0$

$\Rightarrow n^2 + 15n - 154 = 0 \Rightarrow n^2 + 22n - 7n - 154 = 0 \Rightarrow (n + 22)(n - 7) = 0 \therefore n = 7$

Hence, required number of hours 7 hours.

From speed ratio:

Remember: if speed ratio = $x:y$ then time ratio = $\frac{1}{x} : \frac{1}{y} = \frac{1}{x} \times xy : \frac{1}{y} \times xy = y:x$

37. Rani goes to school from her house in 30 minutes. Raja takes 45 minutes in covering the same distance. Find the ratio between time taken by Rani and Raja. (রানি ৩০ মিনিটে বাড়ি থেকে স্কুলে পৌছায়, রাজা একই পথ যেতে ৪৫ মিনিট সময় নেয়। রানি ও রাজার নেওয়া সময়ের অনুপাত কত?) [Aggarwal-184]

(a) 2 : 3 (b) 4 : 3 (c) 3 : 2 (d) 1 : 3 Ans:a

Solution: Required time ratio = 30 min : 45 min = 2 : 3 [সময় দেয়া আছে, আবার সময়েরই অনুপাত চেয়েছে]

38. A man walked at a speed of 4 km/hr from point A to B and came back from point B to A at the speed of 6 km/hr. What would be the ratio of the time taken by the man in walking from point A to B to that from point B to A? (একজন লোক ৪ কি.মি. গতিতে A থেকে B তে যায় আবার ৬ কি.মি. গতিতে B থেকে A তে ফেরত আসে। লোকটির A থেকে B তে যাওয়ার B থেকে A তে আসতে লাগা সময়ের অনুপাত কত?) [Aggarwal-Exm-04]

Solution: Ratio of speeds = $4 : 6 = 2 : 3$ $\therefore$ Ratio of times taken = $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \times 6 : \frac{1}{3} \times 6 = 3 : 2$

39. The speeds of three cars are in the ratio 2 : 3 : 4. The ratio of the times taken by these cars to travel the same distance is (তিনটি গাড়ির গতির অনুপাত ২ : ৩ : ৪। এই গাড়িগুলো দ্বারা সমান দূরত্ব অতিক্রম করতে লাগা সময়ের অনুপাত বের কর।) [Aggarwal-45]

- (a) 2 : 3 : 4 (b) 4 : 3 : 2 (c) 3 : 6 : 4 (d) 6 : 4 : 3 **Ans:d**

Solution: Speeds ratio = 2:3:4 Ratio of times = $\frac{1}{2} : \frac{1}{3} : \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \times 12 : \frac{1}{3} \times 12 : \frac{1}{4} \times 12 = 6 : 4 : 3$

[**Note:** গতিবেগের অনুপাত ২:৩:৪ কে উল্টিয়ে দিয়ে ৪:৩:২ লিখলে ভুল উত্তর আসবে, কারণটা কি? কারণ হলো, এক্ষেত্রে প্রথম জনের সাথে শেষের জনের সম্পর্ক ঠিক থাকলেও মাঝের জনের সাথে অপর দু'জনের সম্পর্ক ঠিক থাকে না। যেমন: প্রথম জনের থেকে ২য় জনের গতিবেগ দেড়গুণ। (২:৩) তাহলে সময়ের ক্ষেত্রে প্রথমজনকে ২য় জনের থেকে দেড় গুণ লাগার কথা। কিন্তু ৪:৩:২ লিখলে দেখা যাচ্ছে ৪ কিন্তু ৩ এর দেড় গুণ হচ্ছে না। অতএব: ৬:৪:৩ এ দেখুন ৬ হলো ৪ এর দেড়গুণ।)

40. Three persons are walking from a place A to another place B. Their speeds are in the ratio of 4 : 3 : 5. The time ratio to reach B by these persons will be (তিনজন লোক, A স্থান থেকে B স্থান এর উদ্দেশ্যে যাত্রা করে। তাদের গতিবেগের অনুপাত ৪ : ৩ : ৫ হলে তাদের লাগা সময়ের অনুপাত কত হবে?) [Aggarwal-109]

- (a) 4 : 3 : 5 (b) 5 : 3 : 4 (c) 15 : 9 : 20 (d) 15 : 20 : 12 **Ans:d**

Solution: Ratio of speeds = 4 : 3 : 5 Ratio of times taken = $\frac{1}{4} : \frac{1}{3} : \frac{1}{5} = 15 : 20 : 12$

41. A runs twice as fast as B and B runs thrice as fast as C. The distance covered by C in 72 minutes, will be covered by A in (A এর গতি B এর গতির দ্বিগুণ, আবার B এর গতি C এর গতির তিনগুণ। যদি একটি নির্দিষ্ট পথ যেতে C এর ৭২ মিনিট সময় লাগলে একই পথ যেতে A এর কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-117]

- (a) 12 minutes (b) 16 minutes (c) 18 minutes (d) 24 minutes **Ans:a**

Solution:

Let's C's speed = x km/hr. Then, B's speed = 3x km/hr and A's speed = 6x km/hr.

$\therefore$ Ratio of speeds of A,B,C = 6x : 3x : x = 6 : 3 : 1 Ratio of times taken = $\frac{1}{6} : \frac{1}{3} : 1 = 1 : 2 : 6$

It C takes 6 min, then A takes 1 min. $\therefore$ It C takes 72 min, then A takes $\frac{1 \times 72}{6}$ min = **12 min.**

[**মুখে মুখে:** C এর থেকে A এর গতিবেগ ৬ গুণ বেশি হলে C এর থেকে A কে ৬ গুণ কম সময় লাগবে, তাই $৭২ \div ৬ = ১২$ মিনিট]

42. The speeds of A and B are in the ratio 3 : 4. A takes 20 minutes more than B to reach a destination. In what time does A reach the destination? (A এবং B এর গতির অনুপাত ৩:৪। A গন্তব্যে পৌঁছাইতে B থেকে ২০ মিনিট সময় বেশি নেয়। A এর গন্তব্যে পৌঁছাতে মোট কত সময় লাগে?) [Aggarwal-46]

- (a) $1\frac{1}{3}$ hours (b) $1\frac{2}{3}$ hours (c) 2 hours (d) $2\frac{2}{3}$ hours **Ans:a**

Solution: (দুটি রাশির অনুপাত থাকলে উল্টিয়ে দিলেই হবে)

Ratio of speeds = 3 : 4. Ratio of times 4 : 3

Let A and B take 4x and 3x minutes respectively

ATQ, $4x - 3x = 20$ min $\therefore x = 20$

Time taken by A = $4x = (4 \times 20)$ min = 80 min = $1\frac{1}{3}$ hr.

Shortcut:

Speed ratio = 3:4 So, time ratio = 4:3

Now, $4-3 = 1 = 20$ min $\therefore$ A's 4 = **80min**

43. In covering a certain distance, the speeds of A and B are in the ratio of 3 : 4. A takes 30 minutes more than B to reach the destination. The time taken by A to reach the destination is (A ও B এর গতিবেগের অনুপাত ৩:৪ । একটি নির্দিষ্ট স্থানে পৌছাতে B এর থেকে A এর ৩০ মিনিট বেশি সময় লাগে। ঐ স্থানে পৌছাতে A এর কতক্ষন লাগবে?) [Aggarwal-107]

- (a) 1 hour (b) $1\frac{1}{2}$ hours (c) 2 hours (d) $2\frac{1}{2}$ hours **Ans:c**

Solution:

Ratio of speeds = 3 : 4. Ratio of times taken = 4 : 3 [4-3 = 1 = 30min so, 4 = 120min]

Suppose A takes 4x hrs and B takes 3x hrs to reach the destination .

$$\text{ATQ, } 4x - 3x = \frac{30}{60} \therefore x = \frac{1}{2} \therefore \text{Time taken by A} = 4x \text{ hrs} = \left(4 \times \frac{1}{2}\right) \text{ hrs} = 2 \text{ hrs.}$$

□ Finding speed:

44. A speed of 30.6 km/hr is the same as(ঘন্টায় ৩০.৬ কি.মি গতিবেগ নিচের কোনটির সমান?) [Aggarwal-01]

- (a) 5.1 m/sec (b) 8.5 m/sec (c) 110.16 m/sec (d) None **Ans:b**

$$\text{Solution: } 30.6 \text{ km/hr} = \left(30.6 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{153}{18} \text{ m/sec} = 8.5 \text{ m/sec.}$$

45. A car goes 20 metres in a second. Find its speed in km/hr (একটি কার প্রতি সেকেন্ডে ২০ মিটার গেলে কারটির প্রতি ঘন্টার গতিবেগ কত?) [Aggarwal-175]

- (a) 18 (b) 72 (c) 36 (d) 20 **Ans:b**

$$\text{Solution: Speed in km/hr} = 20 \times \frac{18}{5} = 72 \text{ km/ph}$$

46. A man riding his bicycle covers 150 meters in 25 seconds. What is his speed in km per hour? (একজন লোক সাইকেল চালিয়ে ২৫ সেকেন্ডে ১৫০ মিটার পথ অতিক্রম করে। ঘন্টায় লোকটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-02]

- (a) 20 (b) 21.6 (c) 23 (d) 25 **Ans:b**

$$\text{Solution: Speed} = \left(\frac{150}{25}\right) \text{ m/sec} = 6 \text{ m/sec} = \left(6 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = \left(\frac{108}{5}\right) \text{ km/hr} = 21.6 \text{ km/hr.}$$

47. A person crosses a 600m long street in 5 minutes. What is his speed in km per hour?(একজন লোক ৫ মিনিটে ৬০০ মিটার পথ অতিক্রম করে। লোকটির ঘন্টায় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-08]

- (a) 3.6 (b) 7.2 (c) 8.4 (d) 10 **Ans:b**

$$\text{Solution: } 1 \text{ min or } 60 \text{ sec} = \frac{600}{5} \text{ So, in } 1 \text{ sec} \left(\frac{600}{5 \times 60}\right) \text{ m/sec} = 2 \text{ m/sec or, } 2 \times \frac{18}{5} = 7.2 \text{ km/hr.}$$

48. A motorist travelled between two towns, which are 65 km apart, in 2 hours and 10 minutes. Find the speed in meters per minute.(একজন মটরসাইকেল আরোহী ২ ঘন্টা ১০ মিনিটে ৬৫ কি.মি পথ যায়। প্রতি মিনিটে তার গতিবেগ কত মিটার?) [Aggarwal-05]

- (a) 200 (b) 500 (c) 600 (d) 700 **Ans:b**

Solution:

Distance covered = 65 km = 65 × 1000 = 65000 m

Time taken = 2 hrs 10 min. = [(2 × 60) + 10] min = 130 min

$$\text{Speed in meter per minute} = \frac{65000}{130} \text{ m/min} = 500 \text{ m/min} \text{ .[N.B.এখানে } \frac{5}{18} \text{ দিয়ে গুণ করা যাবে না।]}$$

49. A is travelling at 72 km per hour on a highway while B is travelling at a speed of 25 meters per second. What is the difference in their speeds in meters per second? (A ঘন্টায় ৭২ কি.মি এবং B, প্রতি সেকেন্ডে ২৫ মিটার পথ যায়। দুজনের গতিবেগের পার্থক্য মিটার/সেকেন্ড কত?) [Aggarwal-04]

- (a) $1\frac{1}{2}$ m/sec (b) 2 m/sec (c) 3 m/sec (d) 5 m/sec **Ans:d**

Solution: A's speed = 72 km/hr = $72 \times \frac{5}{18}$ m/sec = 20 m/sec. B's speed = 25 m/sec.

So, difference of speed in m/sec is = (25 - 20)m/sec = **5 m/sec**.

50. An aeroplane covers a certain- distance at a speed of 240 kmph in 5 hours. To cover the same distance in $1\frac{2}{3}$ hours, it must travel at a speed of (একটি এরোপ্লেন ২৪০ কি.মি গতিতে ৫

ঘন্টায় একটি নির্দিষ্ট পথ অতিক্রম করে। পথটি $1\frac{2}{3}$ ঘন্টায় যেতে এরোপ্লেনের গতিবেগ কত হতে হবে?) [Aggarwal-51]

- (a) 300 kmph (b) 360 kmph (c) 600 kmph (d) 720 kmph **Ans:d**

Solution:

Distance = (240 × 5) km = 1200 km. ∴ Required speed = $\left(1200 \times \frac{3}{5}\right)$ km/hr = **720 km/hr**

51. A salesman travels a distance of 50 km in 2 hours and 30 minutes. How much faster, in kilometres per hour, on an average, must he travel to make such a trip in $\frac{5}{6}$ hour less

time? (একজন বিক্রয়কর্মী ৫০ কি.মি. পথ ২ ঘন্টা ৩০ মিনিটে একটি নির্দিষ্ট পথ অতিক্রম করে। ঐ একই পথ $\frac{5}{6}$ ঘন্টা কম সময়ে অতিক্রম করতে হলে প্রতি ঘন্টার গতিবেগ কত বাড়াতে হবে? তার গতিবেগ কত হলে ঐ একই পথ পারবে?) [Aggarwal-52]

- (a) 10 (b) 20 (c) 30 (d) None **Ans:a**

Solution: (৫০ মিনিট কম সময়ে অতিক্রম করার জন্য গতিবেগ আগের থেকে বাড়াতে হবে, যত বাড়াতে হবে তা ই উত্তর)

2hr 30min = $2\frac{1}{2}$ hrs = $\frac{5}{2}$ hrs, initial speed = $50 \text{ km} \div \frac{5}{2} \text{ hrs} = 50 \times \frac{2}{5} = 20 \text{ km/hr}$.

New time to travel 50km = $\frac{5}{2} - \frac{5}{6} = \frac{10}{6} = \frac{5}{3}$ hrs. So, new speed = $50 \text{ km} \div \frac{5}{3} \text{ hrs} = 50 \times \frac{3}{5} = 30 \text{ km/hr}$

∴ Speed should be increased = 30 - 20 = **10 km/hr**

52. A person has to cover a distance of 6km in 45 minutes. If he covers one half of the distance in twothirds of the total time, to cover the remaining distance in the remaining time, his speed in kmph must be: (একজন ব্যক্তিকে ৪৫মিনিটে ৬কিমি রাস্তা যেতে হবে। অর্ধেক রাস্তা যেতে দুই তৃতীয়াংশ সময় চলে গেলে অবশিষ্ট পথ যথাসময়ে যাওয়ার জন্য গতিবেগ কত হতে হবে?) (BB Ad -16) + [Aggarwal-53]

- (a) 6 (b) 8 (c) 12 (d) 15 **Ans:c**

Solution: Remaining distance = 6 - 3 = 3 km and remaining time = $\frac{1}{3} \times 45 = 15 \text{ min} = \frac{1}{4} \text{ hour}$.

∴ Required speed = $3 \div \frac{1}{4} = (3 \times 4) \text{ km/hr} = \mathbf{12 \text{ km/hr}}$. [ঐকিক নিয়মে, ১৫ মিনিটে ৩ হলে ৬০মি এ ১২]

- 53. A train scheduled to cover the distance between two stations 46 km apart in one hour. If it travels 25 km at a speed of 40 km/hr, find the speed for the remaining journey to complete it in the scheduled time.** (৪৬ কিলোমিটার দূরত্বের দুটি স্টেশন অতিক্রম করার জন্য একটি ট্রেনের নির্ধারিত সময় ১ ঘন্টা। যদি এটি প্রথম ২৫ কিলোমিটার পথ ঘন্টায় ৪০ কিমি গতিতে যায়, তবে নির্ধারিত সময়ে ভ্রমণ শেষ করতে বাকি ভ্রমণের গতি বের কর।) [Aggarwal-56]

(a) 36 km/hr (b) 46 km/hr (c) 56 km/hr (d) 66 km/hr **Ans:c**

Solution: Time taken to travel 25 km = $\frac{25}{40}$ hr = $\frac{5}{8}$ hr.

$$\text{Remaining time} = 1 - \frac{5}{8} \text{ hr} = \frac{3}{8} \text{ hr.} \quad \therefore \text{Required speed} = 21 \times \frac{8}{3} \text{ km/hr} = 56 \text{ km/hr.}$$

- 54. The ratio of the speeds of a car, a train and a bus is 5 : 9 : 4. The average speed of the car, the bus and the train is 72 km/hr. What is the average speed the car and the train together?** (কার, ট্রেন এবং বাসের গতিবেগের অনুপাত ৫:৯:৪। কার, ট্রেন এবং বাসের গড় গতিবেগ ঘন্টায় ৭২ কি.মি। কার এবং ট্রেনের গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-11]

(a) 78 km/hr (b) 82 km/hr (c) 84 km/hr (d) None **Ans:c**

Solution:

Let the speeds of the car, train and bus be 5x, 9x and 4x km/hr respectively.

$$\text{Then, } 5x + 9x + 4x = 72 \times 3 \Rightarrow 18x = 72 \times 3 \quad \therefore x = 12.$$

$$\text{Average speed of car and train} = \frac{5x + 9x}{2} = \frac{14x}{2} = 7x = 7 \times 12 = 84 \text{ km/hr.}$$

- 55. A truck covers a distance of 550 metres in 1 minute whereas a bus covers a distance of 33 kms in 45 minutes. The ratio of their speeds is** (একটি ট্রাক ১ মিনিটে ৫৫০ মিটার পথ যায় যেখানে একটি বাস ৪৫ মিনিটে ৩৩ কি.মি পথ যায়। গতিবেগের অনুপাত কত?) [Aggarwal- 30]

(a) 3 : 4 (b) 4 : 3 (c) 3 : 5 (d) 50 : 3 **Ans:a**

Solution: Ratio of speeds = $\left(\frac{550}{60} \times \frac{18}{5} \right) : \left(\frac{33}{45} \times 60 \right) = 33 : 44 = 3 : 4$ [গতিবেগ বের করার পর অনুপাত]

- 56. A certain distance is covered by a cyclist at a certain speed. If a jogger covers half the distance in double the time, the ratio of the speed of the jogger to that of the cyclist is** (একটি নির্দিষ্ট গতিতে একজন সাইকেল চালক একটি নির্দিষ্ট পথ অতিক্রম করে। যদি একজন jogger, সাইকেল চালকের দ্বিগুণ সময়ে অর্ধেক পথ অতিক্রম করে। jogger এবং সাইক্লিস্ট এর গতির অনুপাত কত?) [Aggarwal-36]

(a) 1 : 2 (b) 2 : 1 (c) 1 : 4 (d) 4 : 1 **Ans:c**

Solution: Let the distance covered by the cyclist be x and the time taken be y. So speed = $\frac{x}{y}$

$$\text{Now, distance cover by the jogger} = \frac{x}{2} \text{ and time taken by jogger} = 2y$$

$$\text{So, speed of jogger} = \frac{x}{2} \div 2y = \frac{x}{2} \times \frac{1}{2y} = \frac{x}{4y} \quad \text{Required ratio} = \frac{x}{4y} : \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{1}{4} : 1 = 1 : 4$$

☛ **মুখে মুখে করার লজিক:** একই পথ যেতে জোগারের সময় দ্বিগুণ হলে গতিবেগ দ্বিগুণ হওয়ার কথা। কিন্তু সেখানে সময় লাগলো দ্বিগুণ কিন্তু পথ গেলো অর্ধেক অর্থাৎ জোগারের গতিবেগ সাইক্লিস্টের গতির থেকে দু'বার অর্ধেকের বা ১/৪ অংশের সমান। তাহলে জোগার ও সাইক্লিস্টের গতিবেগের অনুপাত হবে ১:৪। সিরিয়াল ভুল করলে ভুল উত্তর আসবে তাই সবাধান।

57. The ratio between the speeds of two trains is 7 : 8. If the second train runs 400 kms in 4 hours, then the speed of the first train is (দুটি ট্রেনের গতির অনুপাত ৭:৮। যদি ২য় ট্রেনটি ৪ ঘন্টায় ৪০০ কি.মি পথ যায় তবে প্রথম ট্রেনের গতিবেগ কত?) [Aggarwal- 31]

- (a) 70 km/hr (b) 75 km/hr (c) 84 km/hr (d) 87.5 km/hr Ans:d

Solution:

Let the speeds of two trains be 7x and 8x km/hr.

$$\text{Then, } 8x = \frac{400}{4} = 100 \Rightarrow x = \frac{100}{8} = 12.5 \therefore \text{Speed of the first train} = (7 \times 12.5) = 87.5 \text{ km/hr.}$$

[Note: ১ম ট্রেনের ১ ঘন্টার গতিবেগ বের করতে বলায় ২য় ট্রেনের ৪ ঘন্টায় ৪০০ কিমিকে ১ ঘন্টায় ১০০ কিমি ধরে হিসেব]

58. A dog takes 4 leaps for every 5 leaps of a hare but 3 leaps of the dog is equal to 4 leaps of the hare. Compare their speeds: (একটি কুকুর ৪ লাফ দিয়ে যতদূর যায় একটি খরগোশ ৫ লাফ দিয়ে ততদূর যায়। কিন্তু কুকুরের ৩ লাফ খরগোশের ৪ লাফের সমান। তাদের গতিবেগের অনুপাত কত?) [Agrani Bank - (SO)-2017+[Aggarwal-Exm-05]]

- a. 16:15 b. 18:17 c. 19:18 d. 20:19 Ans: a

Solution:

3 leaps dog = 4 leaps Hare

$$1 \text{ leaps dog} = \frac{4}{3} \text{ leaps hare}$$

$$4 \times 1 \text{ leaps dog} = 4 \times \frac{4}{3} \text{ leaps hare} \therefore 4 \text{ leaps dog} = \frac{16}{3} \text{ leaps hare}$$

$$\text{Again, } 4 \text{ leaps of dog} = 5 \text{ leaps of hare} \quad \text{So, required ratio} = \frac{16}{3} : 5 = 16:15$$

খুব দ্রুত উত্তর বের করার জন্য কুকুরের ৪ লাফের দৈর্ঘ্য = খরগোশের ৫ লাফের দৈর্ঘ্য কুকুরের ৩ লাফ = খরগোশের ৪ লাফ লিখে আড়া আড়ি গুণ করলে $8 \times 8 = ৫ \times ৩ = ১৬:১৫$ ।	অর্থাৎ একজনের দৈর্ঘ্য দিয়ে আরেকজনের লাফের গুণফল। যার দৈর্ঘ্য আগে তার মান আগে বসবে।।

59. A boy goes three equal distances, each of length x km, with a speed of y km/hr, $\frac{3y}{5}$ km/hr and $\frac{2y}{5}$ km/hr respectively. If the total time taken is 1 hour, then x : y is equal to

(একজন বালক প্রতি ক্ষেত্রে x কি.মি. দূরত্ব যথাক্রমে y কি.মি, $\frac{3y}{5}$ কি.মি এবং $\frac{2y}{5}$ কি.মি. গতিতে অতিক্রম করায় তার মোট ১ ঘন্টা সময় লাগলে x : y এর মান কত?) [Aggarwal-39]

- (a) 6 : 13 (b) 6 : 23 (c) 6 : 31 (d) 6 : 37 Ans:c

Solution:

$$\text{Total time taken} = \frac{x}{y} + \frac{x}{\left(\frac{3y}{5}\right)} + \frac{x}{\left(\frac{2y}{5}\right)} \text{ hrs} = \frac{x}{y} + \frac{5x}{3y} + \frac{5x}{2y} = \frac{6x + 10x + 15x}{6y} = \frac{31x}{6y} \text{ hrs.}$$

$$\text{ATQ, } \frac{31x}{6y} = 1 \text{ [সবগুলো সময়ের যোগফল = ১ ঘন্টা]} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{31} \Rightarrow x:y = 6 : 31$$

60. A boy is running at a speed of p kmph to cover a distance of 1 km. But, due to the slippery ground, his speed is reduced by q kmph ($p > q$). If he takes r hours to cover the distance, then (একটি বালক p কিমি/ঘন্টা বেগে ১ কিমি রাস্তা অতিক্রম। কিন্তু রাস্তা পিচ্ছিল থাকার কারণে তার গতিবেগ q কিমি/ঘন্টা কমে গেলো যেখানে ($p > q$)। যদি সে ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে r ঘন্টা সময় নেয় তাহলে) [Aggarwal-26]

- (a) $\frac{1}{r} = p - q$ (b) $r = p - q$ (c) $\frac{1}{r} = p + q$ (d) $r = p$ Ans: a

✍️ **Solution:** Reduced new speed = $p - q$ again, Speed = $\frac{\text{distance}}{\text{Time}} = \frac{1}{r}$

So, we can write $p - q = \frac{1}{r}$ [($p > q$) অর্থ গতিবেগ কমলেও আগের গতির থেকে তা কম, এটা না বললে দেখা যেত আগের গতি ১০ ছিল আর কমে গেছে ২০ অর্থাৎ -১০ গতিবেগ ঋণাত্মক যেনো না হয় তাই ($p > q$) বলা হয়েছে]

☞ Average speed:

◆ সূত্র-১: Average speed = $\frac{\text{Total distance (go + return)}}{\text{Total time (go + return)}}$ [গতিবেগ ও পথের দূরত্ব দেয়া থাকলে]

61. A car covers 650 km in 12 hours and other 850 km in 18 hours. Find the average speed of the car. (একটি গাড়ি ১২ ঘন্টায় ৬৫০ কিমি এবং বাকি ৮৫০ কিমি ১৮ ঘন্টায় অতিক্রম করে। গাড়িটির গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-181]

- (a) 47 kmph (b) 50 kmph (c) 48 kmph (d) 52 kmph Ans: b

✍️ **Solution:** Average speed = $\frac{650 + 850}{12 + 18} = \frac{1500}{30} = 50 \text{ kmph}$

62. A car covers the first 39 kms of its journey in 45 minutes and covers the remaining 25 km in 35 minutes. What is the average speed of the car? (একটি গাড়ি ৪৫ মিনিটে ৩৯ কিমি যায় এবং বাকি ২৫ কিমি ৩৫ মিনিটে যায়। গাড়িটির গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-71]

- (a) 40 km/hr (b) 48 km/hr (c) 49 km/hr (d) 64 km/hr (e) None Ans: b

✍️ **Solution:** Average speed = $\frac{39 + 25}{(45 + 35) \text{ min}} = \frac{64}{80 \text{ min}} = 64 \times \left(\frac{1}{80} \times 60 \right) \text{ km/hr} = 48 \text{ km/hr}$.

63. A long distance runner runs 9 laps of a 400 metres track everyday. His timings (in min) for four consecutive days are 88, 96, 89 and 87 respectively. On an average, how many metres/minute does the runner cover? (একজন দৌড়বিদ ৪০০ মিটারের একটি ট্রাকে প্রতিদিন ৯ বার প্রদক্ষিণ করে। পরপর চারদিন তার যথাক্রমে ৮৮, ৯৬, ৮৯ এবং ৮৭ মিনিট সময় লাগলে সে প্রতি মিনিটে কত মিটার পথ অতিক্রম করে?) [Aggarwal-40]

- (a) 17.78 (b) 40 (c) 90 (d) None Ans: b

✍️ **Solution:**

$$\text{Average speed} = \frac{\text{Total distance covered}}{\text{Total time taken}} = \frac{4 \times 9 \times 400}{88 + 96 + 89 + 87} \text{ m/min} = \frac{4 \times 9 \times 400}{360} = 40 \text{ m/min}$$

64. A, B and C are on a trip by a car. A drives during the first hour at an average speed of 50 km/hr. B drives during the next 2 hours at an average speed of 48 km/hr. C drives for the next 3 hours at an average speed of 52 km/hr. They reached their destination after exactly 6 hours. Their mean speed was: (A, B ও C গাড়িতে ভ্রমণ করে। A ১ম ১ঘন্টা ৫০কিমি/ঘন্টা গতিতে গাড়ীটি চালায়, B পরবর্তী ২ ঘন্টা, ৪৮ কিমি/ঘন্টা বেগে গাড়ীটি চালায়, এবং C পরবর্তী ৩ ঘন্টা, ৫২ কিমি/ঘন্টা বেগে গাড়ীটি চালিয়ে মোট ৬ ঘন্টায় একটি গন্তব্যে পৌছায়। তাদের গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-70]

(a) 50 km/hr (b) $50\frac{1}{3}$ km/hr (c) $51\frac{1}{3}$ km/hr (d) 52 km/hr Ans:b

✍️ **Solution:** (গাড়ী একটিই কিন্তু ৩ জনে ভাগ করে চালায়। এটা না ভেবে তিনজনের ৩টি গাড়ি ভাবলে ভুল হবে)

$$\text{Total distance travelled} = (50 \times 1) + (48 \times 2) + (52 \times 3) \text{ km} = 302 \text{ km}$$

$$\text{Total time taken} = 6 \text{ hrs} \therefore \text{Mean speed} = \frac{302}{6} \text{ km/hr} = 50\frac{1}{3} \text{ km/hr}$$

65. An aeroplane flies along the four sides of a square at the speeds of 100, 200, 300 and 400 km/hr. Find the average speed of the plane around the field. (একটি উড়োজাহাজ একটি বর্গক্ষেত্রের চারদিকে যথাক্রমে ১০০, ২০০, ৩০০ এবং ৪০০ কি.মি. গতিতে অতিক্রম করে। উড়োজাহাজটির গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-Exm-11]

✍️ **Solution:** Let each side of the square be x km and set the average speed of the plane around the field be y km/hr.

$$\text{ATQ } \frac{x}{100} + \frac{x}{200} + \frac{x}{300} + \frac{x}{400} = \frac{4x}{y} \Rightarrow \frac{25x}{1200} = \frac{4x}{y} \therefore y = \frac{1200 \times 4}{25} = 192 \text{ km/hr.}$$

[**Shortcut:** ১০০, ২০০, ৩০০ এবং ৪০০ এর ল.সা.গু = ১২০০ কে এক পার্শ্ব ধরলে সময় লাগবে, $12 + 6 + 4 + 3 = 25$ ঘন্টা। তাহলে মোট পথ $8 \times 1200 = 9600$ কিমি যেতে গড় গতিবেগ = $9600 \div 25 = 384$ কিমি/ঘন্টা।]

66. A person travels three equal distances at a speed of x km/hr, y km/hr and z km/hr respectively. What is the average speed for the whole journey? (একজন ব্যক্তি তিনটি সমান দৈর্ঘ্যের দূরত্ব যথাক্রমে x কি.মি, y কি.মি, এবং z কি.মি, গতিতে অতিক্রম করে। সম্পূর্ণ ভ্রমণের গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-77]

(a) $\frac{xyz}{3(xy + yz + zx)}$ (b) $\frac{xyz}{(xy + yz + zx)}$ (c) $\frac{(xy + yz + zx)}{xyz}$ (d) $\frac{3xyz}{(xy + yz + zx)}$ Ans:d

✍️ **Solution:** Let, each equal distance is = 1 km $\therefore \frac{1 + 1 + 1}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z}} = \frac{3}{\frac{yz + zx + xy}{xyz}} = \frac{3xyz}{(xy + yz + zx)}$

[**Note:** এখানে যে উত্তরটি বের হলো, তা ৩টি ভিন্ন বস্তু সমান সমান পথ ৩টি ভিন্ন গতিতে অতিক্রম করলে তাদের গড় গতিবেগ বের করার সূত্র হিসেবে কাজ করবে।]

67. A motorist covers a distance of 39 km in 45 minutes by moving at a speed of x kmph for the first 15 minutes, then moving at double the speed for the next 20 minutes and then again moving at his original speed for the rest of the journey. Then, x is equal to: (একজন মটর সাইকেল আরোহী ৪৫ মিনিটে ৩৯ কি.মি. পথ অতিক্রম করে, যার প্রথম ১৫ মিনিট x কি.মি. গতিতে এবং পরবর্তী ২০ মিনিট দ্বিগুণ গতিতে এবং বাকী ১০ মিনিট শুরুর গতিতে অতিক্রম করলে, x এর মান কত?) [Aggarwal-79]

(a) 31.2 (b) 36 (c) 40 (d) 52 Ans:b

Solution: $x \times \frac{15}{60} + 2x \times \frac{20}{60} + x \times \frac{10}{60} = 39 \Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{2x}{3} + \frac{x}{6} = 39 \Rightarrow 3x + 8x + 2x = 39 \times 12 \therefore x = 36$

- 68. A train travels at a speed of 30 km/hr for 12 minutes and at a speed of 45 km/hr for the next 8 minutes. The average speed of the train for this journey is** (একটি ট্রেন ৩০ কিমি/ঘন্টা গতিতে ১২ মিনিট যায় এবং ৪৫ কিমি/ঘন্টা গতিতে ৮ মিনিট যায়। সম্পূর্ণ যাত্রায় তার গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-72]
 (a) 30 km/hr (b) 36 km/hr (c) 37.5 km/hr (d) 48 km/hr **Ans:b**

Solution: Total distance travelled = $\left\{ \left(30 \times \frac{12}{60} \right) + \left(45 \times \frac{8}{60} \right) \right\} = 12 \text{ km.}$ [দূরত্ব বের করতে হবে আগে]

Total time taken = $(12+8) = 20 \text{ min} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \text{ hr.} \therefore \text{Average speed} = 12 \times 3 = 36 \text{ km/hr.}$

- 69. A person wishes to reach his destination 90 km away in 3 hours but for the first half of the journey his speed was 20 km/hr. His average speed for the rest of the journey should be** (একজন ব্যক্তি ৯০ কিলোমিটার গন্তব্য ৩ ঘন্টায় যাওয়ার ইচ্ছা পোষণ করে কিন্তু ভ্রমণের প্রথম অর্ধেক পথ যেতে তার গতি ঘন্টায় ২০ কিলোমিটার ছিল। বাকিপথ ভ্রমণের জন্য তার গড় গতি ঘন্টায় কত কিলোমিটার হওয়া উচিত?) [Aggarwal-55]
 (a) 40 km/hr (b) 0.75 km/min (c) 1 km/min (d) None **Ans:c**

Solution:

Time taken to travel 45 km = $\frac{45}{20} \text{ hr} = \frac{9}{4} \text{ hr} = 2 \frac{1}{4} \text{ hr} = 2 \text{ hr } 15 \text{ min.}$

Remaining time = $(3 \text{ hr} - 2 \text{ hr } 15 \text{ min}) = 45 \text{ min.}$

So, required speed = $(90-45) \div 45 = \frac{45}{45} \text{ km/min} = 1 \text{ km/min.}$ (অপশনে মিনিট দেয়া আছে তাই মিনিটই থাকবে)

◆সূত্র-২: গড় গতিবেগ = $\frac{2xy}{x+y}$ এখানে $x =$ প্রথম গতিবেগ এবং $y =$ ২য় গতিবেগ [যদি শুধু গতিবেগ থাকে]

- 70. A car covers a distance from Town I to Town II at the speed of 56 km/hr and from Town II to Town I at the speed of 53 km/hr. What is the average speed of the car?** (একটি গাড়ি Town I থেকে Town II তে যায় ৫৬ কিমি/ঘন্টা গতিতে এবং Town II থেকে Town I এ ফিরে আসে ৫৩ কিমি/ঘন্টা গতিতে। গাড়িটির গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-65]
 (a) 53.5 km/hr (b) 54 km/hr (c) 55 km/hr (d) 55.5 km/hr (e) None **Ans:e**

Solution:

Average speed = $\frac{2xy}{x+y} = \frac{2 \times 56 \times 53}{56+53} \text{ km/hr} = \frac{2 \times 56 \times 53}{109} \text{ km/hr} = 54.45 \text{ km/hr} = 54.5 \text{ km/hr.}$

- 71. A person travels from P to Q at a speed of 40 kmph and returns by increasing his speed by 50%. What is his average speed for both the trips?** (একজন লোক P থেকে Q তে ৪০ কিমি/ঘন্টা গতিতে যায় এবং Q থেকে P তে ফিরে আসে আরো ৫০% বেশি গতিতে। গাড়িটির সম্পূর্ণ যাত্রায় গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-63]
 (a) 36 kmph (b) 45 kmph (c) 48 kmph (d) 50 kmph **Ans:c**

Solution: Speed on return trip = 150% of $40 = 60 \text{ kmph.}$

$\therefore \text{Average speed} = \frac{2xy}{x+y} = \left(\frac{2 \times 40 \times 60}{40+60} \right) \text{ km/hr} = \left(\frac{2 \times 40 \times 60}{100} \right) \text{ km/hr} = 48 \text{ km/hr.}$

72. A man drives 150 km to the sea shore in 3 hours 20 min. He returns from the shore to the starting point in 4 hours 10 min. Let r be the average rate for the entire trip. Then the average rate for the trip going exceeds r , in kilometers per hour, by (একজন মানুষ সমুদ্র তীরে যেতে ৩ ঘন্টা ২০ মিনিটে ১৫০ কিলোমিটার পথ যায়। তিনি ৪ ঘন্টা ১০ মিনিটে তীর থেকে শুরুর স্থানে ফিরে আসেন। পুরো যাত্রার গড় গতি r হলে, যাওয়ার সময়ের গড় গতিবেগ r এর থেকে কত বেশি?) [Aggarwal-67]

- (a) 2 (b) 4 (c) $4\frac{1}{2}$ (d) 5 **Ans:d**

Solution: (শুধু যাওয়ার সময়ের গতিবেগ থেকে r এর মান বাদ দিলেই উত্তর বের হবে)

$$\text{Time taken to cover 150 km in going trip} = 3 \text{ hr } 20 \text{ min} = 3\frac{20}{60} \text{ hr} = 3\frac{1}{3} \text{ hr} = \frac{10}{3} \text{ hr}$$

$$\text{Speed in going trip} = 150 \times \frac{3}{10} \text{ km/hr} = 45 \text{ km/hr}$$

$$\text{Time taken to cover 150 km/hr in return trip} = 4 \text{ hr } 10 \text{ min} = 4\frac{1}{6} \text{ hr} = \frac{25}{6} \text{ hr}$$

$$\text{Speed in return trip} = 150 \times \frac{6}{25} \text{ km/hr} = 36 \text{ km/hr}$$

$$\therefore \text{Average speed} = \frac{2xy}{x+y} = \frac{2 \times 45 \times 36}{45+36} = \frac{2 \times 45 \times 36}{81} \text{ km/hr} = 40 \text{ km/hr.}$$

$$\text{Required difference} = (45 - 40) \text{ km/hr} = 5 \text{ km/hr.}$$

73. Mary jogs 9 km at a speed of 6 km per hour. At what speed would she need to jog during the next 1.5 hours to have an average of 9 km per hour for the entire jogging session? (মেরি ৬ কি.মি./ঘন্টা গতিতে ৯ কি.মি. পথ অতিক্রম করে। পরবর্তি ১.৫ ঘন্টায় কত গতিবেগে হাটলে সম্পূর্ণ যাত্রায় তার গড় গতিবেগ ৯ কি.মি. হবে?) [Aggarwal-80]

- (a) 9 kmph (b) 10 kmph (c) 12 kmph (d) 14 kmph **Ans:c**

Solution:

Let speed of jogging be x km/hr.

$$\text{Total time taken} = \frac{9}{6} + 1.5 = 1.5 + 1.5 = 3 \text{ hrs and Total distance covered} = (9 + 1.5x) \text{ km.}$$

$$\text{ATQ, } \frac{9+1.5x}{3} = 9 \Rightarrow 9 + 1.5x = 27 \Rightarrow \frac{3}{2}x = 18 \therefore x = 18 \times \frac{2}{3} = 12 \text{ kmph.}$$

74. A man can walk uphill at the rate of $2\frac{1}{2}$ km/hr and downhill at the rate of $3\frac{1}{4}$ km/hr.

If the total time required to walk a certain distance up the hill and return to the starting point was 4 hr 36 min, then what was the distance walked up the hill by the man? (একজন লোক $2\frac{1}{2}$ কি.মি. গতিতে পাহাড়ে উঠে এবং $3\frac{1}{4}$ কি.মি. গতিতে পাহাড় থেকে নিচে নামে। একটি পাহাড়ে

উঠা এবং নামায় মোট ৪ ঘন্টা ৩৬ মিনিট সময় লাগলে লোকটি কত পথ অতিক্রম করেছিল?) [Aggarwal-66]

- (a) 4 km (b) $4\frac{1}{2}$ km (c) $5\frac{1}{2}$ km (d) $6\frac{1}{2}$ km **Ans:d**

Solution: (গড় গতিবেগের মাধ্যমে কিভাবে শর্টকাটে দূরত্ব বের করা যায় এখান থেকে দেখে নিন, সমীকরণের থেকে সহজ)

$$\text{Average speed} = \frac{2xy}{x+y} = \frac{2 \times \frac{5}{2} \times \frac{13}{4}}{\frac{5}{2} + \frac{13}{4}} = \frac{65}{4} \times \frac{4}{23} = \frac{65}{23} \text{ km/hr. [ভগ্নাংশগুলো সাজিয়ে লেখা হয়েছে]}$$

$$\text{Total time taken} = 4 \text{ hr } 36 \text{ min} = 4 \frac{36}{60} \text{ hr} = 4 \frac{3}{5} \text{ hr} = \frac{23}{5} \text{ hr.}$$

$$\text{Total distance covered uphill and downhill} = \frac{65}{23} \times \frac{23}{5} \text{ km} = 13 \text{ km} \quad [\text{সূত্র: দূরত্ব} = \text{গড় গতি} \times \text{সময়}]$$

$$\therefore \text{Distance walked uphill} = \frac{13}{2} \text{ km} = 6 \frac{1}{2} \text{ km}$$

- 75. How long must a driver take to drive the final 70 miles of a trip if he wants to average 50 miles an hour for the entire trip and during the first part of the trip he drove 50 miles in $1 \frac{1}{2}$ hours?** (একটি যাত্রার শেষের ৭০ মাইল যেতে একজন চালক কত সময় নিবে যদি সে পুরো যাত্রার জন্য গড় গতি ঘন্টায় ৫০ মাইল রাখতে চায় এবং যাত্রার প্রথম অংশে সে দেড় ঘন্টায় ৫০ মাইল যায়?) [Aggarwal-57]

(a) 54 min

(b) 1 hour

(c) 66 min

(d) 70 min

Ans: a

Solution: ()

Total distance = (70 + 50) miles = 120 miles. And average speed = 50 miles/hrs.

$$\text{Required time of journey} = \frac{120}{50} \text{ hr} = \frac{12}{5} \text{ hr} = 2 \frac{2}{5} \text{ hr.} = 2 \text{ hr } 24 \text{ min. [পুরো পথ যেতে মোট সময়]}$$

$$\text{Time taken to cover 50 miles.} = 1 \frac{1}{2} \text{ hr.} = 1 \text{ hr } 30 \text{ min.}$$

$$\therefore \text{Remaining time} = (2 \text{ hrs } 24 \text{ min} - 1 \text{ hr } 30 \text{ min}) = 54 \text{ min.}$$

- 76. An aeroplane first flew with a speed of 440 kmph and covered a certain distance. It still had to cover 770 km less than what it had already covered, but it flew with a speed of 660 kmph. The average speed for the entire flight was 500 kmph. Find the total distance covered.** (একটি এরোপ্লেন প্রথমে ৪৪০ কি.মি. গতিতে কিছু পথ অতিক্রম করে। পরবর্তিতে প্লেনটি ৬৬০ কি.মি. গতিতে আরো কিছু পথ অতিক্রম করে যা পূর্বে অতিক্রান্ত পথের চেয়ে ৭৭০ কি.মি. কম। সম্পূর্ণ যাত্রায় গড় গতিবেগ ৫০০ কি.মি. হলে মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?) [Aggarwal-112]

(a) 1375 km

(b) 2750 km

(c) 3250 km

(d) 4400 km

Ans: b

Solution:

Let the distance covered at 440 kmph be x km hr.

Then, distance covered at 660 kmph = (x - 770) km

Total distance covered = (x + x - 770) km = (2x - 770) km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{440} + \frac{x-770}{660} = \frac{2x-770}{500} \quad [880 \text{ ও } 660 \text{ কিমি বেগে লাগা সময়} = 500 \text{ কিমি বেগে লাগা মোট সময়}]$$

$$\Rightarrow \frac{x}{22} + \frac{x-770}{33} = \frac{2x-770}{25} \Rightarrow \frac{3x+2x-1540}{66} = \frac{2x-770}{25}$$

$$\Rightarrow 66(2x-770) = 25(5x-1540) \Rightarrow 7x = 12320 \therefore x = 1760$$

$$\text{So, total distance covered} = (2x - 770) = (2 \times 1760 - 770) \text{ km} = 2750 \text{ km.}$$

□ Relative speed:

Relative speed হলো দুটি বাহনের যৌথ গতিবেগ, মনে রাখবেন, বাহন দুটি বিপরীত দিক থেকে এলে তাদের গতিবেগ যোগ করতে হয় এবং একই দিকে গেলে গতিবেগ বিয়োগ করে যে গতিবেগটি আসে তাকে Relative speed বলা হয়।

মনে রাখবেন, একাকি চললে Relative speed হবে না বরং যেই সময় থেকে একই সাথে চলা শুরু করবে শুধু তখন Relative speed শুরু হবে। বিপরীত দিক থেকে এলে যোগ এবং একই দিকে গেল বিয়োগ করে Relative speed বের করতে হয়।

☞ Same direction:

77. Two men starting from the same place walk at the rate of 5 kmph and 5.5 kmph respectively. What time will they take to be 8.5 km apart, if they walk in the same direction? (দু'জন ব্যক্তি একই স্থান থেকে যথাক্রমে ৫কিমি/ঘন্টা এবং ৫.৫কিমি/ঘন্টা বেগে যাত্রা শুরু করে। তারা যদি একই দিকে চলতে থাকে তাহলে কত সময় পর তাদের মাঝে ৮.৫কিমি দূরত্ব তৈরী হবে?) [Aggarwal-120]

(a) 4 hrs 15 min (b) 8 hrs 30 min (c) 16 hrs (d) 17 hrs **Ans:d**

☞ Solution:

Relative speed in same direction = 5.5km-5km = 0.5km.

To be 0.5 km apart, they take = 1 hour.

To be 8.5 km apart, they take $\frac{1}{0.5} \times 8.5$ hrs = **17 hrs.**

78. Two men P and Q start a journey from same place at a speed of 3 km/hr and $3\frac{1}{2}$ km/hr respectively. If they move in the same direction then what is the distance between them after 4 hours? (দুইজন লোক P ও Q একই স্থান থেকে যথাক্রমে ৩ কিমি/ঘন্টা ও $3\frac{1}{2}$ কিমি/ঘন্টা গতিতে যাত্রা শুরু করে। তারা একই দিকে চললে ৪ ঘন্টা পর তাদের মধ্যে দূরত্ব কত হবে?) [Aggarwal-176]

(a) 3 km (b) $2\frac{1}{2}$ km (c) 2 km (d) $\frac{1}{2}$ km **Ans:c**

☞ **Solution:** Difference between the speed of P and Q = $3\frac{1}{2} - 3 = \frac{7}{2} - 3 = \frac{1}{2}$ km/hr. (এটাই R.S)

So, Distance = speed × Time ∴ Distance = $\frac{1}{2}$ km × 4 hr = **2 km**

79. A passenger train runs at the rate of 80 kmph. It starts from the station, 6 hours after a goods train leaves the station. The passenger train overtakes the goods train after 4 hours. The speed of goods train is (একটি যাত্রীবাহী ট্রেনের গতিবেগ ৮০ কি.মি ঘন্টায়। একটি পণ্যবাহী ট্রেন স্টেশন ত্যাগ করার ৬ ঘন্টা পর যাত্রীবাহী ট্রেনটি যাত্রা শুরু করে এবং ৪ ঘন্টা পর যাত্রীবাহী ট্রেনটি পণ্যবাহী ট্রেনকে অতিক্রম করে। পণ্যবাহী ট্রেনের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-133]

(a) 32 km/hr (b) 45 km/hr (c) 50 km/hr (d) 64 km/hr **Ans:a**

☞ Solution:

সমীকরণ ছাড়া সমাধান: পেছনের ট্রেনটি ৮০কিমি বেগে ৪ ঘন্টায় যাবে = $৮০ \times ৪ = ৩২০$ কিমি পথ।

এই একই পথটুকু সামনের ট্রেনটি ৬+৪ = ১০ ঘন্টায় গেলে সামনের ট্রেনের গতিবেগ, হবে $৩২০ \div ১০ = ৩২$ কিমি/ঘন্টা।

সমীকরণ ধরে করতে চাইলে: নিচের নিয়মে করলেও উপরের যুক্তিগুলোই ভাবতে হবে।

Let the speed of the goods train be x km/hr. Then, relative speed = (80 - x) km/hr.

Distance covered by goods train in 6 hrs at x km/hr = Distance covered by passenger train in 4 hrs at $(80 - x)$ km/hr (কারণ, ৬ ঘন্টা দুই ট্রেনের মাঝে যে গ্যাপ হয়েছে তাই ৪ ঘন্টায় পূর্ণ করতে হবে। তাই সমান)

$$\Rightarrow 6x = 4(80 - x) \Rightarrow 10x = 320 \therefore x = 32 \text{ km/hr.}$$

❖ **Confusion Clear:** ১০০% কনফিডেন্স না আসলে রিলেটিভ স্পীডের অংক করার সময় আপনার বার বার মনে হবে, যে পেছনের ট্রেনটা যখন আগাচ্ছে, সামনের ট্রেনটা তো ঐ সময়ে বসে নেই, ওটাও আগাচ্ছে। তাহলে কিভাবে হবে? তো আপনার এই আগা আগির খেলা ক্লোজ করার জন্যই কিন্তু এই রিলেটিভ স্পীড বিষয়টা কাজে লাগবে। যেমন: ১০০ কিমি গ্যাপে দুটি ট্রেনের সামনের ট্রেনটি ১০কিমি বেগে এবং পেছনের ট্রেনটি ৩০ কিমি বেগে চলছে। তাহলে Relative speed $৩০-১০ = ২০$ কিমি হলো, প্রতি ঘন্টায় সামনের ট্রেন ১০কিমি ও পেছনের ট্রেন ৩০ কিমি গেলেও ১ ঘন্টায় মোটের উপর তাদের দূরত্ব কমবে ২০ কিমি। এভাবে পরের ঘন্টায় আবার ১০ যাবে পেছনেরটা ৩০ যাবে তাহলে আবার দূরত্ব কমবে ২০ কিমি। সুতরাং ট্রেন দুটি মিলিত হবে $১০০ \div ২০ = ৫$ ঘন্টা পর। এখানেই আপনার সব কনফিউশনের উত্তর আছে।

80. Paschim Express left Delhi for Mumbai at 14:30 hrs travelling at a speed of 60 kmph and August Kranti Express left Delhi for Mumbai on the same day at 16.30 hrs travelling at a speed of 80 kmph. How far away from Delhi will the two trains meet (excluding stoppages)? (Pasclain express ঘন্টায় ৬০ কি.মি গতিতে ১৪:৩০ এ দিল্লি থেকে মুম্বাইয়ের পথে যাত্রা শুরু করে। আবার Kranti express ঘন্টায় ৮০ কি.মি গতিতে দিল্লি থেকে মুম্বায়ের উদ্দেশ্যে ১৬:৩০ টায় যাত্রা শুরু করলে, দিল্লি থেকে তারা কতদূরে একত্রে সাক্ষাত করবে?) [Aggarwal-125]

(a) 120 km (b) 360 km (c) 480 km (d) 500 km **Ans: c**

✍ **Solution:** Suppose, the two trains meet x km from Delhi. (দূরত্বকে ধরে সমীকরণ = সরাসরি উত্তর)

$$\text{ATQ, } \frac{x}{60} - \frac{x}{80} = (16:30 - 14:30) \Rightarrow \frac{8x - 6x}{480} = 2 \Rightarrow 2x = 960 \therefore x = 480$$

Alternative: Let, they meet after x hours from 16:30 [সময় ধরে এই সমীকরণটা বেশি লজিকাল+ দ্রুত হবে]

$$\text{ATQ, } 80x = 60(x+2) \text{ [৬০ কিমি বেগের ট্রেন ২ ঘন্টা আগে ছেড়েছে এবং উভয় ক্ষেত্রে অতিক্রান্ত পথ সমান]}$$

$$\Rightarrow 80x - 60x = 120 \Rightarrow 20x = 120 \therefore x = 6 \text{ So, they meet } 80 \times 6 = 480 \text{ km away from Delhi.}$$

❖ **MCQ পরীক্ষায় উপরের ২ নিয়মের ফর্মালিটিস বাদ দিয়ে সবসময় এভাবে করবেন, খাতাকলম কিছুই লাগবে না।**

প্রথম ২ ঘন্টায় গ্যাপ হয়ে গেছে $২ \times ৬০ = ১২০$ কিমি। পরে প্রতি ঘন্টায় গ্যাপ কমতে থাকবে $৮০ - ৬০ = ২০$ কিমি হারে।

১২০ কিমি গ্যাপ কমাতে সময় লাগবে $১২০ \div ২০ = ৬$ ঘন্টা। তাহলে দিল্লি থেকে মিলিত হবে $৮০ \times ৬ = ৪৮০$ কিমি দূরে।

81. Two places R and S are 800 km apart from each other. Two persons start from R towards S at an interval of 2 hours. Whereas A leaves R for S before B. The speeds of A and B are 40 kmph and 60 kmph respectively. B overtakes A at M, which is on the way from R to S. What is the ratio of time taken by A and B to meet at M? [Affairscloud.com]

A. 1:3 B. 1:2 C. 1:4 D. 3:2 **Ans: D**

✍ **Solution:** এখানে গল্পের মত অনেক কথা বলা হলেও উপরের নিয়মের মতই খুব সহজে করা যাবে।

$$\text{Let, time taken by A} = x, \text{ so B} = x-2 \quad \text{ATQ, } 40x = 60(x-2), \therefore x = 6, \text{ Ratio} = 6:4 = 3:2$$

[আগের অংকে $x+2$ আর এখানে $x-2$ লেখার পার্থক্য নিয়ে একটু ভাবলে যা শিখবেন তা পরে কাজে লাগবে। চেষ্টা করুন]

82. A bus is moving with a speed of 30 km/hr ahead of a car with a speed of 50 km/hr. How many kilometres apart are they if it takes 15 minutes for the car to catch up with the bus? (৫০ কি.মি বেগে চলমান একটি গাড়ির সামনে ৩০ কি.মি বেগে চলমান একটি বাসের সাথে গাড়িটির ১৫ মিনিটে সাক্ষাত হয়। তাহলে বাসটি কত কি.মি দূরে আছে?) [Aggarwal-127]

- (a) 5 km (b) 7.5 km (c) 12.5 km (d) 15 km **Ans:a**

Solution: Relative speed of the car to the bus = $50 - 30 = 20$ km/hr. (১ ঘন্টায় ২০ কিমি করে দূরত্ব কমবে)
Required distance = Distance covered in 15 min at relative speed (১৫ মিনিটে সাক্ষাত হবে অর্থাৎ পেছনের গাড়িটি এই ১৫ মিনিটে সামানের গাড়ী থেকে যত বেশি পথ আগাবে সেটাই তাদের মাঝের দূরত্ব।)

$$\text{In 60 min, distance covered} = 20 \text{ km, } \therefore \text{In 15 min distance will be covered} = \frac{20 \times 15}{60} = 5 \text{ km}$$

83. Train A leaves Ludhiana for Delhi at 11 a.m, running at the speed of 60 km/hr. Train B leaves Ludhiana for Delhi by the same route at 2 p.m. on the same day, running at the speed of 72 km/hr. At what time will the two trains meet each other? (ট্রেন A সকাল ১১ টায় ৬০ কিমি/ঘন্টা গতিতে দিল্লির উদ্দেশ্যে লুধিয়ানা ত্যাগ করে। ট্রেন B দুপুর ২ টায় ৭২ কিমি/ঘন্টা গতিতে দিল্লির উদ্দেশ্যে লুধিয়ানা ত্যাগ করে। কত সময় পরে ট্রেন দুইটি একটি অন্যটির সাথে মিলিত হবে?) [Aggarwal-157]

- (a) 2 a.m. on the next day (b) 5 a.m. on the next day
(c) 5 p.m. on the next day (d) None of these **Ans:b**

Solution: Distance covered by train A from 11 a.m. to 2 p.m. = in 3 hrs = $(60 \times 3) = 180$ km.
Relative speed = $(72 - 60)$ km/hr = 12 km/hr {মুখে মুখে করার শটকাট নিয়মটাই ইংরেজীতে}

$$\text{Time taken to cover 180 km at relative speed} = \frac{180}{12} \text{ hrs} = 15 \text{ hrs.}$$

So, the two trains will meet 15 hrs after 2 p.m. = 2 p.m. + 15 hr = at **5 a.m on the next day.**

84. Aryan runs at a speed of 40 metres/minute. Rahul follows him after an interval of 5 minutes and runs at a speed of 50 metres/minute. Rahul's dog runs at a speed of 60 metres/minute and starts along with Rahul. The dog reaches Aryan and then comes back Rahul, and continues to do so till Rahul reaches Aryan. What is the total distance covered by the dog? (আরিয়ান প্রতি মিনিটে ৪০ মিটার গতিতে দৌড়ায়, ৫মিনিট পর রাহুল তার পেছনে প্রতি মিনিটে ৫০মিটার গতিতে দৌড়ায়, রাহুলের সাথে তার ১টি কুকুর প্রতি মিনিটে ৬০মিটার গতিতে দৌড়ায়, কুকুরটি আরিয়ানের কাছে গিয়ে আবার রাহুলের কাছে ফিরে আসলো এবং যতক্ষণ না রাহুল আরিয়ানের কাছে পৌছায় কুকুরটি দৌড়াতেই থাকলো। এভাবে কুকুরটি মোট কত দূরত্ব অতিক্রম করে?) [Aggarwal-130]

- (a) 600m (b) 750 m (c) 980 m (d) 1200 m **Ans:d**

Solution:

Distance covered by Aryan in 5 min = (40×5) m = 200 m (৫ মিনিট সময়ের মধ্যে তাদের গ্যাপ)

Relative speed of Rahul to Aryan = $(50 - 40)$ m/min = 10m/min [প্রতি মিনিটে ১০মি. দূরত্ব কমবে]

$$\text{Time taken to cover 200 m at relative speed} = \frac{200}{10} \text{ min} = 20 \text{ min} \text{ (২০ মিনিটের মধ্যে দেখা হবে)}$$

Distance covered by the dog in 20 min = (60×20) m = **1200 m.**

Practical logic: অংকটা এভাবে ভাবুন, কুকুরের গতি বেশি হওয়ায় সে আরিয়ানের আগেই রাহুলের কাছে গিয়ে আবার আরিয়ানের কাছে তারপর আবার রাহুলের কাছে এভাবে চলতেই থাকে, যেহেতু রাহুল ও আরিয়ানও চলমান তাই তাদের মাঝের দূরত্ব প্রতিবার কমতে থাকবে, তাহলে কুকুর কতটুকু যাচ্ছে তা এই দূরত্ব যোগ করে বের করা সম্ভব নয়, বরং রাহুলের সাথে আরিয়ানের সাক্ষাত পর্যন্ত যে ২০ মিনিট সময়ের পুরোটাই কুকুরটি ৬০মিটার/মিনিট বেগে ১২০০ মি. গিয়েছে। প্রাকটিস পাঠে এরকম আরো কিছু ওয়েব বেসড অংক পাবেন।

☞ **Opposite direction:** (এই নিয়মের প্রশ্নগুলো খ্রিলা এবং লিখিত উভয় পরীক্ষাতেই প্রচুর আসে):

বিপরীত দিক থেকে আসলে গতিবেগ দুটি যোগ করে Relative speed বের করতে হয়।

তবে এক্ষেত্রে দু পাশের দুটি বস্তুকেই একই সাথে চলমান থাকতে হবে।

85. Two cyclists start from the same place in opposite directions. One goes towards north at 18 kmph and the other goes towards south at 20 kmph. What time will they take to be 47.5 km apart? (দুইজন সাইক্লিস্ট একই স্থান থেকে বিপরীত দিকে যাত্রা শুরু করে। একজন ঘন্টায় ১৮ কিমি গতিতে উত্তর দিকে এবং অন্যজন ঘন্টায় ২০ কি.মি গতিতে দক্ষিণ দিকে অগ্রসর হয়। ৪৭.৫ কি.মি পথ অতিক্রম করতে তাদের কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-137]

- (a) $1\frac{1}{4}$ hrs (b) $2\frac{1}{4}$ hrs (c) 2 hrs. 23 min. (d) $2\frac{1}{2}$ hrs **Ans:a**

☞ **Solution:** [সাজাসাজি করে অনেক লেখার থেকে বুঝে বুঝে ১ লাইনে লেখাই এনাফ, কারণ এত সহজ অংক লিখিতর জন্য না]

$$\text{Relative speed} = 18 + 20 = 38 \text{ km}, \text{ So, time taken to be 47.5 km apart } \frac{47.5}{38} = \frac{5}{4} = 1\frac{1}{4} \text{ hrs.}$$

86. A and B are two stations 10 km apart. A man, P starts from A and travels towards B at the rate of 3 km/hr, whereas another man Q starts from B and travels towards A at the rate of 2 km/hr. When and where do they meet? (A ও B দুইটি স্টেশনের দূরত্ব ১০ কিমি। P ঘন্টায় ৩ কিমি গতিতে A হতে B এর দিকে এবং Q ঘন্টায় ২ কিমি গতিতে B হতে A এর দিকে অগ্রসর হয়। কখন এবং কোথায় তারা একত্রে মিলিত হবে?) [Aggarwal-138]

- (a) After 2 hours, 6 km from A (b) After 3 hours, 9 km from A
(c) After $2\frac{1}{2}$ hours, 7.5 km from A (d) After 2 hours, 4 km from A **Ans:a**

☞ **Solution:** (দূরত্ব ধরলে সমীকরণে ভগ্নাংশ আসে, কিন্তু সময় ধরলে দ্রুত হিসেব করা সহজ হয়।)

Suppose they meet after x hours Then,

$$\Rightarrow 3x + 2x = 10 \text{ (যাত্রা একসাথে শুরু করায় সাক্ষাতে সমান সময় লেগেছে, গতিবেগ দিয়ে গুণ করলে পথের যোগফল = মোট পথ)}$$

$$\Rightarrow 5x = 10 \therefore x = 2 \text{ hrs} \quad \text{Distance travelled by P in 2 hrs} = (3 \times 2) \text{ km} = 6 \text{ km}$$

87. Two trains starting at the same time from two stations 200 km apart and going in opposite directions cross each other at a distance of 110 km from one of the stations. What is the ratio of their speeds? (২০০ কি. মি দূরত্বের ২টি স্টেশন হতে ২টি ট্রেন একই সময়ে বিপরীত দিক থেকে যাত্রা শুরু করে একটি ট্রেন ওপর ট্রেনকে একটি স্টেশন হতে ১১০ কি.মি দূরে অতিক্রম করে। তা হলে তাদের গতিবেগের অনুপাত কত?) [Aggarwal-155]

- (a) 9: 20 (b) 11 : 9 (c) 11 : 20 (d) None **Ans:b**

☞ **Solution:**

In the same time, they cover 110 km and 90 km respectively.

$$\therefore \text{Ratio of their speeds} = 110 : 90 = 11 : 9 \quad [\text{যে বেশি পথ যায় তার গতিবেগ বেশি}]$$

☞ এই অংক থেকে একটা বিষয় দেখুন: গতিবেগের সাথে সময়ের সম্পর্কের অনুপাত উল্টো হলেও দূরত্বের সাথে গতিবেগের অনুপাত সমান। অর্থাৎ যার গতি বেশি সে বেশি পথ এবং যার গতি কম সে কম পথ যাবে। সুতরাং একই সময়ে দু'জনের অতিক্রান্ত পথের পরিমাণ ১০০ কিমি ও ২০০ কিমি হয় তাহলে তাদের গতিবেগের অনুপাত হবে: $100:200 = 1:2$ । বিপরীত পাশেও ভাবা যায়।

88. Two trains start from stations A and B and travel towards each other at a speed of 50 kmph and 60 kmph respectively. At the time of their meeting, the second train had travelled 120 km more than the first. The distance between A and B is (২টি ট্রেন যাত্রা শুরু করে A ও B স্টেশন হতে একটি অপরটির দিকে যথাক্রমে, ৫০ কি.মি. ৬০ কি.মি. বেগে যায়। তাদের মিলিত হওয়ার সময় দেখা যায় ২য় ট্রেনটি ১ম ট্রেন হতে ১২০ কি.মি. বেশি দূরত্ব অতিক্রম করে। তাহলে, A ও B এর দূরত্ব কত?)

[Aggarwal-156]

- (a) 600 km (b) 1320 km (c) 1440 km (d) 1660 km Ans: b

✍️ **Solution-(01):** (এই অংকটার কয়েকভাবে সমাধান দেখলে আপনি বুঝবেন, অংক নিয়ে আসলে কিভাবে ভাবা দরকার)

At the time of meeting, let the distance travelled by the first train be x km.

Then distance covered by the second train = (x + 120) km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{50} = \frac{x+120}{60} \quad [\text{উভয় পাশে লাগা সময় সমান}] \Rightarrow 60x = 50x + 6000 \Rightarrow 10x = 6000 \therefore x = 600$$

So, distance between A and B = (x + x + 120) = 1320

✍️ **Solution (-02):** (এখানে ঘন্টা ধরে সমীকরণ সাজানো হয়েছে, এভাবে সমীকরণ সাজানো সহজ, এভাবেই চেষ্টা করবেন)

Let, the travel = x hours

$$\text{ATQ, } 60x - 50x = 120 \quad [\text{অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য} = 120 \text{ কিমি}] \Rightarrow 10x = 120 \therefore x = 12$$

So, total distance = 60x + 50x = 110x = 110 × 12 = 1320

✍️ **Solution (-03):** ঐকিক নিয়মে, ৫ম-৭ম শ্রেণির মত করে।

যদি, দুটি ট্রেনই ১ ঘন্টা করে চলে তাহলে তাদের অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য = ৬০-৫০ = ১০ এবং মোট ৬০+৫০ = ১১০

$$\text{পার্থক্য } ১০ \text{ কিমি হলে মোট অতিক্রান্ত পথ} = ১১০ \therefore \text{পার্থক্য } ১২০ \text{ কিমি হলে মোট অতিক্রান্ত পথ} = \frac{১১০ \times ১২০}{১০} = ১৩২০ \text{ কিমি}$$

✍️ **Solution (-04):** সর্বশেষ বুঝে বুঝে করার অংকটাকেই আরো শর্ট এ লেখা যায়:

পার্থক্য: মোট = ১০:১১০ হলে ১২০:১? । এখানে পূর্ব রাশি ১২ গুণ বাড়লে পরের রাশিটিও ১২ গুণ বেড়ে ১১০×১২=১৩২০

➡️ **Note:** উপরে ৪ ভাবে দেখানো সমাধানে এটা বোঝানো হলে যে ভাবতে পারলে অনেকভাবে করা যাবে এবং বুঝে বুঝে সমাধান করা ধাপে ধাপে ভাবনার উন্নতি হয়। এই বইয়ের সবগুলো অংক বুঝে বুঝে করলে সেই ভাবনা শক্তি অনেকগুণ বাড়বে।

89. Buses start from a bus terminal with a speed of 20 km/hr at intervals of 10 minutes.

What is the speed of a man coming from the opposite direction towards the bus terminal if he meets the buses at intervals of 8 minutes? (২০ কি.মি গতিতে প্রতি ১০ মিনিট পরপর বাস টার্মিনাল হতে বাস ছেড়ে যায়, বিপরীত দিক থেকে বাস টার্মিনালের দিকে আসতে থাকা একটি মানুষের গতিবেগ কত হবে, যদি সে বাসগুলোকে ৮ মিনিট পর পর দেখতে পায়?) [Aggarwal-150]

সে বাসগুলোকে ৮ মিনিট পর পর দেখতে পায়?) [Aggarwal-150]

- (a) 3 km/hr (b) 4 km/hr (c) 5 km/hr (d) 7 km/hr Ans: c

✍️ **Solution:** এরকম ৫-১০ সেকেন্ডে সমাধান করার অংকগুলোও আপনাকে সমস্যায় ফেলবে, যদি আপনি অংকের ভাষার সাথে প্রাকটিকালি ভাবতে না পারেন। Time & speed টপিকটা এজন্যই কঠিন লাগে যে, এখানে নির্দিষ্ট কোন নিয়মে সব অংক হয় না, ভিন্ন ভিন্ন অংকের জন্য ভিন্নভাবে ভাবতে হয়।

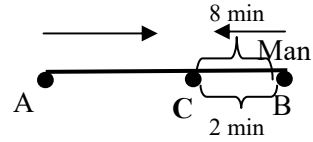
এখানে, ২০ কিমি বেগে চলমান বাস দুটি ১০ মিনিট পর পর ছাড়ায় ১০ মিনিটে তাদের মাঝে গ্যাপ তৈরী হবে, ৬০ মি এ = ২০
 হলে ১০ মিনিটে = $\frac{20 \times 10}{60} = \frac{10}{3}$ km, এরপর প্রথম বাসের সাথে মানুষের সাক্ষাত হয়ে যাওয়ার পর এই গ্যাপের জায়গাটিই
 ২য় বাস ও মানুষটি Relative speed এ অতিক্রম করবে। ধরি, মানুষের গতি, = x তাহলে Relative speed = 20+x

$$\text{প্রশ্নমতে, } \frac{\frac{10}{3} \text{ km}}{20+x} = \frac{8}{60} = \frac{10}{3} \times \frac{60}{8} = 20+x \therefore x = 25-20 = 5 \text{ km}$$

আরো সহজে সমাধান: পাশের চিত্রটি দেখুন: প্রথম বাসটির সাথে B তে মানুষটির সাক্ষাত হলো। এরপর ২য় বাসটি A তে আছে, ২য় বাসটি পরের ১০মিনিটে A থেকে B তে যাবে। মানুষটি ৮ মিনিট পর C তে আসলে ২য় বাসটি সেই ৮ মিনিটে A থেকে C তে গিয়ে তাদের সাক্ষাত হবে। এখন সাক্ষাতের পর C থেকে B তে যাওয়ার জন্য বাসটিকে মাত্র ১০-৮ = ২ মিনিট সময় লাগবে। তাহলে BC এর যে পথটি আসতে মানুষটিকে ৮ মিনিট লেগেছিল, সেই একই পথটি বাসটিকে যেতে মাত্র ২ মিনিট লাগবে। এখন সমীকরণ সাজানো যায়।

Let the speed of the man be x km/hr
বাসটির ২ মিনিটের পথ = মানুষের ৮মিনিটের পথ

$$\text{ATQ, } 20 \times \frac{2}{60} = x \times \frac{8}{60} \therefore x = \frac{2}{3} \times \frac{60}{8} = 5 \text{ km/hr}$$



মাত্র ১০ সেকেন্ডের সমাধান: Time ratio of Bus & Man = 2:8 or, 1:4 $\therefore$ Speed ratio of Bus & Man = 4:1
Since $4x = 20 \text{ km}$ So, $\therefore x = 5 \text{ km}$. **Note:** এভাবে ভাবতে পারার জন্য উপরের ধাপগুলো আগে শিখে আসতে হবে।

90. Two guns were fired from the same place at an interval of 8sec. A person approaching the place observes that 5 minutes 52 seconds have elapsed between the hearing of the sound of the two guns. If the velocity of the sound is 330 m/sec, the man was approaching the place at what speed (in km/hr)? (একই জায়গা থেকে দুটি বন্দুক থেকে ৮ সেকেন্ডে বিরতিতে দুটি গুলি ছোড়া হল। ঐ স্থানের দিকে অগ্রসরমান একজন ব্যক্তি লক্ষ্য করলেন দুটি গুলির শব্দের মধ্যবর্তী সময়ের ব্যবধান ৫ মিনিট ৫২ সেকেন্ড। বাতাসে শব্দের বেগ ৩৩০ m/s হলে ঐ ব্যক্তি কত গতিতে অগ্রসর হচ্ছিলেন?) [Aggarwal-136]

(a) 24 (b) 27 (c) 30 (d) 36 **Ans: b**

Solution: (মূল বইয়ের প্রশ্নে ৮মিনিট দেয়া আছে, যেখানে ৮ সেকেন্ড হবে)

Let the speed of the man be x m/sec

Then, distance travelled by the man in 5 min 52 sec = Distance travelled by sound in 8 sec

[যেহেতু চলমান মানুষটি প্রথম গুলি শোনার ৩৫২ সেকেন্ড পর ২য় গুলি শুনতে পান তাহলে এই সময়ের গ্যাপের মাঝে মানুষটি যে পথটুকু যায় সে পথটুকু হচ্ছে গুলি দুটি ছোড়ার মাঝের ৮ সেকেন্ডের অতিক্রান্ত পথের সমান]

$$\Rightarrow x \times 352 = 330 \times 8 \text{ (৫মি. ৫২সে. = ৩৫২ সে.)} \therefore x = \frac{330 \times 8}{352} \text{ m/sec} = \frac{330 \times 8}{352} \times \frac{18}{5} \text{ km/hr} = 27 \text{ km/hr}$$

91. A distance of 425 km separates two trains moving towards each other at a speed of 200 km/hr each. What will be the distance between them after 1 hr 30 min, if they reduce their speed by half, every half an hour? (৪২৫ কিমি দূরত্বে থেকে দুইটি ট্রেন প্রত্যেকটি ২০০ কিমি/ঘন্টা গতিতে একটি অপরটির দিকে অগ্রসর হতে থাকে। যদি প্রতি আধা ঘন্টা পর তাদের গতি অর্ধেক হতে থাকে তাহলে ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট পর তাদের মধ্যে দূরত্ব কত থাকবে?) [Aggarwal-144]

(a) 75 km (b) 120 km (c) 150 km (d) 200 km **Ans: a**

Solution:

Relative speed = (200+200) km/hr = 400 km/hr. (যাত্রা শুরু করার সময়ে তাদের একত্রে গতিবেগ ৪০০ কিমি/ঘন্টা)

Distance covered in 1 hr 30 min. (৯০মি. = ৩ বার ৩০মিনিট, তাই মোট গতি বেগ ৩ বার অর্ধেক ধরে হিসেব হবে)

$$= \left(400 \times \frac{1}{2} + 200 \times \frac{1}{2} + 100 \times \frac{1}{2} \right) \text{ km} = (200+100+50) \text{ km} = 350 \text{ km}$$

So, distance between the trains after 1hr 30min = (425 – 350) = 75 km

[Note: দুটি ট্রেনের আলাদা ভাবে গতিবেগ অর্ধেক হওয়া এবং একসাথে Relative speed অর্ধেক হওয়া একই কথা।]

92. A and B are two stations 390 km apart. A train starts from A at 10 a.m. and travels towards B at 65 kmph. Another train starts from B at 11 a.m. and travels towards A at 35 kmph. At what time do they meet? (A এবং B দুটি স্টেশনের মধ্যে দূরত্ব ৩৯০ কি.মি। A থেকে সকাল ১০ টায় একটি ট্রেন ৬৫ কি.মি গতিতে B উদ্দেশ্যে যাত্রা করে আবার B থেকে অপর একটি ট্রেন সকাল ১১ টায় ৩৫ কি.মি গতিতে A এর উদ্দেশ্যে যাত্রা করে। তারা কোন সময় মিলিত হবে?) [Aggarwal-Exm-22]

Solution:

Suppose they meet x hours after 10 a.m. Then,

(Distance moved by first in x hrs) + [Distance moved by second in (x – 1)hrs] = 390

$$\text{ATQ, } 65x + 35(x - 1) = 390 \Rightarrow 100x = 425 \Rightarrow x = 4\frac{1}{4} \text{ or, } 4 \text{ hr } \frac{1}{4} \times 60 \text{ min} = 4\text{hr } 15\text{min.}$$

So, they meet 4 hrs. 15 min. after 10 a.m. i.e., at 2.15 p.m

☛ **Easy Soluion:** সকাল ১১টায় Relative speed শুরু হওয়ার সময় তাদের মারের দূরত্ব = ৩৯০-৬৫ = ৩২৫ কিমি. (কারণ ১০ টায় ছাড়া ট্রেন ১ঘন্টায় ৬৫ কিমি দূরত্ব অতিক্রম করেছে।) সকাল ১১টায় Relative speed = ৬৫+৩৫ = ১০০

সুতরাং সকাল ১১টার পর উভয় ট্রেন মিলে ১০০ কিমি বেগে ৩২৫ কিমি যেতে সময় লাগবে $\frac{৩২৫}{১০০} = \frac{১৩}{৪}$ ঘন্টা বা, ৩ ঘন্টা ১৫ মি.

তাহলে ট্রেন দুটির সাক্ষাত হবে ১১টা + ৩ ঘন্টা ১৫ মি. = ২টা ১৫ মিনিট।

উত্তর: ২:১৫ মিনিট।

93. Two cars X and Y start from places A and B respectively which are 700 km apart at 9 a.m. Both the cars run at an average speed of 60 km/hr. Car X stops at 10 a.m. and again starts at 11 a.m. while the other car continues to run without stopping. The two cars cross each other at (৭০০ কিমি দূরত্বে অবস্থিত দুটি স্থান A ও B থেকে দুটি কার X ও Y সকাল ৯ টায় যাত্রা শুরু করে। উভয় কার ৬০ কি.মি. গতিতে চলে। কার X, ১০ টায় যাত্রা বিরতি দিয়ে ১১ টায় পুনরায় যাত্রা শুরু করে কিন্তু কার Y বিরতিহীনভাবে চলে। দুটি কার কখন মিলিত হবে?) [Aggarwal-139]

(a) 2 : 40 p.m (b) 3 : 20 p.m (c) 4 : 10 p.m (d) 4 : 20 p.m Ans:b

Solution:

Suppose they meet x hrs after 9 a.m. Then,

Distance travelled by car x in (x - 1) hrs + Distance travelled by car y in x hrs = 700 km

$$\text{ATQ, } 60(x - 1) + 60x = 700 \Rightarrow 120x = 760 \Rightarrow x = \frac{760}{120} = \frac{19}{3} \text{ hrs} = 6 \text{ hr } 20 \text{ min.}$$

So, they cross each other 6 hr 20 min after 9 a.m. = 9a.m. + 6 hr 20 min = at 3 : 20 p.m

☛ **Relative Speed related Written Math:** (এরকম প্রশ্ন প্রায় সময় বিভিন্ন পরীক্ষায় আসে)

94. Ashok left from place A for place B at 8 a.m. and Rahul left place B for place A at 10.00 a.m. The distance between place A and B is 637 km. If Ashok and Rahul are travelling at a uniform speed of 39kmph and 47 kmph respectively, at what time will they meet? (অশোক সকাল ৮ টায় A থেকে B এর উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে এবং রাহুল B থেকে A এর উদ্দেশ্যে সকাল ১০ টায় যাত্রা শুরু করে। A ও B এর মধ্যে দূরত্ব ৬৩৭ কিমি। অশোক ও রাহুলের গতিবেগ যথাক্রমে ৩৯ কিমি/ঘন্টা এবং ৪৭ কিমি/ঘন্টা হলে তারা দুইজন একসাথে কখন মিলিত হবে?) [Aggarwal-174]

(a) 5 : 30 pm (b) 4 : 30 pm (c) 5 pm (d) 4 pm Ans:b

Solution:

Distance covered by Ashok (from 8 am to 10 am) in 2 hours $2 \times 39 = 78$ km

$\therefore$ Remaining distance = $637 - 78 = 559$, Here Relative speed = $39 + 47 = 86$ km/ph

$\therefore$ Time taken to travelled 559km = $\frac{559}{86} = 6.5$ hours

So, they meet at = (10a.m + 6.5hrs) = 4.5 or, **4:30 pm** [সময় চাওয়ায় এটাই উত্তর।]

- 95. A train started from station A and proceeded towards station B at a speed of 48 km/hr. Forty-five minutes later another train started from station B and proceeded towards station A at 50 km/hr. If the distance between the two stations is 232 km, at what distance from station A will the trains meet? (একটি ট্রেন A হতে B এর উদ্দেশ্যে ৪৮ কিমি/ঘন্টা গতিতে যাত্রা শুরু করে। ৪৫ মিনিট পর অন্য একটি ট্রেন B হতে A এর উদ্দেশ্যে ৫০ কিমি/ঘন্টা গতি অগ্রসর হয়। দুইটি স্টেশনের দূরত্ব ২৩২ কিমি হলে, A হতে কত দূরে তারা একত্রে মিলিত হবে?) [Aggarwal-140]**

(a) 108 km (b) 132 km (c) 144 km (d) None Ans: b

Solution: In first 45 min, distance covered by first train = $48 \times \frac{45}{60} = 36$ km

So, to meet both the trains need to cover = $232 - 36 = 196$ km

Since relative speed = $48 + 50 = 98$ km So, time taken = $196 \div 98 = 2$ hrs (২ ঘন্টা থেকেই দূরত্ব আসবে)

In this 2 hrs first train went = $2 \times 48 = 96$ km.

$\therefore$ Total distance from A to meeting point = $36 + 96 = 132$ km. (শুরু ৪৫ মি, এ ৩৬ + পরের ২ ঘন্টায় ৯৬)

- 96. The speeds of John and Max are 30 km/h and 40 km/h. Initially Max is at a place L and John is at a place M. The distance between L and M is 650 km. John started his journey 3 hours earlier than Max to meet each other. If they meet each other at a place P somewhere between L and M, then the distance P and M is: (জন এবং ম্যাক্স এর গতিবেগ ঘন্টায় যথাক্রমে ৩০ কি.মি. এবং ৪০ কি.মি.। ম্যাক্স L থেকে এবং জন M থেকে যাত্রা শুরু করে। L এবং M এর মধ্য দূরত্ব ৬৫০ কি.মি.। জন, ম্যাক্স এর চেয়ে ৩ ঘন্টা আগে যাত্রা শুরু করে L এবং M এর মাঝে কোনো একটি জায়গায় P তে মিলিত হয়। P এবং M এর দূরত্ব কত?) [Aggarwal-185]**

(a) 220 km (b) 250 km (c) 330 km (d) 320 km Ans: c

Solution: (এরকম L, M, P বা, a, b, c, d বা, x, y, z যুক্ত অংকগুলোর ক্ষেত্রে মাথা ঠান্ডা রেখে ধাপে ধাপে ভাবতে হবে)

Speed of John = 30 km/h & Speed of Max = 40 km/h Distance between L and M = 650 km

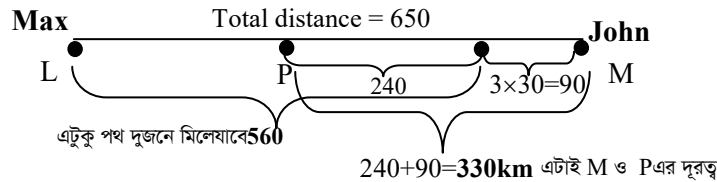
Distance travelled by John in first 3 hrs = $30 \times 3 = 90$ kms $\therefore$ Remaining distance = $650 - 90 = 560$

Relative speed of them = $40 + 30 = 70$ km/hr,

So, time taken to meet = $\frac{560}{70} = 8$ hr (৫৬০ কিমি পথ অতিক্রম করে সাক্ষাত হতে তাদের ৮ ঘন্টা সময় লাগবে)

Distance travelled by John to reach meeting point P = $8 \times 30 = 240$ kms

Distance between P and M = $90 + 240 = 330$ kms (উপরের সম্পূর্ণ বিষয়টি বোঝার জন্য নিচের চিত্রটি দেখুন)



Alternative Solution: (x ধরেও সহজ, কিন্তু সমীকরণের লজিক ঠিক রাখতে হবে)

Let, Max travel for = x hours [দূরত্ব চাইছে বলে দূরত্বকেই x ধরার মতো ঝামেলায় না গিয়ে সময় ধরা বেটার]

ATQ,

$$40x + 30(x+3) = 650 \text{ [ম্যাক্সের ৪০কিমি বেগে x ঘন্টায় যাওয়া পথ+জনের ৩০বেগে(x+3) ঘন্টায় যাওয়া পথ=৬৫০]}$$

$$\Rightarrow 40x + 30x + 90 = 650 \Rightarrow 70x = 560 \therefore x = 8 \text{ So, John travel} = 8+3 = 11 \text{ hrs}$$

$$\text{Distance between M \& P} = 11 \times 30 = \mathbf{330 \text{ km}}$$

97. Ram and Shyam run a race between points A and B, 5 km apart. Ram starts at 9 a.m. from A at a speed of 5 km/hr, reaches B and returns to A at the same speed. Shyam starts at 9 : 45 a.m. from A at a speed of 10 km/hr, reaches B and comes back to A at the same speed. At what time do Ram and Shyam meet each other? (রাম ও শ্যাম A থেকে B এর মধ্যকার ৫ কি.মি. এর একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় রাম A থেকে ৫কিমি/ঘন্টা বেগে সকাল ৯টায় যাত্রা শুরু করে B তে গিয়ে আবার A তে একই গতিতে ফিরে আসে। আবার শ্যাম ১০কিমি/ঘন্টা বেগে সকাল ৯:৪৫ এ A থেকে যাত্রা শুরু করে B তে পৌছার পর একই গতিতে A তে ফিরে আসে। রাম ও শ্যামের কখন দেখা হয়েছিল?) [Aggarwal-165]

- (a) 10 a.m. (b) 10 : 10 a.m. (c) 10 : 20 a.m. (d) 10 : 30 a.m. **Ans:b**

Solution:

এই প্রশ্নটিতে Relative speed এর খুব সুন্দর একটি বিষয় শেখার আছে। তা হলো Relative speed শুরু করার জন্য দু'জনকে একই সময় কে কোথায় আছে তা বের করতে হবে। আবার দু'জনে একই স্থান থেকে যাত্রা শুরু করলেও এখানে Relative speed কেন যোগ হবে তা বোঝার জন্য চিত্র কল্পনা করতে হবে।

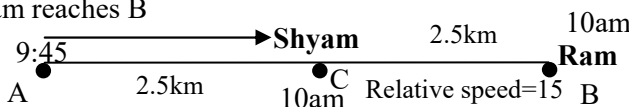
Since A and B are 5 km apart and Ram's speed is 5 km/hr,

So Ram reaches B in 1 hour at 9+1 = 10 a.m

Thus, When Ram reaches B, Shyam has travelled from 9 : 45 and travel 10-9:45= 15 min

So, distance covered by Shyam when Ram reaches B

$$= 10 \times \frac{15}{60} \text{ km} = 2.5 \text{ km (AC)}$$



Now, Ram starts travelling from B to A

So, Relative speed = (10 + 5) km/hr = 15 km/hr

Distance between Ram and Shyam = (5-2.5)km = 2.5km [AB-AC=BC]

$$\text{Time taken to cover 2.5km at relative speed} = \frac{2.5}{15} \text{ hr} = \frac{1}{6} \text{ hr} = \frac{1}{6} \times 60 \text{ min} = 10 \text{ min}$$

Hence, Ram and Shyam meet each other 10 minutes after 10 a.m. So they meet at **10:10 a.m.**

98. A train M leaves station X at 5 a.m and reaches station Y at 9 a.m. Another train N leaves station Y at 7 a.m. and reaches station X at 10.30 a.m. At what time do the two trains cross each other? (একটি ট্রেন M . X স্টেশন হতে ছেড়ে যায় সকাল ৫ টায় এবং Y স্টেশনে পৌছায় সকাল ৯.০০ টায় এবং আরেকটি ট্রেন N, Y স্টেশন ছেড়ে যায় সকাল ৭.০০ টা এবং X স্টেশনে পৌছায় ১০.৩০ তাহলে ট্রেন দুটি কখন পরস্পরকে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-158]

- (a) 7.36 a.m (b) 7.56 a.m (c) 8.36 a.m (d) 8.56 a.m **Ans:b**

Solution:

Let, distance between X and Y = x km $\therefore$ Speed of train M = $\frac{x}{4}$ km /hr (মোট ৯টা-৫টা = ৪ ঘন্টা)

Speed of train N = $x \div \frac{7}{2} = \frac{2x}{7}$ km/hr (১০:৩০-৭:০০ = ৩.৫ = ৭/২ ঘন্টা)

Let, trains meet y hours after 7 a.m.

Distance covered by M in (y + 2)hrs + Distance covered by N in y hrs = x (মোট পথ = x).

$$\text{ATQ, } \frac{x}{4}(y+2) + \frac{2x}{7} \times y = x \Rightarrow \frac{y+2}{4} + \frac{2y}{7} = 1 \Rightarrow \frac{7y+14+8y}{28} = 1 \Rightarrow 15y = 28-14$$

$$\therefore y = \frac{14}{15} \text{ hrs} = \frac{14}{15} \times 60 = 56 \text{ min. Hence, the trains meet at } 7:56 \text{ a.m.}$$

☛ মুখে মুখে সমাধান: যেহেতু একটি ট্রেনকে ৪ ঘন্টা এবং অপর ট্রেনকে মোট ৩.৫ ঘন্টা সময় লাগে তাই এদের ল.সা.গু ১৪ কে দূরত্ব ধরে হিসেব করলে প্রথম ২ ঘন্টায় ১০ কিমি রাস্তা চলে আসলে অবশিষ্ট ১৪-১০ = ৪ কিমি তে আপেক্ষিক গতি হবে ৩.৫+৪ = ৭.৫ সময় লাগবে, $4 \div 7.5 = 56$ মিনিট। সুতরাং দেখা হবে ৭টা+৫৬মিনিট = ৭:৫৬ টায়।

99. A train leaving Dhaka at 6 am reaches Mymensing at 10 am and another train leaving Mymensing at 7 am reaches Dhaka at 12 noon. At what time the two trains running in opposite direction should meet? (BDB Ltd, Seni Offi 2011)

- (a) 7.40 a.m. (b) 8.40 a.m. (c) 9.20 a.m. (d) 9.40 a.m.

Ans:b

[Hints: হুবহু উপরের অংকটার নিয়মে সমাধান নিজে থেকে করুন।]

100. Train A travelling at 60 km/hr leaves Mumbai for Delhi at 6 p.m. Train B travelling at 90 km/hr also leaves Mumbai for Delhi at 9 p.m. Train C leaves Delhi for Mumbai at 9 p.m. If all the three trains meet at the same time between Mumbai and Delhi, then what is the speed of train C if the distance between Delhi and Mumbai is 1260 km? (ট্রেন A ৬০ কি.মি বেগে বিকাল ৬টায় মুম্বাই থেকে দিল্লী যাওয়ার উদ্দেশ্যে ছাড়ে। ৯০ কিমি/ঘন্টা বেগে ট্রেন B ও মুম্বাই থেকে দিল্লি যাওয়ার জন্য সন্ধ্যা ৯.০০ টায় ছাড়ে। ট্রেন C দিল্লি থেকে মুম্বাই এর উদ্দেশ্যে রাত ৯টার দিল্লি ত্যাগ করে। যদি তিনটি ট্রেনই মুম্বাই এবং দিল্লির মাঝামাঝি কোথাও একই সময়ে মিলিত হয় এবং দিল্লি থেকে মুম্বাই এর দূরত্ব ১২৬০ কিমি হয়, তাহলে ট্রেন C এর গতিবেগ কত? [Aggarwal-159])

- (a) 60 km/hr (b) 90 km/hr (c) 120 km/hr (d) 135 km/hr Ans:c

✍Solution:

Suppose the three trains meet x hours after 9 p.m. Let the speed of train C be y km/hr.

Distance travelled by Train A in (x + 3) hrs = Distance travelled by Train B in x hrs

$$\Rightarrow 60(x+3) = 90x \Rightarrow 30x = 180 \therefore x = 6 \text{ [এই মানটা পরের সমীকরণে C এর গতি বের করতে কাজে লাগবে]}$$

Also, distance. Travelled by Train B in x hrs + Dist. Travelled by train C in x hrs = 1260 km.

$$\Rightarrow 90x + yx = 1260 \Rightarrow 540 + 6y = 1260 \Rightarrow 6y = 720 \therefore y = 120$$

So, the speed of Train C = 120 km/hr

101. A bus left X for point Y. Two hours later a car left point X for Y and arrived at Y at the same time as the bus. If the car and the bus left simultaneously from the opposite ends X and Y towards each other, they would meet $1\frac{1}{3}$ hours after the start. How much

time did it take the bus to travel from X to Y? (একটি বাস X থেকে ছেড়ে Y বিন্দুর উদ্দেশ্যে যাত্রা করার ২ ঘন্টা পর একটি কার ও X ছেড়ে Y বিন্দুর উদ্দেশ্যে যাত্রা করে এবং কার ও বাস একই সময়ে Y তে পৌছায়। যদি কার এবং বাসটি বিপরীত প্রান্ত X এবং Y থেকে একে অপরের দিকে যেতে থাকে তাহলে $1\frac{1}{3}$ ঘন্টা পর তাদের সাক্ষাত হয়। শুধু

বাসটিকে X থেকে Y তে যেতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-154]

(a) 2 hours (b) 4 hours (c) 6 hours (d) 8 hours **Ans:b**

Solution: Let the distance between points X and Y be d km.

Suppose the bus takes x hours to travel from X to Y So, car takes (x-2) hours

Then, speed of bus = $\frac{d}{x}$ and speed of car = $\frac{d}{x-2}$ [দু ঘন্টা পর ছেড়েও পুরো d পথ অতিক্রম করেছে।]

Now sum of distances travelled by car & bus in $1\frac{1}{3}$ hrs = d (বিপরীত দিক থেকে উভয়েমিলে d গেছে)

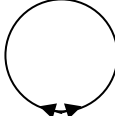
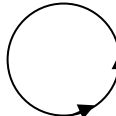
ATQ, $\frac{d}{x} \times \frac{4}{3} + \frac{d}{x-2} \times \frac{4}{3} = d$ [বিপরীত দিক থেকে উভয়ের $\frac{4}{3}$ ঘন্টায় অতিক্রান্ত পথের যোগফল = মোট দূরত্ব d]

$\Rightarrow \frac{4}{3x} + \frac{4}{3(x-2)} = 1$ [d দিয়ে ভাগ] $\Rightarrow \frac{4x-8+4x}{3x(x-2)} = 1 \Rightarrow 3x^2-6x=8x-8 \Rightarrow 3x^2-14x+8=0$

$\Rightarrow 3x^2-2x-2x+8=0 \Rightarrow 3x(x-4)-2(x-4)=0 \Rightarrow (x-4)(3x-2)=0 \therefore x=4 \therefore x \neq \frac{2}{3}$

Learning points: এই অংকের মূল বিষয়টা হলো, প্রথমে ২ ঘন্টা ব্যবধানে একই পাশ দিয়ে অতিক্রান্ত পথ থেকে তাদের গতিবেগ বের করতে হবে এবং পরেরবার বিপরীত দিক থেকে আসার সময় সেই গতিবেগে দিয়ে তাদের সাক্ষাত করার সময়টা গুণ করলে তাদের অতিক্রান্ত পথ এবং সেই পথ দুটি যোগ করলেই মোট দূরত্ব আসবে। এখানে কিভাবে দূরত্বের d গুলো বাদ দেয়া যাচ্ছে তা ধরলে পারলে এই আইডিয়াটা মাথায় থাকবে, যে একাধিক রাশি ধরেও একটি সমীকরণ দিয়ে অংক হয়।

Circular track: টেবিলে কথাগুলো ভালোভাবে বুঝলে বৃত্তাকার পথের অংকগুলো দ্রুত সমাধান করা যাবে।

Circular track		Opposite direction	Circular track		Same direction
		➤ বৃত্তাকার পথে বিপরীত দিকে চললে তাদের গতিবেগের যোগফল দিয়ে বৃত্তের পরিধিকে ভাগ করলে কত সময় পরে সাক্ষাত হবে তা বের হবে।			➤ একই দিকে গেলে গতিবেগ বিয়োগ করার পর পরিধিকে ভাগ করলে কত সময় পরে সাক্ষাত হবে তা বের হবে।
		➤ একটি চাকাকে কেটে সোজা করার পর দু'প্রান্ত থেকে দুটি গাড়ী চালালে তাদের যেভাবে সাক্ষাত হয় বিষয়টা যেসরকম।			➤ একজন আরেকজনের থেকে প্রতি ঘন্টায় কিছুটা পিছিয়ে পরবে। এভাবে তাদের মাঝের গ্যাপটা যখন পরিধির সমান বা ১বার পূর্ণ ঘূর্ণনের সমান হবে তখন তাদের সাক্ষাত হবে।
Main point: একসাথে যাত্রা শুরু করলে সাক্ষাত হওয়া পর্যন্ত দু'জনের লাগা সময় সমান। তবে যার গতি বেশি সে বেশি পথ যাবে আর যার গতি কম সে কম পথ যাবে।					

- 102. Two cyclists start on a circular track from a given point but in opposite directions with speeds of 7 m/ sec and 8 m/sec respectively. If the circumference of the circle is 300 metres, after what time will they meet at the starting point?** (২ জন সাইকেল চালক একটি বৃত্তাকার পথে একটি নির্দিষ্ট বিন্দু হতে বিপরীতমুখী যাত্রা শুরু করে তাদের গতি যথাক্রমে ৭ m/s এবং ৮ m/s যদি বৃত্তাকার পথটির পরিধি ৩০০ মিটার হয় তা হলে কখন তারা যাত্রারস্তের স্থানে পুনরায় মিলিত হবে? [Aggarwal-143])
- (a) 20 sec (b) 100 sec (c) 200 sec (d) 300 sec Ans:d

Solution:

Relative speed = $8\text{m/s} - 7\text{m/s} = 1\text{m/s}$ So, to cover 300m time need = $300\text{m} \div 1\text{m/s} = 300\text{sec}$

ব্যাখ্যা: প্রতি সেকেন্ডে ১ মি করে গ্যাপ তৈরী হবে। এভাবে যখন ৩০০ মিটার গ্যাপ তৈরী হবে তখন তার যাত্রাশুরুর স্থানে মিলিত হবে।

☞ **যুক্তি:** যদি যাত্রা শুরুর জায়গায় মিলিত হওয়ার কথা বলা না হতো। তাহলে তারা প্রতি $300 \div (8+7) = 20$ সেকেন্ড পর পর মিলিত হতো। যেহেতু যাত্রা শুরুর স্থানে মিলিত হতে হবে, তাই প্রতিবার যে বেশি যায় সে একটু করে আগাতে থাকবে এভাবে একসময় দেখা যাবে শুরুতে তারা যেখানে একসাথে ছিল সেখানেই মিলিত হবে।

- 103. A walks around a circular field at the rate of one round per hour while B runs around it at the rate of six rounds per hour. They start in the same direction from the same point at 7.30 a.m. They shall first cross each other at : (A একটি বৃত্তাকার মাঠ ঘন্টায় ১ বার ঘুরে যেখানে B বৃত্তাকার মাঠটি ঘন্টায় ৬ বার ঘুরে। তারা সকাল ৭.৩০ একই জায়গা থেকে একই দিকে যাত্রা শুরু করলে তারা কখন একে অপরকে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-121]**
- (a) 7.42. a.m. (b) 7.48 a.m. (c) 8.10 a.m. (d) 8.30 a.m. Ans:a

Solution:

Since A and B move in the same direction along the circle, so they will first meet each other when there is a difference of one round between the two. (পরিধির সমান দূরত্ব হলে ১বার সাক্ষাত হবে)

Relative speed of A and B = $(6-1) = 5$ rounds per hour

Relative speed of 5 rounds in = 60 min

Time taken to complete one round at this speed = $\frac{60}{5}$ min = 12 min

So, they will meet 12min after 7:30 am = $7:30 + 12\text{min} = 7:42 \text{ am}$

- 104. A and B walk around a circular track. They start at 8 a.m. from the same point in the opposite directions. A and B walk at a speed of 2 rounds per hour and 3 rounds per hour respectively. How many times shall they cross each other before 9.30 a.m.? (A এবং B একটি গোলাকার চক্রে হাঁটে। তারা সকাল ৮ টায় যাত্রা শুরু করে একই স্থান হতে বিপরীতমুখে হাঁটা শুরু করে। প্রতি ঘন্টায় A এবং B যথাক্রমে ২ রাউন্ড এবং ৩ রাউন্ড গতিতে হাঁটতে পারে। তাহলে তারা ৯.৩০ টা পর্যন্ত কত বার নিজেদের কে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-142]**

(a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8 Ans:c

Solution:

Relative speed = $(2+3) = 5$ rounds per hour

So, they cross each other 5 times in an hour and 2 times in half an hour. (২.৫ এর ০.৫ ভগ্নাংশ বাদ)

So, in $(9:30-8:00) = 1.5 \text{ hr}$ they cross each other 7 times before **9.30 a.m.**

- 105. Two planes move along a circle of circumference 1.2 kms with constant speeds. When they move in different directions, they meet every 15 seconds and when they move in the same direction one plane overtakes the other every 60 seconds. The speed of the slower plane is** (২টি বিমান এক সাথে উড্ডয়ন করে একটি ১.২ কি.মি চক্রাকার পরিধিকে স্বাভাবিক গতিতে যখন তারা বিপরীতমুখী হিসেবে চলে প্রতি ১৫ সেকেন্ডে মিলিত হয় এবং যখন একই দিকে যাতায়াত করে তখন প্রতি ৬০ সেকেন্ডে একটি আরেকটিকে অতিক্রম করে তা হলে ধীর গতির বিমানের গতিবেগ কত?)

[Aggarwal-152]

- (a) 0.02 km/s (b) 0.03 km/s (c) 0.04 km/s (d) 0.05 km/s **Ans:b**

Solution:

Let their speeds be x m/sec and y m/sec respectively [where $x > y$]

Then, $\frac{1200}{x+y} = 15 \Rightarrow x+y = 80$ (i) [বিপরীত দিক থেকে আসায় যোগ করে ১২০০ মিটার কে ভাগ]

And, $\frac{1200}{x-y} = 60 \Rightarrow x-y = 20$ (ii)

Adding (i) and (ii) we get : $2x = 100 \therefore x = 50$ Putting $x = 50$ in (i), we get : $y = 30$

Hence, speed of slower plane = 30m/sec or, **0.03 km/s**. [অপশনগুলো দেখুন, km/hr নয় বরং km/s]

- 106. Two places A and B are 80 km apart from each other on a highway. A car starts from A and another from B at the same time. If they move in the same direction they meet each other in 8 hours. If they move in opposite directions towards each other, they meet in 1 hour 20 minutes. Determine the speeds of the cars.** (একটি মহাসড়কের দুটি স্থান A এবং B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ৮০ কি.মি.। একই সময়ে দুটি গাড়ি A এবং B থেকে যাত্রা শুরু করে। যদি তারা একই দিকে যাত্রা করে তাহলে তারা ৮ ঘন্টা মিলিত হয়। আবার যদি বিপরীত দিক থেকে যাত্রা করে তাহলে ১ ঘন্টা ২০ মি. পর মিলিত হত। গাড়ি দুটির গতিবেগ নির্ণয় কর?) [Aggarwal-Exm-25]

Solution: (একই দিকে গেলে পেছনের বেশি গতির কার মাঝের গ্যাপ ৮০ পূর্ণ করে সামনের কম গতির কারের সাথে সাক্ষাত হবে)

Let their speeds be x kmph and y kmph respectively. Here, $x > y$

Then, $\frac{80}{x-y} = 8 \Rightarrow x-y = 10$ -----(i) And, $\frac{80}{x+y} = \frac{80}{60} = \frac{4}{3} \Rightarrow x+y = 60$ -----(ii)

Adding (i) and (ii), we get : $2x = 70 \therefore x = 35$. Putting $x = 35$ in (i), we get : $y = 25$

Hence, the speeds of the two cars are **35 kmph and 25 kmph**. **Ans: 35kmph, 25kmph**

□ Chase related: (Police & thief)

এই অংকগুলো অধিকাংশই Relative speed in same direction এর অংকগুলোর মতই।

শুধু এতটুকু মনে রাখবেন, পেছন থেকে কেউ সামনের জনকে ধরতে চাইলে তার গতিবেগ বেশি হতে হবে।

- 107. A thief, pursued by a policeman, was 100 m ahead at the start. If the ratio of the speed of the policeman to that of the thief was 5 : 4, then how far could the thief go before he was caught by the policeman?** (১০০ মিটার পিছন থেকে, একজন পুলিশ একজন চোরকে ধাওয়া করে, পুলিশ ও চোর এর গতির অনুপাত ৫:৪ হলে পুলিশের কাছে ধরা পরার আগে চোরটি কত মিটার অতিক্রম করে?) [Aggarwal-131]

- (a) 80 m (b) 200 m (c) 400 m (d) 600 m **Ans:c**

Solution:

Let the thief be caught x metres from the place where the policeman started running.

Let the speed of the policeman and the thief be $5y$ m/s and $4y$ m/s respectively. Then,

Time taken by the policeman to cover x metres = Time taken by thief to cover $(x - 100)$ m

ATQ, $\frac{x}{5y} = \frac{x-100}{4y}$ [x মি. পথ যেতে পুলিশকে যত সময় লগেছে, চোরকে ১০০মি. কম যেতেও একই সময় লেগেছে]

$\Rightarrow 5(x - 100) = 4x \therefore x = 500$ So, the thief ran $(500 - 100) = 400$ m. before being caught.

[৫ সেকেন্ডে সমাধানের জন্য এভাবে ভাবুন, ৫-৪ = ১ অংশের মান = ১০০মি. সুতরাং চোরের যাওয়ার ৪ অংশ = ৪০০মি.]

108. A thief is spotted by a policeman from a distance of 100 metres. When the policeman starts the chase, the thief also starts running. If the speed of the thief be 8 km/hr and that of the policeman 10 km/hr, how far the thief will have run before he is overtaken?

(১০০মিটার দূর থেকে একজন পুলিশ ১০কিমি/ঘন্টা বেগে একজন চোরকে ধরার জন্য দৌড়াচ্ছিল। যদি চোরের গতিবেগ ৮ কিমি/ঘন্টা হয় তাহলে চোর কতদূর যাওয়ার পর ধরা পরবে?) [Aggarwal-Exm-24]

Solution:

দুজনের গতির পার্থক্য $10 - 8 = 2$ km বা ২০০০ মি. (কারণ তাদের মাঝের দূরত্ব ১০০ মিটারে দেয়া আছে তাই কিমি = মি.)

২০০০ মিটার দূরত্ব কমলে চোর যায় = ৮০০০ মিটার

$\therefore 1 \quad " \quad " \quad " = \frac{8000}{2000}$ মিটার

$\therefore 100 \quad " \quad " \quad " = \frac{8000 \times 100}{2000} = \frac{8 \times 100}{2} = 400$ মিটার। উত্তর: ৪০০কিমি।

Shortcut: অনুপাত ধরে করা সবথেকে সহজ:

পুলিশ:চোর = ১০:৮ = ৫:৪। এখন ৫-৪ = ১ অংশ = ১০০মি
হলে চোরের ৪ অংশ = $4 \times 100 = 400$ মিটার।

109. A thief is noticed by a policeman from a distance of 200 m. The thief starts running and the policeman chases him. The thief and the policeman run at the rate of 10 km and 11 km per hour respectively. What is the distance between them after 6 minutes? (একজন পুলিশ ২০০ মিটার দূরে একজন চোর দেখতে পেল। চোরটি দৌড় শুরু করল এবং পুলিশ তার পিছু নিল। চোর ও পুলিশ যথাক্রমে ১০ কি.মি. ও ১১ কি.মি. গতিতে দৌড়ালে ৬ মিনিট পর তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত হবে?) [Sonali Bank (SO-FF-quota)-2019] + [Aggarwal-126] + [Aggarwal-188]

(a) 100 m (b) 150 m (c) 190 m (d) 200 m Ans: a

Solution:

Relative speed of policeman and the thief is $= (11 - 10) = 1$ Km/hr. or 1000m

Distance reduced in 1hr or 60min = 1000m

So, distance reduced in 6min $= \frac{1000 \times 6}{60} = 100$ m

The distance between the policeman and the thief after 6 min $= 200 - 100 = 100$ m.

[ব্যাখ্যা: পুলিশের গতি বেশি হওয়ায় ৬ মিনিটে সে চোরের থেকে ১০০ মি. বেশি যাবে
তাই আগের ২০০মি. দূরত্ব কমে ৬ মিনিট পরের দূরত্ব হবে $200 - 100 = 100$ মিটার।]

110. A thief running at 8 km/hr is chased by a policeman whose speed is 10 km/hr. If the thief is 100 metres ahead of the policeman, then the time required for the policeman to catch the thief will be (৮ কি.মি. গতিতে চলমান একজন চোরকে একজন পুলিশ ১০ কি.মি. গতিতে ধাক্কা করছে। চোরটি পুলিশের ১০০ মি. সামনে থাকলে কত সময়ে পুলিশ চোরকে ধরবে?) [Aggarwal-128]

(a) 2 minutes (b) 3 minutes (c) 6 minutes (d) 10 minutes Ans: b

Solution:

Relative speed $= (10 - 8)$ km/hr $= 2$ km/hr or 2000m

দূরত্ব ২০০০ মিটার হলে ধরতে সময় লাগে = ৬০ মিনিট। $\therefore$ দূরত্ব ১০০ মিটার হলে ধরতে সময় লাগবে = $\frac{৬০ \times ১০০}{২০০০} = ৩$ মি.

111. A thief steals a car at 2.30 p.m. and drives it at 60 kmph. The theft is discovered at 3 p.m. and the owner sets off in another car at 75 kmph. When will he overtake the thief?

(দুপুর ২.৩০ একটি গাড়ি চুরি করে একজন চোর ৬০ কি.মি. গতিতে পালিয়ে যায়। দুপুর ৩ টার সময় জানতে পেরে গাড়ির মালিক অন্য আরেকটি গাড়িতে ৭৫ কি.মি গতিতে চোরটিকে ধাওয়া করে। কখন সে চোরকে ধরতে পারবে?) [Aggarwal-129]

(a) 4.30 p.m. (b) 4.45 p.m. (c) 5 p.m. (d) 5.15 p.m. **Ans: c**

Solution:

২:৩০ টার সময় গাড়ি চুরির পর ৩:০০ টার সময় গাড়ীর মালিক জানার আগেই ৩:০০- ২:৩০ = ৩০ মিনিটের মধ্যে চোরটি

৬০কিমি বেগে পালিয়ে যায় তখন তাদের মধ্যে গ্যাপ তৈরী হয় $\frac{৬০ \times ৩০}{৬০} = ৩০$ কিমি পথের। (এই পথই যেতে হবে)

এখন গাড়ীর মালিক ও চোরের যৌথ গতিবেগ = ৭৫-৬০ = ১৫ কিমি। তাহলে চোরকে ধরতে সময় লাগবে $৩০ \text{ কিমি} \div ১৫ = ২$ ঘন্টা সুতরাং চোর ধরা পড়বে = ৩:০০টা + ২ ঘন্টা = বিকাল ৫টা।

Increase or decrease of Speed:

112. If a person walks at 14 km/hr instead of 10 km/hr, he would have walked 20 km more.

The actual distance travelled by him is (এক ব্যক্তি যদি তার হাঁটার গতিবেগ ঘন্টায় ১০কিমি থেকে ১৪কিমি করে, তাহলে সে ২০কিমি অধিক পথ অতিক্রম করতে পারে। সে কতটুকু পথ ভ্রমণ করেছে?) [BKB (off)-2017] [Aggarwal-106]

(a) 50 km (b) 56 km (c) 70 km (d) 80 km **Ans: a**

Solution: Let the Actual distance travelled be x km.

Then, $\frac{x}{10} = \frac{x+20}{14}$ [উভয় ক্ষেত্রে লাগা সময় সমান] $\Rightarrow 14x = 10x + 200 \Rightarrow 4x = 200 \therefore x = 50 \text{ km}$.

Alternative solution: Speed difference = 14-10 = 4,

If difference is 4 then actual distance travelled = 10 km

Then when difference is 20km “ ” $= \frac{10 \times 20}{4} = 50 \text{ km}$

[Note: ১০ কিমির পরিবর্তে ১৪ কিমি গেলে এরকম হতো। কিন্তু আসলে সে ১০কিমি গতিতেই গিয়েছিল। তাই উত্তর ৫০]

113. A train covers a distance between two stations A and B in 45 minutes. If the speed of the train is reduced by 5 km/hr, then it covers the distance in 48 minutes. The distance between the stations A and B is

(Aহতে B স্টেশনের দূরত্ব একটি ট্রেন ৪৫ মিনিটে অতিক্রম করে। যদি ট্রেনের গতিবেগ ৫ কিমি/ঘন্টা হ্রাস পায় তাহলে ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে ৪৮ মিনিট লাগে। A হতে B স্টেশনের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-101]

(a) 55 km (b) 60 km (c) 64 km (d) 80 km **Ans: b**

Solution: Let the distance between the stations A and B be x km. Time taken = 45min = $\frac{3}{4}$ hr.

$\therefore$ Original speed = $x \times \frac{4}{3} \text{ km/hr} = \frac{4x}{3} \text{ km/hr}$. (সময়কে ঘুরিয়ে দিলে গতিবেগ হয়)

New speed = $\frac{4x}{3} - 5 \text{ km/hr} = \frac{4x-15}{3} \text{ km/hr}$. (নতুন গতিবেগ আগের থেকে ৫ কিমি কম)

$$\therefore \frac{x}{4x-15} = \frac{48}{60} \quad (\text{নতুন গতিতে গেলে ৪৮মি. লাগে}) \Rightarrow \frac{3x}{4x-15} = \frac{4}{5} \Rightarrow 16x - 60 = 15x \therefore x = 60$$

Alternative solution: Let, the distance = D and speed = x

First condition, $\frac{D}{x} = \frac{45}{60} = \frac{3}{4}$ or, $3x = 4D \therefore x = \frac{4D}{3}$ [পরে x এর মান বসিয়ে D এর মান বের করা সহজ]

2nd condition, $\frac{D}{x-5} = \frac{48}{60} = \frac{4}{5}$ (২য় বার ৫কিমি গতি কমাতে ৪৮ মিনিটে লেগেছিল।)

or, $5D = 4x - 20$ or, $5D = 4 \times \frac{4D}{3} - 20$ or, $5D = \frac{16D - 60}{3}$ or, $16D - 15D = 60 \therefore D = 60$

114. By walking at $\frac{3}{4}$ of his usual speed, a man reaches his office 20 minutes later than his usual time. Find the usual time taken by him to reach his office. (একজন ব্যক্তি তার স্বাভাবিক

গতিবেগের $\frac{3}{4}$ গতিতে হাটলে তার অফিসে পৌছাতে ২০মিনিট বিলম্ব হয়। স্বাভাবিক গতিতে গেলে তার কত সময় লাগে?)

[Aggarwal-Exm-13]

Written solution:

If the speed is $\frac{3}{4}$ of his usual rate then time taken $\frac{4}{3}$ of real time (গতির বিপরীত সময় লাগে)

Let the real time is = x hours

So, 2nd time is $\frac{4}{3}$ of x = $\frac{4x}{3}$ hrs

ATQ

2nd Time - Usual time = 20 min

$$\frac{4x}{3} - x = \frac{20}{60} \Rightarrow \frac{4x - 3x}{3} = \frac{1}{3} \therefore x = \frac{1}{3} = 1 \text{ hrs} = 60 \text{ min}$$

Alternative solution:

New speed = $\frac{4}{3}$ of usual speed $\therefore$ New time taken = $\frac{3}{4}$ of usual time.

So, $(\frac{4}{3} \text{ of the usual time}) - (\text{usual time}) = 20 \text{ min}$

$\Rightarrow \frac{1}{3} \text{ of the usual time} = 20 \text{ min}$ So, Usual time = **60 min**

115. Walking $\frac{6}{7}$ th of his usual speed, a man is 12 minutes too late. The usual time taken by

him to cover that distance is (স্বাভাবিক গতির $\frac{6}{7}$ গতিতে হাটলে পৌছাতে ১২ মিনিট লেট হয়। স্বাভাবিক

গতিতে হাটলে পৌছাতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-85]

(a) 1 hour

(b) 1 hr 12 min (c) 1 hr 15 min

(d) 1 hr 20 min

Ans: b

Shortcut: $\frac{3}{4}$ বা $3:4$ থেকে ১টা $3x$ আরেকটা $4x$, এখন এই দুটা ই একবার গতি, আরেকবার সময়। এখনে, ২০ মিনিট বিলম্ব অর্থ হলো আগে কম সময় লাগতো, এখন বেশি লাগছে। তাহলে $4x - 3x = 20$ মিনিট। বা $x = 20$ মিনিট। এরপর $4 \times 20 = 80$ মিনিট এবং $3 \times 20 = 60$ মিনিট। যেহেতু প্রথমে কম সময় লেগেছিল তাই উত্তর ৬০ মিনিট বা ১ ঘন্টা।

Solution: (উপরের অংকটির সাথে মিলিয়ে ভাবুন)

Let, the usual time = x , so new time = $\frac{7x}{6}$ [১২মিনিট হচ্ছে দুই সময়ের পার্থক্য তাই সময় ধরলে সমীকরণ হবে]

$$\text{ATQ } \frac{7x}{6} - x = \frac{12}{60} \Rightarrow \frac{x}{6} = \frac{1}{5} \therefore x = \frac{6}{5} \text{ hrs or } 1 \text{ hr } 12 \text{ min} \quad \text{Ans: } 1 \text{ hr } 12 \text{ min}$$

☛ **মাত্র ১০ সেকেন্ডে:** ৭-৬ = ১ অংশ = ১২ মিনিট হলে ৬ অংশ = ৬×১২ = ৭২ মিনিট বা ১ ঘন্টা ১২ মিনিট।

116. A train running at $\frac{7}{11}$ of its own speed reached a place in 22 hours. How much time

could be saved if the train would have run at its own speed? (একটি ট্রেন তার প্রকৃত গতির $\frac{9}{11}$

গতিতে চলে একটি দূরত্ব ২২ ঘন্টায় যায়। প্রকৃত গতিতে চললে ট্রেনটি কত সময় কম নিতো।) [Aggarwal-83]

(a) 7 hours (b) 8 hours (c) 14 hours (d) 16 hours **Ans: b**

Solution: (মনে রাখবেন, ভগ্নাংশ যা অনুপাত ও তা। এখানে গতির যে ভগ্নাংশ দেয়া আছে তার অনুপাত ৭:১১ তাহলে সময়ের ভগ্নাংশ উল্টে যাবে বা অনুপাত উল্টে গেলে যেমন হয় অর্থাৎ ১১:৭)

New speed = $\frac{7}{11}$ of usual speed. $\therefore$ New time = $\frac{11}{7}$ of usual time. (গতিবেগের ভগ্নাংশ উল্টে সময়।)

So, $\frac{11}{7}$ of usual time = 22hrs $\therefore$ Usual time = $22 \times \frac{7}{11} = 14$ hrs.

So, total time would be saved = 22-14 = **8hrs** [প্রকৃত গতিবেগে গেলে ৮ ঘন্টা কম সময় লাগতো।]

☛ **১০ সেকেন্ডের শর্টকাট:** ১১ অংশ = ২২ ঘন্টা হলে পার্থক্য ১১-৭ = ৪ অংশ = ৮ ঘন্টা। এগুলোর সাথে x লাগালেও যুক্তি একই।

117. A man can reach a certain place in 30 hours. If he reduces his speed by $\frac{1}{15}$ th, he goes

10 km less in that time. Find his speed. (একজন লোক একটি স্থানে ৩০ ঘন্টায় পৌছায়। যদি তার গতিবেগ

$\frac{1}{15}$ কমে যায় তাহলে ঐ সময়ে সে ১০ কিমি কম যাবে। তার গতিবেগ কত?) [Com2Banks-(off)-18] + [Aggarwal-84]

(a) 4 km/hr (b) 5 km/hr (c) $5 \frac{1}{2}$ km/hr (d) 6 km/hr **Ans: b**

Solution: Let the speed be x km/hr. Then, $30x - 30 \times \frac{14}{15} x = 10 \Rightarrow 2x = 10 \therefore x = 5$ km/hr.

☛ **১০ সেকেন্ডের শর্টকাট:** ১ ভাগ = ১০ কিমি হলে ১৫ ভাগ = ১৫০ কিমি যেতে ৩০ ঘন্টা লাগলে প্রতি ঘন্টায় গতি = $150 \div 30 = 5$ ব্যাখ্যা: গতিবেগ $1/15$ কমান কারণে ১৫ কিমি পথে কিমি কমে গেলো। তাহলে ১০ কিমি কমলে মোট পথ ১৫০ ছিল।

118. A car travelling with $\frac{5}{7}$ of its actual speed covers 42 km in 1 hr 40 min 48 sec. Find the

actual speed of the car. (একটি কার প্রকৃত গতির $\frac{5}{7}$ গতিতে চলে ৪২ কি.মি. পথ অতিক্রম করতে ১ ঘন্টা

৪০ মিনিট ৪৮ সেকেন্ড সময় নেয়। গাড়িটির প্রকৃত গতিবেগ কত?) [Aggarwal-82]

(a) $17 \frac{6}{7}$ km/hr (b) 25 km/hr (c) 30 km/hr (d) 35 km/hr **Ans: d**

Solution:

$$\text{Time taken} = 1 \text{ hr } 40 \text{ min } 48 \text{ sec} = 1 \text{ hr} + \frac{40}{60} \text{ hr} + \frac{48}{3600} \text{ hr} = 1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{75} = \frac{126}{75} = \frac{42}{25} \text{ hrs}$$

$$\text{Let the Actual speed be } x \text{ km/hr. Then, } \frac{5x}{7} \times \frac{42}{25} = 42 \Rightarrow \frac{6x}{5} = 42 \therefore x = 42 \times \frac{5}{6} = 35 \text{ km/hr.}$$

Go & return:

- 119. Two boys A and B start at the same time to ride from Delhi to Meerut, 60km away. A travels 4 km an hour slower than B. B reached Meerut and at once turns back meeting A 12 km from Meerut. Find A's speed ?** (দু'জন বালক A এবং B একই সময়ে দিল্লি থেকে মেরুতের উদ্দেশ্যে একই সময়ে যাত্রা শুরু করলো। A প্রতি ঘন্টায় B এর থেকে ৪কিমি কম যেতে পারে, B মেরুতে পৌছানোর পর ফিরে আসার সময় মেরুত থেকে ১২ কিমি দূরে A এর সাথে মিলিত হয়। A এর গতিবেগ কত?) [Agl-Exm-20] + [Aggarwal-113]
- (a) 4 km/hr (b) 8 km/hr (c) 12 km/hr (d) 16 km/hr **Ans:b**

Solution:

Let A's speed = x km/hr. Then, B's speed = (x + 4) km/hr.

Time taken by B to cover (60 + 12) = 72 km = time taken by A to cover (60 - 12) = 48 km

[মনে রাখবেন: একই সময়ে যাত্রা শুরু করলে সাক্ষাতের সময়, দুজনকেই একই সময় লাগে, কিন্তু দূরত্ব কম বেশি হয় গতির জন্য]

$$\text{ATQ, } \frac{72}{x+4} = \frac{48}{x} = (\text{উভয়ের লাগা সময় সমান}) \Rightarrow \frac{6}{x+4} = \frac{4}{x} \Rightarrow 6x = 4x + 16 \Rightarrow 2x = 16 \therefore x = 8$$

[Interesting logic: একই পথ দু'জন যাত্রা শুরু করে যার গতি বেশি সে শেষপ্রান্তে গিয়ে আবার ফিরে আসার পথে কম গতির লোকের সাথে দেখা হলে, ঐ রাস্তাটিকে একটির শেষ মাথায় আরেকটি লাগিয়ে দিলে দু প্রান্ত থেকে দুটি রাস্তা ধরে সমাধান করা সহজ এর পরের প্রশ্নটির শর্টকাট সমাধান দেখুন]

- 120. Fahim and Rishad both started at the same time from Point A to Point B at speeds of 52 kmph and 39 kmph respectively on the same road. As soon as Fahim reaches Point B, he turns back, starts toward point A on the same road, and meets Rishad on the way. How far from Point B do the two of them meet, if the distance between the points is 70 km?** ফাহিম ৫২ কি.মি এবং রিশাদ ৩৯ কি.মি গতিবেগ একই পথে, পয়েন্ট A থেকে পয়েন্ট B এর দিকে যাচ্ছিল। ফাহিম পয়েন্ট B তে পৌছানোর পর আবার পয়েন্ট A এর দিকে ফেরার সময় রিশাদ সাথে সাক্ষাত হলো (রিশাদের গতি কম)। যদি A থেকে পয়েন্ট B এর দূরত্ব ৭০ কিমি হয় তাহলে পয়েন্ট B থেকে কত দূরে তাদের সাক্ষাত হয়েছিল? (Exim Bank. T.Off. -15)+[examveda.com]
- (a) 20 km (b) 30 km (c) 10 km (d) 25 km **Ans:c**

Solution:

Let, Distance of their meeting point and B is = x km

So, total distance covered by Fahim = 70+x (Since he is faster)

$\therefore$ So, total distance covered by Rishad = 70-x

$$\text{ATQ, } \frac{70+x}{52} = \frac{70-x}{39} \text{ (ফাহিমকে তার পথটুকু যেতে যে সময় লেগেছে রিশাদকে ও তার পথটুকু যেতে একই সময় লেগেছে)}$$

$$\Rightarrow \frac{70+x}{4} = \frac{70-x}{3} \text{ (Multiplying both side by 13) (এভাবে ছোট না করলে বড় সংখ্যার হিসেবে সময় লাগবে)}$$

$$\Rightarrow 210+3x=280-4x \Rightarrow 7x = 70 \therefore x = 10 \text{ km So, they meet 10km away from B } \text{Ans: 10km}$$

বিকল্প সমীকরণ: (70+x): (70-x) = 52:39 [শুরুতে গতিবেগের যে অনুপাত শত গুণ বেশি পথ গেলেও অনুপাত একই থাকে]

শর্টকাটে সমাধানের জন্য লজিক:

৭০কিমি যাতায়াত অর্থ এক লাইনে ৭০+৭০ = ১৪০ কিমি রাস্তা দু'পাশ থেকে দুজন আসছে। (এই ভাবনাটা খুব কাজে দিবে)
গতিবেগের অনুপাত: ৫২:৩৯ = ৪:৩ হওয়ায় ১৪০ কে ৪+৩ = ৭ ভাগ করলে ১ ভাগ = ২০ তাহলে ৪ ভাগ = ৮০ ও ৩ ভাগ = ৬০ কিমি। এখন যেহেতু মোট পথটা ৭০ কিমির। তাহলে যে ৮০ কিমি যায় সে ৭০ কিমি গিয়ে বেকে ১০ কিমি ফিরে আসে।

121. The average speed of a train in the onward journey (যাওয়ার সময়) is 25% more than that in the return journey. The train halts for one hour on reaching the destination. The total time taken for the complete to and fro journey is 17 hours, covering a distance of 800 km. The speed of the train in the onward journey is (কোন গন্তব্যে যাওয়ার জন্য একটি ট্রেনের গতিবেগ তার ফিরে আসার গতিবেগের থেকে ২৫% বেশি।। ট্রেনটির গন্তব্যে পৌঁছে ১ ঘন্টা যাত্রা বিরতি দিয়ে ৮০০ কি.মি পথ অতিক্রম করতে মোট ১৭ ঘন্টা সময় নিলে যাওয়ার গতিবেগ কত ছিল?) [Aggarwal-68]

(a) 45 km/hr (b) 47.5 km/hr (c) 52 km/hr (d) 56.25 km/hr **Ans:d**

Solution: Let the speed in return journey be x km/hr

Then, speed in onward journey 125% of x = $\frac{125}{100}x = \frac{5}{4}x$ km/hr.

The train halts for 1 hour So, actual time taken the train 17-1=16 hours

ATQ, $400 \div x + 400 \div \frac{5x}{4} = 16$ [দূরত্ব ÷ গতিবেগ = সময় এবং মোট সময় = ১৬ ঘন্টা।]

$$\Rightarrow \frac{400}{x} + 400 \times \frac{4}{5x} = 16 \Rightarrow \frac{400}{x} + \frac{320}{x} = 16 \Rightarrow \frac{400 + 320}{x} = 16 \Rightarrow 16x = 720 \therefore x = 45$$

So, Onward speed of the train is = $\frac{5 \times 45}{4} = 56.25$ kmph. (যাওয়ার গতি বেশি ছিল) **Ans: 56.25 kmph**

122. The average speed of a train is 20% less on the return journey than on the onward journey. The train halts for half an hour at the destination station before starting on the return journey. If the total time taken for the to and fro journey is 23 hours, covering a distance of 1000 km, the speed of the train on the return journey is (একটি ট্রেনের যাওয়ার গতিবেগের চেয়ে ফেরত আসার গতিবেগ ২০% কম। ট্রেনটি ফিরে আসার যাত্রা শুরু করার পূর্বে গন্তব্যে ৩০ মিনিট যাত্রা বিরতি দেয়। যাওয়া এবং আসায় ট্রেনটি মোট ১০০০ কিমি পথ অতিক্রম করতে সর্বমোট ২৩ ঘন্টা সময় নিলে, ফেরত আসার সময় ট্রেনটির গতিবেগ কত ছিল?) [Aggarwal-86]

(a) 40 km/hr (b) 50 km/hr (c) 55 km/hr (d) 60 km/hr **Ans: a**

Solution:

Let the average speed on the onward journey be x km/hr

Then, the average speed on return journey = (80% of x) km/hr = $\frac{4x}{5}$ km/hr

$$\text{ATQ, } \frac{500}{x} + \frac{500}{\frac{4x}{5}} = 23 - \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{500}{x} + \frac{625}{x} = \frac{45}{2} \Rightarrow \frac{1125}{x} = \frac{45}{2} \therefore x = \frac{1125 \times 2}{45} = 50$$

Hence, speed on return journey = $\frac{4x}{5} = \frac{4 \times 50}{5}$ km/hr = **40 km/hr**

- 123. Ravi walks to and fro to a shopping mall. He spends 30 minutes shopping. If he walks at a speed of 10 km an hour, he returns home at 19.00 hours. If he walks at 15 km an hour, he returns home at 18.30 hours. How far must he walk in order to return home at 18.15 hours?** (রবি হেঁটে একটি শপিংমলে যায় এবং হেঁটে ফেরত আসে। রবি শপিং এ ৩০ মিনিট সময় ব্যয় করে। যদি সে ১০ কি.মি. গতিতে হাঁটে তবে ১৯:০০ টায় পৌছায় এবং সে যদি ১৫ কি.মি. গতিতে হাঁটে তবে ১৮:৩০ টায় পৌছায়। ১৮:১৫ টায় পৌছাতে চাইলে তাকে কত গতিতে হাটতে হবে।) [Aggarwal-92]
- (a) 17 km/hr (b) 17.5 km/hr (c) 18 km/hr (d) 20 km/hr **Ans: d**

Solution:

Let the to and fro distance to the mall be x km [to and fro = যাতায়াত]

$$\text{Then, } \frac{x}{10} - \frac{x}{15} = \frac{30}{60} \quad (19:00 - 18:30 = 30 \text{ মিনিট}) \Rightarrow \frac{x}{30} = \frac{1}{2} \therefore x = 15 \text{ So, distance} = 15 \text{ km}$$

$$\text{Then time taken to travel 15 km at 10 km/hr} = \frac{15}{10} \text{ hr} = \frac{3}{2} \text{ hrs} = 1 \frac{1}{2} \text{ hrs.}$$

Since 30 minutes were spent in shopping, so Ravi started for the mall $1 \frac{1}{2} \text{ hrs.} + 30 \text{ min} = 2 \text{ hrs}$ before 19.00 hrs = 19-2 = at 17.00 hrs [এখানে ১৭, ১৮, ১৯ এর সাহায্যে শুধু সময় বের করা হচ্ছে]

$$\text{Now, required time for to and fro journey} = (18.15 \text{ hrs} - 17.00 \text{ hrs}) - 30 \text{ min} = 45 \text{ min} = \frac{3}{4} \text{ hrs}$$

$$\text{Hence, required speed} = 15 \div \frac{3}{4} \text{ hrs} = 15 \times \frac{4}{3} = 20 \text{ km/hr}$$

ব্যাখ্যা: ১৫ কিমি দূরের শপিং মলে ১৫ কিমি বেগে গেলে ১ ঘন্টা, আবার ১০ কিমি বেগে গেলে ১.৫ ঘন্টা আবার ২০ কিমি বেগে গেলে মাত্র ১/২ ঘন্টা সময় লাগবে। কিন্তু এই সময়গুলোর সাথে প্রতিবার মার্কেট করার জন্য ৩০ মিনিট সময় যোগ হবে। এই অংকের টার্নিং পয়েন্ট হচ্ছে, যাতায়াতের পথে গতি কমা বা বাড়ার কারণে সময় কম বেশি হলেও মার্কেট করার সময় প্রতিবারই ৩০ মিনিট ফিক্সড থাকছে। তাই এভাবে ভেঙ্গে ভেঙ্গে করতে হবে। ঐকিক নিয়মে ভাবলে ভুল উত্তর আসবে।

□ Equation related:

এই নিয়মের অংকগুলো লিখিত পরীক্ষার জন্য সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ। গতিবেগের অধ্যায়ে শুধু অংক আর সমাধান না দেখে সমীকরণ তৈরীর যুক্তিগুলো নিয়ে ভাবুন + সাইডনোটগুলো দেখুন। তাহলে অপরিচিত অংকেরও সহজ সমীকরণ সাজানো যাবে। সহজ প্রশ্নগুলো প্রিলি পরীক্ষার জন্য এবং শেষের জটিল প্রশ্নগুলো লিখিত এর জন্য।

- 124. A man performs 2/15 of the total journey by rail, 9/20 by bus and the remaining 10 km, on the cycle. His total journey is** (একজন লোক তার যাত্রার ২/১৫ অংশ দূরত্ব রেলে, ৯/২০ অংশ দূরত্ব বাসে এবং বাকি ১০ কিমি সাইকেলে যায়। তার মোট যাত্রাটি কত কিমি?) [Aggarwal-189]

(a) 31.2 km (b) 38.4 km (c) 32.8 km (d) 24 km **Ans: d**

Solution: Let total = x $\therefore$ Rail + Bus = $\frac{2x}{15} + \frac{9x}{20} = \frac{8x + 27x}{60} = \frac{35x}{60} = \frac{7x}{12}$

$$\text{ATQ, } x - \frac{7x}{12} = 10 \Rightarrow \frac{5x}{12} = 10 \therefore x = \frac{10 \times 12}{5} = 24 \text{ km}$$

- 125. A man performs 3/5 of the total journey by rail, 7/20 by bus and the remaining 6.5 km on foot. His total journey is** (একজন লোক মোট দূরত্বের ৩/৫ অংশ রেল, ৭/২০ অংশ বাসে এবং অবশিষ্ট ৬.৫ কি.মি. পথ হেটে অতিক্রম করে। মোট পথের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-54]

(a) 65 km (b) 100 km (c) 120 km (d) 130 km **Ans: d**

Solution: (হবছ আগের অংকটার নিয়মে হবে, কিন্তু এখানে সমীকরণটাকে একটু ভিন্নভাবে দেখানো হলো)

Let the total journey be x km.

$$\text{ATQ, } \frac{3x}{5} + \frac{7x}{20} + 6.5 = x \Rightarrow \frac{12x + 7x + 130}{20} = x \Rightarrow 19x + 130 = 20x \therefore x = 130 \text{ km.}$$

126. A man travels for 5 hours 15 minutes. If he covers the first half of the journey at 60km/h and rest at 45km/h. Find the total distance travelled by him. (একজন লোক ৫ ঘন্টা ১৫ মিনিট ভ্রমণ করে। সে ১ম অর্ধেক পথ ৬০ কি.মি./ঘন্টা এবং বাকি অর্ধেক পথ ৪৫ কি.মি./ঘন্টা গতিতে অতিক্রম করলে তার যাত্রার মোট দূরত্ব কত?) [Aggarwal-173]

- (a) 1028 km (b) 189 km (c) 378 km (d) 270 km **Ans:d**

Solution:

Let the total distance covered be $2x$ km. so half of the distance = x

$$\text{ATQ, } \frac{x}{60} + \frac{x}{45} = 5 \frac{15}{60} \Rightarrow \frac{3x + 4x}{180} = \frac{21}{4} \Rightarrow 7x = \frac{21}{4} \times 180 \therefore x = \frac{21 \times 180}{4 \times 7} = 135$$

$\therefore$ Length of total journey = $2x = 2 \times 135 = 270 \text{ km.}$

☞ মুখে মুখে, ৬০ ও ৪৫ এর ল.সা.গু ১৮০ কে অর্ধেক দূরত্ব ধরে মোট দূরত্ব = $180 + 180 = 360$, সময় $180 \div 60 + 180 \div 45 = 3 + 4 = 7$ ঘন্টা।

$$(360 \div 7) = 51.428571 \approx 51.43 \text{ ঘন্টা। } 51.43 \text{ ঘন্টা সময় লাগলে, দূরত্ব} = 360 \therefore \frac{21}{8} \text{ ঘন্টা লাগলে দূরত্ব} = \frac{360}{9} \times \frac{21}{8} = 290 \text{ কিমি।}$$

127. A can complete a journey in 10 hours. He travels first half of the journey at the rate of 21 km/hr and second half at the rate of 24 km/hr. Find the total journey in km. (A একটি পথ ১০ ঘন্টায় অতিক্রম করতে পারে। সে ১ম অর্ধেক পথ ২১ কিমি গতিতে এবং বাকি অর্ধেক পথ ২৪ কিমি গতিতে অতিক্রম করে পথটির দূরত্ব কত?) (Mercantile Bank. MTO. 2015 + Pubali Bank. Sen. Off.-2014) + [Aggarwal-58]

- (a) 220 km (b) 224 km (c) 230 km (d) 234 km **Ans:b**

Solution: (গড় গতিবেগের মাধ্যমেও শর্টকাটে বের করা যায়) [Aggarwal-66] এর নিয়মটি দেখুন।

Let, the total journey is = x km and half of the journey is $\frac{x}{2}$ km.

ATQ,

$$\frac{x}{2 \times 21} + \frac{x}{2 \times 24} = 10$$

$$\text{Or, } \frac{x}{21} + \frac{x}{24} = 20$$

$$\text{Or, } \frac{8x + 7x}{168} = 20 \therefore x = \left(\frac{168 \times 20}{15} \right) = 224 \text{ km.}$$

Ans: 224 km

Shortcut: Average speed = $\frac{2xy}{x+y} = \frac{2 \times 21 \times 24}{21+24} = \frac{42 \times 24}{45}$

So, Distance = Speed $\times$ Time = $\frac{42 \times 24}{45} \times 10 = 224 \text{ km}$

☞ মুখে মুখে, (এভাবে এই নিয়মের সব ম্যাথ হবে।)

২১ ও ২৪ এর ল.সা.গু = ১৬৮। তাহলে অর্ধেক ১৬৮ করে মোট পথ $2 \times 168 = 336$ হলে সময় লাগবে, $168 \div 21 + 168 \div 24 = 8 + 7 = 15$ ঘন্টা।

এখন, ১৫ ঘন্টা সময় লাগলে মোট দূরত্ব = ৩৩৬ সুতরাং ১০ ঘন্টা সময় লাগলে মোট পথ, = $\frac{336 \times 10}{15} = 224 \text{ কিমি।}$

128. A person travels equal distances with speeds of 3 km/hr, 4 km/hr and 5 km/hr and takes a total time of 47 minutes. The total distance (in km) is (একজন লোক ৩ কি.মি., ৪ কি.মি., ৫ কি.মি. গতিতে সমান সমান দূরত্বের একটি পথ অতিক্রম করতে মোট ৪৭ মিনিট সময় নেয়। মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?) [Aggarwal-60]

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5 **Ans:b**

Solution: Let the total distance be $3x$ km

$$\text{Then, } \frac{x}{3} + \frac{x}{4} + \frac{x}{5} = \frac{47}{60} \Rightarrow \frac{47x}{60} = \frac{47}{60} \therefore x = 1 \therefore \text{Total distance} = (3 \times 1) \text{ km} = 3 \text{ km}.$$

☞ মুখে মুখে, (এভাবে এই নিয়মের সব ম্যাথ হবে।)

৩ ও ৪ এবং ৫ এর ল.সা.গু = ৬০ তাহলে মোট দূরত্ব = $৬০ + ৬০ + ৬০ = ১৮০$ কিমি। মোট সময় = $২০ + ১৫ + ১২ = ৪৭$

ঘন্টা। মোট সময় ৪৭ ঘন্টা হলে দূরত্ব = ১৮০ কিমি সুতরাং মোট সময় $\frac{৪৭}{৬০}$ ঘন্টা হলে দূরত্ব = $\frac{১৮০}{৪৭} \times \frac{৪৭}{৬০} = ৩$ কি.মি।

129. A motorcyclist completes a certain journey in 5 hours. He covers one-third distance at 60 km/hr and the rest at 80 km/hr. The length of the journey is (একজন মটর সাইকেল আরোহী ৫

ঘন্টায় একটি নির্দিষ্ট পথ অতিক্রম করে। সে ঐ পথের $\frac{১}{৩}$ অংশ ঘন্টায় ৬০ কিমি গতিতে অবশিষ্ট অংশ ঘন্টায় ৮০ কি.মি

গতিতে অতিক্রম করে। পথটির দূরত্ব কত?) [Aggarwal-59]

(a) 180 km (b) 240 km (c) 300 km (d) 360 km **Ans:d**

Solution:

Let the length of the journey be x km.

$$\text{Then, } \frac{\frac{1}{3}x}{60} + \frac{\frac{2}{3}x}{80} = 5 \Rightarrow \frac{x}{180} + \frac{x}{120} = 5 \Rightarrow \frac{5x}{360} = 5 \therefore x = 360$$

☞ মুখে মুখে, ৬০ ও ৮০ এর ল.সা.গু = ২৪০। তাহলে $\frac{১}{৩}$ অংশ = ২৪০ কিমি এবং $\frac{২}{৩}$ অংশ = ৪৮০ কিমি। সময় লাগবে $(২৪০ \div ৬০) + (৪৮০ \div ৮০) = ৪ + ৬ = ১০$ ঘন্টা। এখন ১০ ঘন্টা লাগলে দূরত্ব = ৯২০ । ৫ ঘন্টা লাগলে দূরত্ব অর্ধেক = ৩৬০

130. Peter can cover a certain distance in 1 hr. 24 min. by covering two-third of the distance at 4 kmph and the rest at 5 kmph. Find the total distance. (পিটার একটি নির্দিষ্ট পথ ১ ঘন্টা ২৪ মিনিটে

অতিক্রম করতে পারে। সম্পূর্ণ পথের $\frac{২}{৩}$ অংশ ৪ কি.মি. গতিতে এবং অবশিষ্ট পথ ৫ কি.মি. গতিতে অতিক্রম করলে সম্পূর্ণ

পথের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-Exm-08]

Solution:

Let the total distance be x km.

at 4km he covers $\frac{2x}{3}$ and at 5kmph he covers $\frac{x}{3}$ here, 1 hr 24m = $1 \frac{24}{60} = 1 \frac{2}{5} = \frac{7}{5}$

$$\text{Then, } \frac{\frac{2x}{3}}{4} + \frac{\frac{x}{3}}{5} = \frac{7}{5} \Rightarrow \frac{x}{6} + \frac{x}{15} = \frac{7}{5} \Rightarrow 7x = 42 \therefore x = 6$$

শর্টকাট হিন্টস: ৫ ও ৪ এর ল.সা.গু = ২০ ধরে, ১৪ ঘন্টা লাগলে দূরত্ব = ৬০ কিমি। $\therefore \frac{৭}{৫}$ ঘন্টা লাগলে দূরত্ব = $\frac{৬০}{১৪} \times \frac{৭}{৫} = ৬$

131. Robert is travelling on his cycle and he calculated to reach point A at 2 P.M. if he travels at 10 kmph; he will reach there at 12 noon if he travels at 15 kmph. At what speed must he travel to reach A at 1 P.M.? (রবার্ট সাইকেলে একটি স্থানে ভ্রমণ করে। সে যদি ঘন্টায় ১০

কিমি গতিতে যায় তাহলে দুপুর ২ টায় পৌঁছাবে। আবার যদি ১৫ কিমি গতিতে যায় তাহলে দুপুর ১২ টায় ঐ স্থানে পৌঁছাবে। সে কত কিমি গতিতে গেলে বেলা ১ টায় পৌঁছাবে?) [Aggarwal-91]

(a) 8 kmph (b) 11 kmph (c) 12 kmph (d) 14 kmph **Ans:c**

Solution:

Let the distance travelled be x km. **ATQ**, $\frac{x}{10} - \frac{x}{15} = 2 \Rightarrow 3x - 2x = 60 \therefore x = 60$ km.

Time taken to travel 60 km at 10 km/hr = $\frac{60}{10}$ hrs = 6 hrs

So, Robert started 6 hours before 2 P.M = 2P.M.- 6 hrs = at 8 A.M.

So, to reach at 1 PM he has = 1PM-8AM = 5 hrs $\therefore$ Required speed = $\frac{60}{5}$ kmph = **12 kmph.**

শর্টকাট: ১ ঘন্টা পার্থক্য হলে মোট দূরত্ব = ৩০কিমি সুতরাং ২ ঘন্টা পার্থক্য হলে দূরত্ব = ৬০ কিমি।

১০কিমি গতিতে ৬০ কিমি যেতে সময় লাগবে $৬০ \div ১০ = ৬$ ঘন্টা তাহলে পৌছাবে ২টা।

সুতরাং যাত্রা শুরু করেছিল = বিকাল ২টা - ৬ঘন্টা = সকাল ৮টা।

দুপুর ১ টায় পৌছাতে হলে সময় লাগবে, = ১টা-৮টা = ৫ঘন্টা। $\therefore$ গতিবেগ হতে হবে $৬০ \div ৫ = ১২$ কিমি/ঘন্টা।

132. To reach point B from point A at 4pm, Sara will have to travel at an average speed of 18 kmph. She will reach point B at 3 pm if she travels at an average speed of 24 kmph. At what average speed should Sara travel to reach point B at 2pm? (A থেকে B তে বিকাল ৪ টার মধ্যে পৌছাতে চাইলে সারাকে প্রতি ঘন্টায় গড়ে ১৮ কিমি গতিতে ভ্রমণ করতে হবে। যদি সে গড়ে ২৪ কিমি/ঘন্টা গতিতে চলে তাহলে সে বিকাল ৩ টায় পৌছাবে। যদি দুপুর ২ টায় পৌছাতে চায় তাহলে তার গড় গতিবেগ কত হতে হবে?)

[Aggarwal-178]

(a) 36 kmph (b) 28 kmph (c) 25 kmph (d) 30 kmph **Ans:a**

Solution:

Let, the distance between point A & B = x km

ATQ, $\frac{x}{18} - \frac{x}{24} = (4-3) \Rightarrow \frac{4x - 3x}{72} = 1 \therefore x = 72$ km.

Time taken at 18 km/ph to cover 72 km = $\frac{72}{18} = 4$ hour

So, she started at = 4m - 4 hours = 12.00 pm (যাত্রা শুরুর সময় বের না করেই সরাসরি ১+১ = ২ ঘন্টা কম)

To reach at 2 pm she has to cover in = 2 pm - 12pm = 2 hours

$\therefore$ Speed to cover 72 km in 2 hours = $\frac{72}{2} = 36$ m/ph.

শর্টকাট: ১ ঘন্টা পার্থক্য হলে মোট দূরত্ব = ৭২কিমি (১৮ ও ২৪ এর ল.সা.গু ৭২ কে ভাগ করে সময়ের পার্থক্য ১ ঘন্টা“)

১৮কিমি গতিতে ৭২ কিমি যেতে সময় লাগবে $৭২ \div ১৮ = ৪$ ঘন্টা তাহলে পৌছাবে ৪টা।

দুপুর ২ টায় পৌছাতে হলে হাতে সময় আছে ৪ ঘন্টা - ২ ঘন্টা = ২ ঘন্টা। গতিবেগ হতে হবে $৭২ \div ২ = ৩৬$ কিমি/ঘন্টা।

133. Rohan covers $\frac{2}{3}$ rd of a certain distance in 2 hours 30 minutes at the rate of x kmph.

He covers the remaining distance at the rate of $(x + 2)$ kmph in 50 minutes. What is the total distance?(রোহান x কিমি/ঘন্টা গতিতে ২ ঘন্টা ৩০ মিনিটে একটি নির্দিষ্ট দূরত্বের $\frac{2}{3}$ অংশ যায়। এবং $(x+2)$ কিমি/ঘন্টা গতিতে ৫০ মিনিটে বাকি দূরত্ব অতিক্রম করে। মোট পথের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-177]

(a) 21 km (b) 18 km (c) 16 km (d) 15 km **Ans:d**

Solution:

Let the total distance be covered $3a$ km, in 2 hours 30 min distance covered $\frac{2}{3}$ of $3a = 2a$

$$\text{ATQ, } x \times 2 \frac{1}{2} = 2a \text{ [গতিবেগ} \times \text{সময়} = \text{দূরত্ব]} \Rightarrow x \times \frac{5}{2} = 2a \Rightarrow 5x = 4a \dots\dots(i)$$

And remaining $3a - 2a = 'a'$ km distance covered in 50 minutes at the rate of $(x + 2)$ km/ph

$$\text{So, } (x + 2) \times \frac{50}{60} = a \Rightarrow 5x + 10 = 6a \Rightarrow 4a + 10 = 6a \text{ [from (i)]} \Rightarrow 2a = 10 \therefore a = 5$$

So, total distance = $3a = 3 \times 5 = 15$ km

134. In covering a distance of 30 km, Abhay takes 2 hours more than Sameer. If Abhay doubles his speed, then he would take 1 hour less than Sameer. Abhay's speed is (৩০ কি.মি দূরত্ব অতিক্রম করতে সামিরের চেয়ে অভয়ের ২ ঘন্টা বেশি সময় লাগে। অভয়ের গতি দ্বিগুন হলে সামিরের চেয়ে ১ ঘন্টা কম লাগবে। অভয়ের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-108]

- (a) 5 kmph (b) 6 kmph (c) 6.25 kmph (d) 7.5 kmph **Ans:a**

Solution: Let Abhay's speed be x km/hr.

$$\text{ATQ, } \frac{30}{x} - \frac{30}{2x} = (2+1) \text{ [সময়ের পার্থক্য হলো ২ঘন্টা বেশি + ১ঘন্টা কম = ৩ ঘন্টা]}$$

$$\Rightarrow \frac{60 - 30}{2x} = 3 \Rightarrow 6x = 30 \therefore x = 5 \text{ km/hr. [৩০ কে ভাগ্যে পারলে এগুলোও মুখে মুখে করা যায়]}$$

135. Two men start together destination, one at 3 kmph and another at 3.75 kmph. The later arrives half an hour before the former. The distance is (দুইজন লোক যথাক্রমে ৩ কি.মি/ঘন্টা ও ৩.৭৫ কি.মি/ঘন্টা গতিতে একই স্থানের উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে। দ্রুততর ব্যক্তিকে ধীরগতির ব্যক্তির চেয়ে আধা ঘন্টা কম সময় লাগলে দূরত্ব কত?) [Aggarwal-105]

- (a) 6 km (b) 7.5 km (c) 8 km (d) 9.5 km **Ans:b**

Solution: Let the distance be x km.

$$\text{Then, } \frac{x}{3} - \frac{x}{3.75} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1.25x - x}{3.75} = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{0.25x}{3.75} = \frac{1}{2} \Rightarrow 0.5x = 3.75 \therefore x = \frac{3.75}{0.5} = 7.5 \text{ km}$$

136. In a flight of 6000 km, an aircraft was slowed down due to bad weather. The average speed for the trip was reduced by 400 kmph and the time of flight increased by 30 minutes. The original planned duration of the flight was (৬০০০ কি.মি. ফ্লাইটে, বৈরী আবহাওয়ার কারণে একটি উড়োজাহাজের গতি কমানো হলো। গড় গতিবেগ ৪০০ কি.মি. কমানো হলে ফ্লাইটের মোট সময় ৩০ মি. বৃদ্ধি পায়। ফ্লাইটটির জন্য স্বাভাবিকভাবে কত সময় বরাদ্দ ছিল?) [Aggarwal-111]

- (a) $2\frac{1}{2}$ hours (b) $3\frac{1}{3}$ hours (c) $4\frac{1}{3}$ hours (d) $5\frac{1}{3}$ hours **Ans:a**

Solution:

Let the original planned duration of the flight be x hours.

$$\text{Then, } \frac{6000}{x} - \frac{6000}{\left(x + \frac{1}{2}\right)} = 400 \text{ [দুই গতির পার্থক্য = ৪০০ মিটার]} \Rightarrow \frac{6000}{x} - \frac{12000}{(2x + 1)} = 400$$

$$\Rightarrow \frac{15}{x} - \frac{30}{(2x+1)} = 1 \Rightarrow 2x^2 + x - 15 = 0 \Rightarrow (x+3)(2x-5) = 0 \therefore x = \frac{5}{2} = 2\frac{1}{2} \text{ hours}$$

□ Reach Early or Late :

137. With an average speed of 50 km/hr, a train reaches its destination in time. If it goes with an average speed of 40 km/hr, it is late by 24 minutes. The total journey is (একটি ট্রেন ৫০ কি.মি. গতিতে চললে নির্ধারিত সময়ে গন্তব্যে পৌছে। আর ৪০ কি.মি. গতিতে চললে গন্তব্যে পৌছাতে ২৪ মিনিট দেড়ী হলে যাত্রাপথের মোট দূরত্ব কত?) [Aggarwal-89]

(a) 30 km

(b) 40 km

(c) 70 km

(d) 80 km

Ans: d

✍ Solution:

$$\text{Difference between timings} = 24 \text{ min} = \frac{24}{60} = \frac{2}{5} \text{ hr}$$

Let the length of the journey be x km.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{40} - \frac{x}{50} = \frac{2}{5} \Rightarrow \frac{x}{200} = \frac{2}{5} \Rightarrow x = \frac{2}{5} \times 200 = 80$$

Shortcut: ৫০ ও ৪০ এর ল.সা.গু = ২০০

সময়ের পার্থক্য ৫ঘন্টা-৪ ঘন্টা = ১ ঘন্টা বা ৬০

মিনিট হলে দূরত্ব = ২০০কিমি। সুতরাং পার্থক্য

$$২৪ \text{ মিনিট হলে দূরত্ব} = \frac{২০০ \times ২৪}{৬০} = ৮০ \text{ কিমি}$$

138. A person reaches his destination 40 minutes late if his speed is 3 km/hr, and reaches 30 minutes before time if his speed is 4 km/hr. Find the distance of his destination from his starting point. (একজন লোক ৩ কি.মি. গতিতে হাঁটলে গন্তব্যে পৌছাতে ৪০ মিনিট লেট করে আবার ৪ কি.মি. গতিতে হাঁটলে ৩০ মিনিট পূর্বেই গন্তব্যে পৌছায়। তার যাত্রা পথের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-Exm-14]

✍ Solution:

$$\text{Let the required distance be x km. Defference in the times } 40+30 = 70 \text{ min } \frac{70}{60} \text{ hr.} = \frac{7}{6} \text{ hr.}$$

$$\text{ATQ, } \frac{x}{3} - \frac{x}{4} = \frac{7}{6} \quad [\text{দুই সময়ের পার্থক্য}] \Rightarrow \frac{4x-3x}{12} = \frac{7}{6} \Rightarrow x = \frac{7 \times 12}{6} \therefore x = 14.$$

So, the required distance is **14 km.**

☛ ১০ সেকেন্ডে মুখে মুখে: ৩ ও ৪ এর ল.সা.গু = ১২। এখন সময়ের পার্থক্য = (১২÷৩)-(১২÷৪) = ১ ঘন্টা বা ৬০মিনিট।

পার্থক্য ৬০ মিনিট হলে দূরত্ব = ১২ কিমি তাহলে পার্থক্য = ৪০+৩০ = ৭০ মিনিট হলে দূরত্ব = ১৪ কিমি।

139. If a train runs at 40 kmph, it reaches its destination late by 11 minutes but if it runs at 50 kmph, it is late by 5 minutes only. The correct time for the train to complete its journey (একটি ট্রেন ৪০কিমি/ঘন্টা গতিতে একটি স্থানে ১১ মিনিট দেরিতে পৌছায়। আবার ট্রেনটি যদি ৫০ কিমি/ঘন্টা গতিতে যায় তাহলে মাত্র ৫মিনিট লেট হয়। ট্রেনটির পৌছানোর সঠিক সময় কত?) is [Aggarwal-90]

(a) 13 min

(b) 15 min

(c) 19

(d) 21 min

Ans: c

✍ Solution: (এখানে দু বার ই লেট হয়েছে তাই দুবার ই যোগ হবে)

Let the correct time to complete the journey be x min.

$$\text{ATQ, } \frac{(x+11)}{60} \times 40 = \frac{(x+5)}{60} \times 50$$

[৪০ কিমি বেগে x+11 মিনিটে যাওয়া পথ = ৫০ কিমি বেগে x+5 মিনিটে যাওয়া পথ সমান]

$$\Rightarrow 4x+44 = 5x+25 \therefore x = 19 \text{ min}$$

☛ মুখে মুখে:

৪০ ও ৫০ এর ল.সা.গু = ২০০ কে দূরত্ব ধরলে সময়ে পার্থক্য = ১ ঘন্টা বা ৬০মিনিট। এখন পার্থক্য ৬০মিনিট হলে দূরত্ব = ২০০ সুতরাং ৬ মিনিট হলে দূরত্ব = ২০কিমি। এখন ৪০কিমি বেগে গেলে ২০কিমি যেতে লাগবে, ৩০মি. আবার ৩০ মি লাগলে ১১ মি. লেট হয়ে যাবে, তাহলে পৌছানোর সঠিক সময় হলো ৩০-১১ = ১৯ মিনিট। (অন্যপাশে ৫০ বেগে গেলে ২৪মি-৫=১৯মি)

140. A train increases its normal speed by 12.5% and reaches its destination 20 minutes earlier. What is the actual time taken by the train in the journey? (একটি ট্রেন তার গতিবেগ ১২.৫% বৃদ্ধি করলে গন্তব্যে পৌছাতে ২০ মিনিট সময় কম লাগে। ট্রেনটি স্বাভাবিক গতিতে চললে গন্তব্যে পৌছাতে কত সময় লাগে?) [Aggarwal-87]

(a) 145 min

(b) 160 min

(c) 180 min

(d) 220 min

Ans:c

Solution:

Let the normal speed of the train be x km/hr.

Then, new speed = $112\frac{1}{2}\%$ of x km/hr.

$$= \left(\frac{225}{2} \times \frac{1}{100} \times x \right) \text{ km/hr} = \frac{9}{8} x \text{ km/hr.}$$

Let the distance covered be d km.

$$\text{Then, } \frac{d}{x} - \frac{d}{\frac{9x}{8}} = \frac{20}{60} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{d}{x} - \frac{8d}{9x} = \frac{1}{3} \Rightarrow \frac{d}{9x} = \frac{1}{3} \therefore d = 3x.$$

$$\therefore \text{Actual time taken} = \frac{d}{x} = \frac{3x}{x} = 3 \text{ hours} = 180 \text{ min.}$$

এই অংকটাতেও উপরের শর্টকাট কাজে লাগানো যাবে:
১২.৫% অর্থ $\frac{1}{8}$ অংশ বৃদ্ধি পেলে আগে ৮ থাকলে পরে গতি হবে $৮+১=৯$ । ৮ এবং ৯ এর ল.সা.গু ৭২ কে দূরত্ব ধরলে সময়ে পার্থক্য ১ ঘন্টা বা ৬০ মিনিট হবে। যেহেতু পার্থক্য ২০মি. আছে তাই দূরত্ব হবে ২৪। গতি না বাড়লে ৮কিমি বেগে ২৪ কিমি যেতে সময় লাগবে, $২৪ \div ৮ = ৩$ ঘন্টা বা ১৮০ মি.

141. A student goes to school at the rate of $2\frac{1}{2}$ km/h and reaches 6 min late. If he travels at

the speed of 3km/h he is 10 min early. What is the distance to the school? (একজন ছাত্র $২\frac{1}{২}$ কিমি/ঘন্টা গতিতে গেলে স্কুলে পৌছাতে ৬ মিনিট দেরি হয় আবার ৩ কিমি/ঘন্টা বেগে গেলে ১০ মিনিট আগে পৌছায়। স্কুলের দূরত্ব কত?) [Aggarwal-179]

(a) 4 km

(b) $3\frac{1}{4}$ km

(c) 1 km

(d) $3\frac{1}{2}$ km

Ans:a

Solution:

Let the distance between school and home be x

$$\text{ATQ, } \frac{x}{\frac{5}{2}} - \frac{x}{3} = \frac{16}{60} \quad [\text{Here } 2\frac{1}{2} \text{ hrs} = \frac{5}{2} \text{ hrs আবার } ২.৫ \text{ ও লেখা যায়, কিন্তু তাতে ল.সা.গু করতে সমস্যা হয়}]$$

$$\frac{2x}{5} - \frac{x}{3} = \frac{4}{15}$$

$$\Rightarrow \frac{6x - 5x}{15} = \frac{4}{15} \Rightarrow x = \frac{4}{15} \times 15 = 4 \text{ km}$$

Shortcut: দূরত্ব: ২.৫ ও ৩ এর ল.সা.গু = ৭.৫
সময়ের পার্থক্য ৩ঘন্টা-২.৫ ঘন্টা = ০.৫ ঘন্টা বা ৩০মি.
মিনিট হলে দূরত্ব = ৭.৫কিমি। সুতরাং পার্থক্য ১৬ মিনিট
হলে দূরত্ব = $\frac{৭.৫ \times ১৬}{৩০} = ৪$ কিমি

142. A person travels 285 km in 6 hours in two stages. In the first part of the journey, he travels by bus at the speed of 40 km/hr. In the second part of the journey, he travels by train at the speed of 55 km/hr. How much distance does he travel by train? (একজন ব্যক্তি ২৮৫ কিমি পথ ২ধাপে ৬ঘন্টায় অতিক্রম করে। ভ্রমণের প্রথম অংশ তিনি বাসে চড়ে ঘন্টায় ৪০ কিমি বেগে গেলেন এবং ২য় অংশে ঘন্টায় ৫৫ কিমি বেগে ট্রেনে গেলেন। তিনি কতটুকু পথ ট্রেনে গিয়েছিলেন?) [Aggarwal-61] + [Aggarwal-93]

(a) 145 km

(b) 165 km

(c) 165 km

(d) 205 km

Ans:b

Solution:

Let the distance travelled by the train be x km.

Then, distance travelled by bus = $(285-x)$ km

$$\therefore \frac{285-x}{40} + \frac{x}{55} = 6 \Rightarrow \frac{(285-x)}{8} + \frac{x}{11} = 30 \Rightarrow \frac{11(285-x) + 8x}{88} = 30$$

$$\Rightarrow 3135 - 11x + 8x = 2640 \Rightarrow 3x = 495 \therefore x = 165$$

Hence, distance travelled by train = 165 km.

Alternative Solution: (এভাবে সমীকরণ সাজালে হিসেবটা সহজ হবে। এভাবে সাজানোর চেষ্টা করুন)

Let, the time taken to travel by train = x hrs

ATQ, $55x + 40(6-x) = 285$ [ট্রেনে যাওয়া পথ + বাসে যাওয়া পথ = মোট পথ]

$$\Rightarrow 11x + 48 - 8x = 57 \text{ (৫ দিয়ে উভয় পক্ষকে ভাগ করে)}$$

$$\Rightarrow 3x = 9 \therefore x = 3 \text{ So, the distance travel by train in 3 hrs} = 55 \times 3 = 165$$

Wrong thinking: প্রশ্নের শেষে যেটা চাইবে সেটা ধরে সমীকরণ সাজাতে হবে !! বিষয়টা আসলে এমন নির্দিষ্ট নয়। বরং যেটা ধরলে সমীকরণ সাজানো সহজ হবে এবং প্রশ্নে চাওয়া উত্তরটা দ্রুত বের করা যাবে সেটা ধরে অংকের সমাধান করা ভালো। উপরের প্রশ্নের সমাধান দুটির পার্থক্য দেখলেই বুঝবেন। যখন যেভাবে সুবিধা হবে সেভাবে করার চেষ্টা করুন।

- 143. A train can travel 50% faster than a car. Both start from point A at the same time and reach point B 75 kms away from A at the same time. On the way, however, the train lost about 12.5 minutes while stopping at the stations. The speed of the car is** (একটি ট্রেনের গতিবেগ একটি গাড়ির চেয়ে ৫০% বেশি। দুটি যানবাহনই স্টেশন A থেকে একই সময়ে ৭৫ কিমি দূরে B এর উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে এবং একই সময়ে পৌঁছে। পথের মধ্যে ট্রেনটি ১২.৫ মিনিট বন্ধ থাকে। গাড়িটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-97]

- (a) 100 kmph (b) 110 kmph (c) 120 kmph (d) 130 kmph **Ans:c**

Solution:

Let speed of the car be x kmph. Then, speed of the train = 150% of $x = \frac{150}{100}x = \left(\frac{3}{2}x\right)$ kmph.

$$\text{ATQ, } \frac{75}{x} - \frac{75}{\frac{3}{2}x} = \frac{12.5}{60} = \frac{125}{10 \times 60} \Rightarrow \frac{75}{x} - \frac{50}{x} = \frac{5}{24} \Rightarrow x = \frac{25 \times 24}{5} = 120 \text{ kmph.}$$

Different time for different speed (গতিবেগের ভিন্নতার কারণে সময় কম-বেশি লাগা)

- 144. A is faster than B. A and B each walk 24km. The sum of their speeds is 7 Km/hr and the sum of times taken by them is 14 hours. Then, A's speed is equal to** (A হচ্ছে B এর থেকে বেশি গতিশীল। A এবং B প্রত্যেকে ২৪ কিমি রাস্তা হাঁটে। তাদের গতিবেগের যোগফল ৭কিমি/ঘণ্টা এবং পথটি অতিক্রম করতে তাদের লাগা সময়ের যোগফল ১৪ ঘণ্টা। তাহলে A এর গতিবেগ কত?) [JBL(EO)-2017 (Morning)] [Aggarwal-62]

- (a) 3 km/hr (b) 4 km/hr (c) 5 km/hr (d) 7 km/hr **Ans:b**

Written solution:

Let, the speed of A = x km/hr So, Speed of B = $7-x$

$$\text{ATQ, } \frac{24}{x} + \frac{24}{7-x} = 14$$

By, Solving the equation we get $x = 4$ or 3

Since A is Faster So A's Speed $x = 4$ km/hr **Ans:**

Shortcut:			২৪
A = ৪কিমি	×	৬ঘণ্টা	
B = ৩ কিমি	×	৮ঘণ্টা	
যোগফল ৭কিমি			যোগফল=১৪

◆ মুখে মুখে সমাধান করার জন্য এভাবে ভাবুন:

এখানে গতিবেগের ক্ষেত্রে $A > B$

আবার তাদের গতিবেগের যোগফল যেহেতু ৭ তাহলে $8+3$ অথবা $5+2$ অথবা $6+1$ হতে পারে।

এখন দুজনে যেহেতু ২৪ কিমি হেঁটেছে তাহলে লজিকালি এমন সংখ্যা নিতে হবে যা দিয়ে ২৪ কে ভাগ করা যায় এবং সময় দুটির যোগফল ১৪ ঘণ্টা হয়। এখন A এর গতিবেগ ৪ এবং B এর গতিবেগ ৩ ধরলে A কে সময় লাগবে $24 \div 4 = 6$ ঘণ্টা এবং B কে সময় লাগবে $24 \div 3 = 8$ ঘণ্টা। তাহলে দুজনকে মোট সময় লাগলো $6+8 = 14$ ঘণ্টা।

প্রশ্নের সাথে মিলে যাওয়ায় উত্তর A এর গতিবেগ ৪কিমি/ঘণ্টা। **Ans: 4 km/hr**

- 145. Two ladies simultaneously leave cities A and B connected by a straight road and travel towards each other. The first lady travels 2 km/hr faster than the second lady and reaches B one hour before the second lady reaches A. The two cities A and B are 24 km apart. How many kilometres does each lady travel in one hour? (দুইজন মহিলা একটি সরল রাস্তা দিয়ে সংযুক্ত দুটি শহরে A এবং B থেকে পরস্পরের দিকে যাত্রা শুরু করে। ১ম মহিলা ২য় মহিলার চেয়ে ২ কি.মি. বেশি গতিতে চলে এবং ১ম মহিলা A তে পৌঁছানোর ১ ঘণ্টা আগে ২য় মহিলা B তে পৌঁছায়, শহর A এবং B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ২৪ কি.মি. হলে, প্রত্যেক মহিলা ঘন্টায়, কত কি.মি. পথ অতিক্রম করে?) [Aggarwal-149]**

(a) 5 km, 3 km (b) 7 km, 5 km (c) 8 km, 6 km (d) 6 km, 14 km **Ans: c**

✍ **Solution:**

Let, the speed of the second lady be x km/hr

Then, speed of first lady = $(x+2)$ km/hr

$$\text{ATQ, } \frac{24}{x} - \frac{24}{x+2} = 1 \Rightarrow \frac{24x + 48 - 24x}{x(x+2)} - \frac{24}{x+2} = 1$$

$$\Rightarrow x(x+2) = 48 \Rightarrow x^2 + 2x - 48 = 0 \Rightarrow x^2 + 8x - 6x - 48 = 0$$

$$\Rightarrow x(x+8) - 6(x+8) = 0 \Rightarrow (x+8)(x-6) = 0 \Rightarrow x = 6$$

Hence, speed of first lady = 8 km/hr; speed of second lady = 6 km/hr **Ans: 8 km, 6 km**

Shortcut: ২৪

৮কিমি	×	৩ঘণ্টা
৬ কিমি	×	৪ঘণ্টা
পার্থক্য = ২কিমি		পার্থক্য = ১

- 146. A fast train takes 3 hours less than a slow train for a journey of 600 km. If the speed of the slow train is 10km/hr less than that of the fast train, then find the speeds of the two trains. (৬০০ কি.মি. পথ অতিক্রম করতে একটি দ্রুত গতির ট্রেন একটি ধীর গতির ট্রেনের চেয়ে ৩ ঘণ্টা সময় কম নেয়। যদি ধীর গতির ট্রেনের গতিবেগ দ্রুতগতির ট্রেনের চেয়ে ১০ কি.মি. কম হয় তাহলে ট্রেন দুটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-Exm-12]**

✍ **Solution:**

Let the speed of the fast train be x km/hr.

The speed of the slow train = $(x-10)$ km/hr

$$\text{ATQ, } \frac{600}{(x-10)} - \frac{600}{x} = 3 \Rightarrow \frac{600x - 600x + 6000}{x(x-10)} = 3$$

$$\Rightarrow 3(x^2 - 10x) = 6000$$

$$\Rightarrow x^2 - 10x - 2000 = 0 \Rightarrow x^2 - 50x + 40x - 2000 = 0 \Rightarrow (x-50)(x+40) = 0 \therefore x = 50$$

Hence, speed of fast train = 50km/hr and speed of slow train = 40 km/hr.

Shortcut: ৬০০

৪০কিমি	×	১৫ঘণ্টা
৫০ কিমি	×	১২ঘণ্টা
পার্থক্য = ১০কিমি		পার্থক্য = ৩

- 147. A train travels a distance of 600 km at a constant speed. If the speed of the train is increased by 5 km/hr, the journey would take 4 hours less. Find the speed of the train. (একটি ট্রেন একটি নির্দিষ্ট গতিতে ৬০০ কিমি দূরত্ব অতিক্রম করে। যদি ট্রেনটির গতিবেগ আরো ৫ কিমি/ঘন্টায় বৃদ্ধি পায় তাহলে ৪ ঘণ্টা কম সময় লাগে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-102]**

(a) 25 km/hr (b) 50 km/hr (c) 100 km/hr (d) None **Ans: a**

Solution:

Let the speed of the train be x km/hr.

$$\text{Then, } \frac{600}{x} - \frac{600}{x+5} = 4$$

$$\Rightarrow 4x(x+5) = 3000$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 20x - 3000 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 5x - 750 = 0 \Rightarrow (x+30)(x-25) = 0 \therefore x = 25 \therefore \text{Speed of the train} = 25 \text{ km/hr.}$$

Shortcut: ৬০০		
২৫ কিমি	×	২৪ ঘন্টা
৩০ কিমি	×	২০ ঘন্টা
পার্থক্য = ৫কিমি		পার্থক্য = ৪

- 148. A journey of 192 km between two cities takes 2 hours less by a fast train than by a slow train. If the average speed of the slow train is 16 km/hr less than that of the fast train, then the average speed of the fast train is** (১৯২ কি.মি ভ্রমণ করতে দ্রুত গতির ট্রেনের ধীর গতির ট্রেনের চেয়ে ২ ঘন্টা কম সময় লাগে। ধীরগতির ট্রেনের গড় গতিবেগ দ্রুত গতির ট্রেনের চেয়ে ১৬ কি.মি/ ঘন্টা কম। দ্রুতগতির ট্রেনের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-110]

(a) 32 km/hr

(b) 36 km/hr

(c) 48 km/hr

(d) 64 km/hr

Ans:c

Solution:

Let the speed of the fast train be x km/hr

Then, speed of the slow train = $(x-16)$ km/hr

$$\therefore \frac{192}{x-16} - \frac{192}{x} = 2 \Rightarrow \frac{1}{x-16} - \frac{1}{x} = \frac{1}{96}$$

$$\Rightarrow x^2 - 16x - 1536 = 0 \Rightarrow (x-48)(x+32) = 0 \therefore x = 48$$

Shortcut: ১৯২		
৪৮কিমি	×	৪ ঘন্টা
৩২ কিমি	×	৬ ঘন্টা
পার্থক্য = ১৬কিমি		পার্থক্য = ২

- 149. A car travels the first one third of a certain distance with a speed of 10 km/hr, the next one third distance with a speed of 20 km/hr and the last one third distance with a speed of 60 km/hr. The, average speed of the car for the whole journey is** (একটি গাড়ি একটি নির্দিষ্ট দূরত্বের এক -তৃতীয়াংশ যায় ১০কিমি/ঘন্টা গতিতে, পরবর্তী এক -তৃতীয়াংশ যায় ২০ কিমি/ঘন্টায় এবং শেষ এক -তৃতীয়াংশ যায় ৬০ কিমি/ঘন্টায় গতিতে। সম্পূর্ণ যাত্রায় গাড়িটির গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-78] + [Aggarwal-186]

(a) 18 km/hr

(b) 24 km/hr

(c) 30 km/hr

(d) 36 km/hr

Ans:a

Solution:

Let, the total distance = x (ভগ্নাংশ আসবে) So, at 10 km/hr, 20 km/hr, and 60 km/hr, the car travels = $\frac{x}{3}, \frac{x}{3}$ & $\frac{x}{3}$ Total time = $\frac{x}{3 \times 10} + \frac{x}{3 \times 20} + \frac{x}{3 \times 60} = \frac{x}{18}$ Average speed = $x \div \frac{x}{18} = x \times \frac{18}{x} = 18 \text{ km/hr}$	Shortcut Solution Distance = $3x$ $\left[\frac{x}{3} + \frac{x}{3} + \frac{x}{3} \right]$ (ভগ্নাংশ আসবে না) Time $\frac{x}{10} + \frac{x}{20} + \frac{x}{60} = \frac{10x}{60} = \frac{x}{6}$ $\therefore \text{Average speed} = \frac{\text{distance}}{\text{time}} = \frac{3x}{\frac{x}{6}} = 3x \times \frac{6}{x} = 18$

Super shortcut: (মাত্র কয়েক সেকেন্ডে সমাধান করার জন্য এর থেকে সহজ নিয়ম পাবেন না।)

$$১০, ২০ এবং ৬০ এর ল.সা.গু = ৬০কিমি কে এক এক অংশের দূরত্ব ধরে, $\frac{৬০}{১০} + \frac{৬০}{২০} + \frac{৬০}{৬০} = ৬+৩+১ = ১০$ ঘন্টা।$$

$$\text{তাহলে গড় গতিবেগ হবে, } = \frac{৬০ + ৬০ + ৬০}{১০} = \frac{১৮০}{১০} = ১৮ \text{ কিমি। (উপরে মোট পথ নিচে মোট সময়)}$$

[Note: ৩টি ভিন্ন রাশির গড় গতিবেগ বের করা সূত্র দিয়েও অংকটি দ্রুত সমাধান করা যাবে। [Aggarwal-77] অংকে সূত্রটি দেখুন]

150. One-third of a certain journey was covered at the speed of 20 km/hr, one-fourth at 30 km/hr and the rest at the speed of 50 km/hr. Find the average speed per hour for the

whole journey. (একটি নির্দিষ্ট পথের $\frac{1}{3}$ অংশ, ঘন্টায় ২০ কি.মি. গতিতে, $\frac{1}{4}$ অংশ ঘন্টায় ৩০ কি.মি. গতিতে এবং

অবশিষ্ট পথ ৫০ কি.মি. গতিতে অতিক্রম করলে ঐ সম্পূর্ণ যাত্রার গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-Exm-09]

Solution: হুবহু আগের অংকটির নিয়মে, অথবা, সবগুলোর গুণিতক ৬০০কিমি ধরে করুন। **Ans: =30km/hr**

151. Kim and OM are travelling from point A to B, which are 400 km apart, travelling at a certain speed Kim takes one hour more than Om to reach point B. If Kim doubles her speed she will take 1 hour 30 mins less than Om to reach point B. At what speed was Kim driving from point A to B? (In kmph) (কিম এবং ওম ৪০০ কি.মি. দূরবর্তী দুটি স্থান A ও B থেকে একটি নির্দিষ্ট গতিতে যাত্রা শুরু করে। কিম, ওমের চেয়ে এক ঘন্টা সময় বেশি নিয়ে B তে পৌঁছায়। কিম তার গতি দ্বিগুণ করলে ওমের তুলনায় ১.৫ ঘন্টা সময় কম লাগে। কিমের গতিবেগ কত ছিল?) [Aggarwal-180]

(a) 90 kmph (b) 70 kmph (c) 160 kmph (d) 80 kmph **Ans:d**

Solution:

Let the speed of Kim be a and that of OM be b.

Distance between point A and B = 400 km

$$\text{Then, } \frac{400}{a} - \frac{400}{b} = 1$$

$$\text{Let, } \frac{1}{a} = x \text{ and } \frac{1}{b} = y$$

$$400x - 400y = 1 \dots\dots\dots(i)$$

Speed of Kim doubles and she will take 1 hour 30 minutes less than OM so,

$$\frac{400}{b} - \frac{400}{2b} = \frac{3}{2} \text{ or, } 400y - 200x = \frac{3}{2} \text{ So, } -400x + 800y = 3 \dots\dots\dots(ii)$$

$$\text{Adding (i) and (ii) we get, and (ii), we get } 400y = 4 \therefore y = \frac{1}{100} \text{ or, } \frac{1}{b} = \frac{1}{100} \therefore b = 100$$

$$\text{Now, } \frac{400}{a} - \frac{400}{100} = 1 \text{ Or, } \frac{400}{a} = 5 \therefore a = 80 \text{ km.}$$

Shortcut:		
	800	
Kim = ৫ ঘন্টা	×	৮০ কিমি
OM = ৮ ঘন্টা	×	১০০ কিমি
১ ঘন্টা বেশি		৮০ × ২ = ১৬০
এখন ৮ ঘন্টা - ৮০০ ÷ ১৬০ = ৮ - ২.৫ = ১.৫		

152. An aeroplane started 30 minutes later than the schedule time from a place 1500 km away from its destination. To reach the destination at the scheduled time the pilot had to increase the speed by 250 km/hr. What was the speed of the aeroplane per hour during the journey? একটি বিমান নির্দিষ্ট একটি গন্তব্যের উদ্দেশ্যে ৩০ মিনিট লেটে চলা শুরু করলো। যথাসময়ে গন্তব্যে পৌঁছানোর জন্য গতিবেগ ২৫০কিমি/ঘন্টা বৃদ্ধি করা হলো। যদি গন্তব্যের দূরত্ব ১৫০০ কিমি হয় তাহলে প্রতি ঘন্টায় বিমানের গতিবেগ কত?) [Sonali Bank (SO-FF-quota)-2019] + [Aggarwal-Exm-19]

(A) 800 km/hr (B) 750 km/hr (C) 725 km/hr (D) 1000km/hr **Ans:D**

Solution:

Let the usual speed of the train = x km/hr

New speed of the train = x+250km

ATQ,

$$\frac{1500}{x} - \frac{1500}{x+250} = \frac{30}{60} \text{ [উভয় গতিবেগে ১৫০০ কিমি পথ অতিক্রম করা সময়ের পার্থক্য = ৩০ মিনিট বা ৩০/৬০ ঘন্টা]}$$

Note: অপশনগুলোর মধ্য থেকে শুধুমাত্র ৭৫০ দিয়ে ১৫০০ কে ভাগ করা যায়। এরপর শুদ্ধ পরীক্ষা করে উত্তর বের করা সহজ।

$$\Rightarrow \frac{1500x + 375000 - 1500x}{x(x + 250)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 + 250x = 750000$$

$$\Rightarrow x^2 + 250x - 750000 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 1000x - 750x - 750000 = 0$$

$$\Rightarrow x(x + 1000) - 750(x + 1000) = 0$$

$$\Rightarrow (x + 1000)(x - 750) = 0$$

$$\therefore x = 750 \quad [\text{Since negative value is not acceptable}]$$

So, the speed of the aeroplane = $750 + 250 = 1000 \text{ km/hr}$ (যেহেতু লেট হয়ে যাওয়ায় গতি ২৫০ বাড়িয়েছিল)

Shortcut: ১৫০০		
৭৫০ কিমি	×	২ ঘন্টা
১০০০ কিমি	×	১.৫ ঘন্টা
২৫০ কিমি বেশি		.৫ ঘ বা ৩০মি.

153. A car takes 15 minutes less to cover a distance of 75 km, if, it increases its speed by 10 km/hr from its usual speed. How much time would it take to cover a distance of 300 km using this speed? (যদি একটি গাড়ির গতিবেগ ১০ কিমি/ঘন্টা বৃদ্ধি পায় তাহলে ৭৫ কিমি দূরত্ব অতিক্রম করতে ১৫ মিনিট সময় কম লাগে। গাড়িটির ৩০০ কিমি দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-103]

- (a) 5 hours (b) $5\frac{1}{2}$ hours (c) 6 hours (d) $6\frac{1}{2}$ hours **Ans: a**

Solution: (এই প্রশ্নটির শুদ্ধ পরীক্ষা নিজে করে নিন)

Let the usual speed be $x \text{ km/hr}$ **ATQ,** $\frac{75}{x} - \frac{75}{x+10} = \frac{15}{60} \Rightarrow \frac{75x + 750 - 75x}{x(x+10)} = \frac{1}{4}$

$$\Rightarrow x(x+10) = 3000 \Rightarrow x^2 + 10x - 3000 = 0 \Rightarrow (x+60)(x-50) = 0 \therefore x = 50$$

New speed = $50 + 10 = 60$ (This speed = latest speed) $\therefore$ Required time = $\frac{300}{60} \text{ hrs} = 5 \text{ hrs}$

154. With a uniform speed, a car covers a distance in 8 hours. Had the speed been increased by 4 km/hr the same distance could have been covered in 7 hours and 30 minutes. What is the distance covered? (একটি নির্দিষ্ট গতিতে চলতে থাকা একটি কার একটি দূরত্ব ৮ ঘন্টায় অতিক্রম করে। যদি গতিবেগ ৪ কিমি/ঘন্টা বৃদ্ধি করা হয় তাহলে ঐ পথটি ৭ ঘন্টা ৩০ মিনিটে অতিক্রম করতে পারে। কতটুকু পথ অতিক্রম করা হয়েছে?) [BSC Combined exam (SO- 8 Bank) -2018] + [Aggarwal-104] + [Aggarwal-187]

- (a) 420 km (b) 480 km (c) 520 km (d) 640 km **Ans: b**

Solution:

Let, the distance = $x \text{ km}$

ATQ, $\frac{x}{7.5} - \frac{x}{8} = 4$ (দূরত্বকে সময় দিয়ে ভাগ করলে গতিবেগ আসে, আর দুই গতিবেগের পার্থক্য = ৪ কিমি)

(এই লাইনে ভুল করে $\frac{x}{8} - \frac{x}{7.5} = 4$ এভাবে লিখলে ঋণাত্মক উত্তর আসবে। কারণ যখন কম সময় অর্থাৎ ৭.৫ ঘন্টা লেগেছে

তখনকার গতিবেগটা ৮ ঘন্টা লাগার সময়ের গতিবেগের থেকে ৪ কিমি বেশি।)

or, $\frac{8x - 7.5x}{60} = 4$ or, $0.5x = 240$ So, $x = \frac{240}{0.5} = \frac{240 \times 10}{5} = 480 \text{ km}$

Alternative solution:

Let, the speed of the car = $x \text{ km/hr}$ (গতিবেগ ধরলে দু পাশে সমীকরণ সাজানো সহজ হবে।)

Here, 7 hours and 30 min = 7.5 hours,

ATQ, $8x = 7.5(x+4)$ (৮ ঘন্টায় যাওয়া মোট পথ এবং ৭.৫ ঘন্টায় যাওয়া মোট পথ উভয় একই পথ তাই সমান)

$$\Rightarrow 8x = 7.5x + 30 \Rightarrow 0.5x = 30 \therefore x = 60 \text{ km/hr (এটাই উত্তর নয়। কারণ দূরত্ব বের করতে হবে।)}$$

So, The distance = $8 \times 60 = 480 \text{ km}$

□ Double equation: (এগুলো সাধারণত লিখিত পরীক্ষাতে ছাড়া এমসিকিউতে তেমন আসে না)

155. A man covered a certain distance at some speed. Had he moved 3 kmph faster, he would have taken 40 minutes less. If he had moved 2 kmph slower, he would have taken 40 minutes more. The distance (in km) is (একজন ব্যক্তি একটি নির্দিষ্ট গতিতে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে। যদি তার গতিবেগ ৩ কিমি/ঘন্টা বৃদ্ধি পায় তাহলে ৪০ মিনিট কম সময় লাগে। আবার যদি গতিবেগ ২ কিমি/ঘন্টা হ্রাস পায় তাহলে আরো ৪০ মিনিট বেশি সময় লাগে। সে কত দূরত্ব অতিক্রম করে?) [Aggarwal-94]

- (a) 35 (b) $36\frac{2}{3}$ (c) $37\frac{1}{2}$ (d) 40 **Ans:d**

✍Solution: Let distance = $x \text{ km}$ and usual rate = $y \text{ kmph}$.

$$\text{Then, } \frac{x}{y} - \frac{x}{y+3} = \frac{40}{60} \Rightarrow \frac{xy + 3x - xy}{y(y+3)} = \frac{2}{3} \Rightarrow 2y(y+3) = 9x \dots\dots\dots(i)$$

$$\text{And, } \frac{x}{y-2} - \frac{x}{y} = \frac{40}{60} \Rightarrow \frac{xy - xy + 2x}{y(y-2)} = \frac{2}{3} \Rightarrow y(y-2) = 3x \dots\dots\dots(ii)$$

$$\text{Dividing (i) by (ii), we get: } \frac{2(y+3)}{y-2} = 3 \Rightarrow 3y - 6 = 2y + 6 \therefore y = 12$$

Putting this value in (ii) $12(12-2) = 3x$ or, $3x = 120 \therefore x = 40 \text{ km}$. So, distance = **40km**

156. A train covered a certain distance at a uniform speed. If the train had been 6 km/hr faster, then it would have taken 4 hours less than the scheduled time. And, if the train were slower by 6 km/hr, then the train would have taken 6 hours more than the scheduled time. The length of the journey is (একটি ট্রেন একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব নির্দিষ্ট গতিতে অতিক্রম করে। যদি ট্রেনটির গতিবেগ ৬ কি.মি. বেশি হত তবে তার নির্ধারিত সময়ের চেয়ে ৪ ঘন্টা সময় কম লাগতো। আবার যদি ট্রেনটির গতিবেগ ৬ কি.মি. কম হতো তবে তার নির্ধারিত সময়ের চেয়ে ৬ ঘন্টা সময় বেশি লাগতো। যাত্রাটির দূরত্ব কত?) [Aggarwal-95]

- (a) 700 km (b) 720 km (c) 740 km (d) 760 km **Ans:b**

✍Solution:

Let distance = $x \text{ km}$ and usual speed = $y \text{ kmph}$

$$\frac{x}{y} - \frac{x}{y+6} = 4 \Rightarrow \frac{xy + 6x - xy}{y(y+6)} = 4 \Rightarrow 6x = 4y(y+6) \dots\dots\dots(i)$$

$$\text{And, } \frac{x}{y-6} - \frac{x}{y} = 6 \Rightarrow \frac{xy - xy + 6x}{y(y-6)} = 6 \Rightarrow 6x = 6y(y-6) \dots\dots\dots(ii)$$

From (i) and (ii), we get:

$$4y(y+6) = 6y(y-6) \text{ [6x এর মান বসিয়ে]} \Rightarrow 2(y+6) = 3(y-6) \Rightarrow 2y+12 = 3y-18 \therefore y = 30$$

So, length of journey $6x = 4 \times 30(30+6) = 4 \times 30 \times 36 \therefore x = 120 \times 6 = 720 \text{ km}$

157. A car travels from P to Q at a constant speed. If its speed were increased by 10 km/hr, it would have taken one hour lesser to cover the distance. It would have taken further 45 minutes lesser if the speed was further increased by 10 km/hr. What is the distance between the two cities? (একটি গাড়ি P থেকে Q পর্যন্ত নির্দিষ্ট গতিতে অতিক্রম করে। যদি গাড়িটি গতিবেগ ১০ কিমি বৃদ্ধি পেতো তাহলে ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে ১ ঘন্টা কম সময় লাগতো। যদি গতিবেগ আরো ১০ কি.মি. বৃদ্ধি পেতো, তাহলে আরো ৪৫মিনিট কম সময় লাগতো, শহর দুটির মধ্যে দূরত্ব কত?) [Aggarwal-96]

- (a) 420 km (b) 540 km (c) 600 km (d) 650 km **Ans: a**

Solution: (এখানে গতিবেগ একবার বাড়ছে পরের বারও বাড়ছে, আরো ৪৫ মিনিট কম অর্থ আগের ১ ঘন্টা সহ)

Let distance = x km and usual rate = y kmph

$$\text{Then, } \frac{x}{y} - \frac{x}{y+10} = 1 \Rightarrow \frac{xy + 10x - xy}{y(y+10)} = 1 \Rightarrow 10x = y(y+10) \therefore x = \frac{y(y+10)}{10} \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{And } \frac{x}{y} - \frac{x}{y+20} = 1 + \frac{45}{60} \Rightarrow \frac{xy + 20x - xy}{y(y+20)} = \frac{7}{4} \Rightarrow 80x = 7y(y+20) \therefore x = \frac{7y(y+20)}{80} \dots\dots\dots (ii)$$

$$\text{From (i) and (ii) we get, } \frac{y(y+10)}{10} = \frac{7y(y+20)}{80} \Rightarrow 8y^2 + 80y = 7y^2 + 140y \Rightarrow y^2 = 60y \therefore y = 60$$

By putting this value in (i) we get x = 420 km.

158. A man can walk up a 'moving-up' escalator in 30 seconds. The same man can walk down this 'moving-up' escalator in 90 seconds. Assume that his walking speed is same upwards and downwards. How much time will he take to walk up the escalator, when it is not moving? (একজন মানুষ ৩০ সেকেন্ডের মধ্যে উর্দ্ধমুখী চলন্ত সিড়ি বেয়ে উঠতে পারে। একই মানুষ ৯০ সেকেন্ডে এই উর্দ্ধমুখী চলন্ত সিড়ি বেয়ে নিচে নামতে পারে। উর্দ্ধমুখী ও নিম্নমুখী লিফটে উঠা ও নামার সময় তার হাঁটার গতিবেগ সমান। হলে যখন সিড়িটি স্থির থাকবে তখন সে সিড়ি বেয়ে উপরে উঠতে মোট কত সময় নিবে?) [Aggarwal-167]

- (a) 30 sec (b) 45 sec (c) 60 sec (d) 90 sec **Ans: b**

Solution: (এই অংকটি নৌকা -প্রোতের অংকের মত উঠার সময় অনুকূল এবং নামার সময় প্রতিকূল গতিবেগের মত হবে।)

Suppose the escalator has n steps. Let man's speed be x steps per sec. and the speed of the escalator be y steps per sec. Then, $x + y = \frac{n}{30}$ ---(i) হাঁটার গতি + সিড়ির গতি = প্রতি সেকেন্ডে উঠা সিড়ি)

and $x - y = \frac{n}{90}$ ---(ii) [ধরুন, সে নামলো ২ ধাপ, কিন্তু চলন্ত সিড়ি উঠে গেলো ১ ধাপ, মোটে উঠলো ২-১ = ১ ধাপ.]

$$\text{Adding, (i) and (ii) we get : } 2x = \frac{4n}{90} = \frac{2n}{45} \text{ or } x = \frac{n}{45}.$$

$$\therefore \text{ Required time} = \text{Total number of steps} \div \text{steps in 1 sec} = n \div \frac{n}{45} = n \times \frac{45}{n} = 45 \text{ sec.}$$

159. Ramesh travels 760 km to his home, partly by train and partly by car. He takes 8 hours, if he travels 160 km by train and the rest by car. He takes 12 minutes more, if he travels 240 km by train and the rest by car. What are the speeds of the car and the train respectively? (রামেশ ৭৬০ কি.মি কিছু অংশ ট্রেনে বাকি অংশ কারে ভ্রমণ করে। সে ১৬০ কি.মি ট্রেনে এবং বাকি অংশ কারে ভ্রমণ করলে ৮ ঘন্টা সময় লাগে আবার সে যদি ২৪০ কি.মি ট্রেনে এবং বাকি অংশ কারে ভ্রমণ করলে ১২ মিনিট বেশি লাগে। কার ও ট্রেনের গতিবেগ যথাক্রমে কত?) [Aggarwal-115]

- (a) 90 km/hr, 60 km/hr (b) 100 km/hr, 80 km/hr
(c) 80 km/hr, 70 km/hr (d) 100 km/hr, 90 km/hr

Ans: b

Solution:

Let the speeds of the train and the car be x km/hr and y km/hr respectively

$$\text{Then, } \frac{160}{x} + \frac{600}{y} = 8 \Rightarrow \frac{20}{x} + \frac{75}{y} = 1 \dots\dots (i) \quad \text{And, } \frac{240}{x} + \frac{520}{y} = 8 \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{240}{x} + \frac{520}{y} = \frac{41}{5} \dots\dots (ii)$$

$$(i) \times 12 \text{ \& subtracting (ii) from it, we get: } \frac{380}{y} = 12 - \frac{41}{5} = \frac{19}{5} \quad \therefore y = 380 \times \frac{5}{19} = 100$$

$$\text{Putting } y = 100 \text{ in (i), we get: } \frac{20}{x} + \frac{3}{4} = 1 \Rightarrow \frac{20}{x} = \frac{1}{4} \quad \therefore x = 80$$

Hence, speed of car = 100 km/hr, speed of train = 80 km/hr

Important Written math
From different websites

বর্তমানে বিভিন্ন পরীক্ষায় দেখা যাচ্ছে এই টপিকের উপর যে প্রশ্নগুলো আসছে তা কোন বইয়ে পাওয়া যাচ্ছে না বরং বিভিন্ন ওয়েবসাইটের একটু জটিল প্রশ্নগুলো থেকেই বার বার নতুন নতুন প্রশ্ন আসছে। এখানে বিগত সালের সেই প্রশ্নগুলো দেখলেই আপনারা বিষয়টা ভালোভাবে বুঝতে পারবেন। এজন্য আমরা এখানে বিভিন্ন ওয়েবসাইট থেকে নেয়া বেশ কিছু জটিল প্রশ্নের ব্যাখ্যা বিশ্লেষণ সহ সমাধান যোগ করে দিলাম। সবগুলো বুঝে বুঝে সমাধান করলে গতিবেগের উপর আপনার যে ধারণা তৈরী হবে তা দিয়ে আনকমন অনেক প্রশ্নের উত্তর দিতে পারবেন।

Extra support: পুরো বইয়ের সব টপিকের সাথে এই টপিকটির পার্থক্য হচ্ছে এই টপিকের কঠিন অনেক অংক চিত্র ছাড়া বোঝা একটু কঠিন আবার ভিন্ন ভিন্ন যুক্তির কারণে সমাধানগুলো ভিন্ন ভিন্ন ভাবে ভাবতে হয়। যদিও আমরা অনেকগুলো প্রশ্ন চিত্র দিয়ে ব্যাখ্যা দিয়েছি তারপরও সবকিছু বইয়ে লিখে বোঝানো যে কারো জন্যই একটু কঠিন। এক্ষেত্রে যারা একটু কম বুঝেন বা জটিল প্রশ্নগুলো আরো ভালোভাবে বুঝতে চান তারা **Youtube** থেকে এই টপিকের উপর আমাদের ভিডিওগুলো দেখে নিবেন।

160. Two rabbits start running towards each other, one from A to B and another from B to

A. They cross each other after one hour and the first rabbit reaches B, $\frac{5}{6}$ hour before

the second rabbit reaches A. If the distance between A and B is 50 km. What is the speed of the slower rabbit? [BSC Combined SO (8 Banks & FIs)-2018 (Written)]

অর্থ: দুটি খরগোশ একটি অপরটির দিকে দৌড় দেয়া শুরু করলো। একটি A বিন্দু থেকে B এর দিকে এবং অন্যটি B বিন্দু থেকে A এর দিকে। ১ ঘন্টা পর তারা মিলিত হলো এবং দ্বিতীয় খরগোশটি A বিন্দুতে পৌঁছানোর $\frac{5}{6}$ ঘন্টা আগে প্রথম খরগোশটি B বিন্দুতে পৌঁছলো। যদি A বিন্দু এবং B বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব ৫০ কি.মি. হয়, তাহলে কমগতির খরগোশটির গতিবেগ কত?

Solution: (সাক্ষাত হওয়ার পরের পথ অতিক্রম করার সময় থাকলে গতি বের করা অংক ট্রেনের অধ্যায়ের শেষেও আছে)

Let, the speed of faster rabbit = x and the speed of slower rabbit = y then,

$$(x \times 1) + (y \times 1) = 50 \text{ or, } x + y = 50 \text{ or, } x = 50 - y \dots\dots (i)$$

$$\text{And } \frac{50}{y} - \frac{50}{x} = \frac{5}{6} \quad [\text{পুরো পথ যেতে সময়ের পার্থক্য যা ১ ঘন্টা করে সমান সময় পথ চলার পরও সময়ের পার্থক্য একই থাকবে}]$$

$$\Rightarrow \frac{10}{y} - \frac{10}{50 - y} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{500 - 10y - 10y}{y(50 - y)} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{500 - 20y}{50y - y^2} = \frac{1}{6} \Rightarrow 3000 - 120y = 50y - y^2$$

$\Rightarrow y^2 - 170y + 3000 = 0 \Rightarrow y^2 - 150y - 20y + 3000 = 0 \Rightarrow (y-150)(y-20) \therefore y = 20$ [১৫০ নিলে দজনের গতিবেগের যোগফল ৫০ এর থেকেও বেশি হয়ে যায়] So speed of the slower rabbit = 20km Ans: 20

161. A train travelling from Delhi to Ambala meets with an accident after 1hr It proceeds at four-fifth of its usual rate, arriving at Ambala 2 hr late if the train had covered 80 km more before the accident, it would have been just 1 hr late. The usual rate of the train is (একটি ট্রেন দিল্লি থেকে আম্বালা যাওয়ার সময়ে ১ ঘন্টা পর একটি দুর্ঘটনায় পড়ার কারণে তার গতিবেগ আগের গতিবেগের ৪/৫ অংশ করে আম্বালায় ২ ঘন্টা লেটে পৌছালো। যদি ট্রেনটি দুর্ঘটনায় পড়ার আগে আরো ৮০কিমি পথ অতিক্রম করতো তাহলে আম্বালায় পৌছাতে তার মাত্র ১ ঘন্টা লেট হতো। ট্রেনের প্রকৃত বা সাধারণ গতিবেগ কত ছিল?)[doubtnut.com]

A. 20 km/hr B. 40 km/hr C. 60 km/hr D. 80 km/hr Ans:A

✎Solution: (এই প্রশ্নে পাশের চিত্রটি ভালোভাবে বুঝলে এরকম সব অংক খুব দ্রুত সমীকরণ সাজানো যাবে।)

Let the original speed of the train be x km/hr. Then,

New speed after accident = four-fifth of $x = \frac{4x}{5}$ km/hr

ATQ, $\frac{80}{\frac{4x}{5}} - \frac{80}{x} = 2\text{hrs} - 1\text{hr}$ [সময়ের পার্থক্য = ১ ঘন্টা]

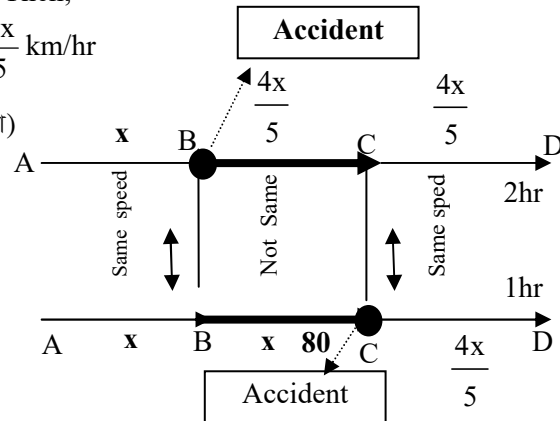
$$\Rightarrow 80 \times \frac{5}{4x} - \frac{80}{x} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{100}{x} - \frac{80}{x} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{100 - 80}{x} = 1$$

$$\therefore x = 20\text{km/hr}$$

◆ সমীকরণের যুক্তি $\Rightarrow$
চিত্র + ব্যাখ্যা বুঝুন



◆ চিত্রের ব্যাখ্যা: AD রাস্তায় প্রথমে এক্সিডেন্ট হয় B তে। তাই AB পর্যন্ত গতি x এবং পরের BC ও CD তে গতি $\frac{4x}{5}$ । পরের বার ৮০ কিমি দূরে এক্সিডেন্ট হওয়ায় AB এবং BC পর্যন্ত গতিবেগ x ই ছিল। কিন্তু CD তে গতিবেগ $\frac{4x}{5}$ । তাহলে উভয়ক্ষেত্রে শুধুমাত্র BC অংশের (কালো অংশ) গতিবেগের পার্থক্যের কারণে সময়ের পার্থক্য ১ ঘন্টা।

162. A train travelling from Dhaka to Rajshahi meets with an accident after 1hr. After recovering it proceeds as $\frac{3}{5}$ th of its usual speed rate, arriving at Rajshahi 3hr late. If the train had covered 50km more before the accident, it would have been reached 1hr 20 min before. Find the usual speed of the train. [doubtnut.com]

A. 20 km/hr B. 40 km/hr C. 60 km/hr D. 80 km/hr Ans:A

[Hints: $\frac{50}{\frac{3x}{5}} - \frac{50}{x} = 1\text{hr } 20\text{min} \Rightarrow 50 \times \frac{5}{3x} - \frac{50}{x} = \frac{4}{3} \therefore x = 20\text{km/hr}$]

[Be careful: এখানে ভাষার পার্থক্য বুঝতে না পারলে দুই লেটের পার্থক্য মনে করে অনেকেই ৩ঘন্টা - ১ঘন্টা ২০ মিনিট = ১ ঘন্টা ৪০ মিনিট দিতে পারেন যা ভুল। কারণ ২য় অংশে দেয়া ১ ঘন্টা ২০ মিনিট কিন্তু আগের প্রশ্নের মত লেট না বরং প্রথমে পৌছা সময়ের থেকে ১ঘন্টা ২০মিনিট আগে পৌছায় যার অর্থ এবার সময়ের পার্থক্য এই ১ ঘন্টা ২০ মিনিট ই।]

163. A car started from Indore to Bhopal at a certain speed. The Car missed an accident at 40Kms away from Indore, then the driver decided to reduce Car speed to 4/5 of the original speed. Due to this, he reached Bhopal by a late of 1hr 15min. Suppose if he missed an accident at 80Km away from Indore and from then he maintained 4/5 of original speed then he would reach Bhopal by a late of 1hour. Then what is the original speed of the Car? [Affairscloud.com]

A. 20 km/hr B. 40 km/hr C. 60 km/hr D. 80 km/hr Ans: B

[Hints $\frac{40}{4x} - \frac{40}{x} = 1\text{hr } 15\text{ min} - 1\text{hr} \Rightarrow 40 \times \frac{5}{4x} - \frac{40}{x} = \frac{15}{60} \therefore x = 40\text{km/hr}$]

164. After covering a distance of 30 km, there is some defect in a train engine and there after, its speed is reduced to 4/5 of its original speed. Consequently, the train reaches its destination late by 45 minutes. Had it happened after covering 18 km more, the train would have reached 9 minutes earlier. Find the speed of the train and the distance of journey. [examveda.com] + [brainly.com]

A. 30km/hr, 100km B. 45 km/hr, 120km
C. 30 km/hr 120km D. 60km/hr, 150km Ans: C

Solution: (এটাতে দুভাবে সমাধান দেখানো হলো। দুটি নিয়মই বোঝার চেষ্টা করুন।)

Let the speed be x and the distance be y

First condition, $\frac{30}{x} + \frac{y-30}{\frac{4x}{5}} = \frac{y}{x} + \frac{45}{60} \Rightarrow \frac{30}{x} + \frac{5y-150}{4x} = \frac{y}{x} + \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{120+5y-150}{4x} = \frac{4y+3x}{4x}$

$\Rightarrow 5y-30 = 4y+3x \Rightarrow y-3x = 30 \text{---(i)}$

২য় শর্তে ৯ মিনিট আগে পৌঁছানোর অর্থ কিন্তু নির্ধারিত সময়ের আগে পৌঁছানো নয়। কারণ এখানে দুবার ই ট্রেনের জন্য লেট হবে। প্রথমে ৪৫ মিনিট লেট। কিন্তু পরের বার সেই লেটটা ৯ মিনিট কম হবে

Second condition, $\frac{30+18}{x} + \frac{y-48}{\frac{4x}{5}} = \frac{y}{x} + \frac{45-9}{60} \Rightarrow \frac{48}{x} + \frac{5y-240}{4x} = \frac{y}{x} + \frac{3}{5}$

$\Rightarrow \frac{192+5y-240}{4x} = \frac{5y+3x}{5x} \Rightarrow \frac{5y-48}{4} = \frac{5y+3x}{5} \Rightarrow 25y-240 = 20y+12x \Rightarrow 5y-12x=240 \text{---(ii)}$

By (i) $\times 5$ - (ii) we get, $-3x = -90 \therefore x = 30$ Putting this value in (i) we get, $y = 30+90 = 120$

So, speed **30km/hr** and distance = **120km/hr**

Alternative solution: (আগের নিয়মগুলোর মতই শুধু মাঝের পথটি ধরে হিসেব করে।)

ATQ, $\frac{18}{\frac{4x}{5}} - \frac{18}{x} = \frac{9}{60} \Rightarrow \frac{90}{4x} - \frac{18}{x} = \frac{3}{20} \Rightarrow \frac{90-72}{4x} = \frac{3}{20} \Rightarrow 12x = 360 \therefore x = 30$

Now distance = $\frac{30}{x} + \frac{5(y-30)}{4x} - \frac{y}{x} = \frac{45}{60} \Rightarrow \frac{30}{30} + \frac{5y-150}{120} - \frac{y}{30} = \frac{3}{4} \Rightarrow$

$\frac{120+5y-150-4y}{120} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{y-30}{120} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4y = 360+120 \Rightarrow 4y = 480 \therefore y = 120$

165. ***A train after travelling 150 km meets with an accident and then proceeds at $\frac{3}{5}$ of its former speed and arrives at its destination 8 hours late. Had the accident occurred 360 km further, it would have reached the destination 4 hours late. What is the total distance travelled by the train? (একটি ট্রেন ১৫০ কি.মি. পথ অতিক্রম করার পর একটি দুর্ঘটনার সম্মুখীন হল।

তারপর পূর্বের গতির $\frac{3}{5}$ গতিতে চলে ৮ ঘন্টা লেটে গন্তব্যে পৌঁছাল। যদি ট্রেনটি আরো ৩৬০ কি.মি. পর দুর্ঘটনায় সম্মুখীন হত তাহলে গন্তব্যে পৌঁছাতে মাত্র ৪ ঘন্টা লেট হত। ট্রেনটির মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব কত?) [Aggarwal-Exm-16]

Solution: (হুবহু আগের প্রশ্নগুলোর মতই কিন্তু এখানে দূরত্ব বের করার জন্য অতিরিক্ত কাজ করতে হবে)

Let the original speed of the train be x km/hr. Then,

$$\frac{360}{\frac{3x}{5}} - \frac{360}{x} = 4 \Rightarrow \frac{600}{x} - \frac{360}{x} = 4 \Rightarrow \frac{240}{x} = 4 \therefore x = 60 \text{ (এটা শুরুর নরমাল গতিবেগ)}$$

Let total distance travelled by the train be y km. Then,

$$\left(\frac{150}{60} + \frac{y-150}{60 \times \frac{3}{5}}\right) - \frac{y}{60} = 8 \text{ [(এক্সিডেন্টের আগে লাগা সময় + পরে লাগা সময়) - সাধারণ সময় = যত লেট]}$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2} + \frac{(y-150)}{36} - \frac{y}{60} = 8 \Rightarrow 2y = 1740 \therefore y = 870 \text{ Hence, required distance} = 870 \text{ km.}$$

166. Every morning Jim walks to his office at a certain constant speed which enables him to arrive exactly on time. One fine morning he started walking at two-thirds his usual speed but after some time he realized that he was already 10 minutes behind at that point so he doubled his speed and reached his office 5 minutes early. What fraction of the total distance had Jim covered when he doubled his speed? (জিম প্রতিদিন একটি নির্দিষ্ট

গতিবেগে গেলে সঠিক সময়ে অফিসে পৌঁছায়। একদিন সে তার নির্দিষ্ট গতিবেগের $\frac{2}{3}$ অংশ গতিবেগে চলল ও কিছু সময় পর তার মনে হল সে ১০ মিনিট পিছিয়ে পড়েছে। তার পর সে তার গতি দ্বিগুণ করে দিল, ফলে নির্ধারিত সময়ের ৫ মিনিট আগেই সে অফিসে পৌঁছে গেল। গতি দ্বিগুণ করার আগে সে মোট পথের কত অংশ গিয়েছিল? [Gmatchub.700 level]

(A) 5/12 (B) 3/8 (C) 1/3 (D) 1/4 Ans: D

Solution:

Let, Before double speed, distance = x , After double speed, distance = y & normal Speed = v

$$\text{ATQ, } \frac{\frac{x}{2v}}{\frac{3}{5}} - \frac{x}{v} = \frac{10}{60} \Rightarrow \frac{3x}{2v} - \frac{x}{v} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x}{2v} = \frac{1}{6} \therefore 3x = v \text{---(i)}$$

$$2^{\text{nd}} \text{ condition, } \frac{\frac{y}{4v}}{\frac{3}{5}} = \frac{10+5}{60} = \frac{15}{60} \Rightarrow \frac{y}{v} - \frac{3y}{4v} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{y}{4v} = \frac{1}{4} \therefore y = v \text{ or, } y = 3x \text{ from (i)}$$

$$\therefore \text{ Required Fraction} = \frac{x}{x+y} = \frac{x}{x+3x} = \frac{x}{4x} = \frac{1}{4}$$

167. One day, Rocky walked from his home to his office at three fourths of his usual speed. When he reached midway, he realised that he was 10 minutes late at that point. He, then, increased his speed by 25% and completed the remaining journey. Find the time (in minutes) taken by Rocky to reach his office that day. [Gmatchub.700 level]

A) 64 B) 72 C) 80 D) 60 Ans: B

Solution: Let, the speed = x and total distance = $2y$

$$\text{ATQ, } \frac{\frac{y}{3x} - \frac{y}{x}}{\frac{4}{4}} = \frac{10}{60} \Rightarrow \frac{4y}{3x} - \frac{y}{x} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{y}{3x} = \frac{1}{6} \therefore x = 2y$$

$$\text{Again, time for 2}^{\text{nd}} \text{ half, } \frac{y}{\frac{3x}{4} \times 125\%} = \frac{16y}{15x} = \frac{y}{\frac{3x}{4} \times \frac{5}{4}} = \frac{16y}{15x} = \frac{16y}{15 \times 2y} = \frac{16}{15 \times 2} \times 60 = 32 \text{ min}$$

Since speed ratio of first half and 2nd half = 100:125 = 4:5 So, time ratio will be 5:4

If time taken in 2nd half = 4 then time taken in first half = 5

$$\text{So, If time taken in 2}^{\text{nd}} \text{ half} = 32 \text{ then time taken in first half} = 32 \times \frac{5}{4} = 40$$

So, total time required for the entire journey = 40+32 = 72 min

168. A motorist and a cyclist start from A to B at the same time. A to B is 18 km. The speed of motorist is 15km/hr more than the cyclist. After covering half the distance, the motorist rest for 30 minutes and thereafter his speed is reduced by 20%. If the motorist reaches the destination B, 15 minutes earlier than that of the cyclist, then find the speed of cyclist. (একজন মোটরচালক এবং একজন সাইকেলচালক একই সময় A হতে B এর দিকে রওনা দিলেন। A হতে B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ১৮ কি.মি.। সাইকেল চালক অপেক্ষা মোটর চালকের গতিবেগ ঘন্টায় ১৫ কিমি বেশি। অর্ধেক পথ যাওয়ার পর মোটরচালক ৩০ মিনিট বিশ্রাম নিলেন এবং এরপর চলার সময় তার গতিবেগ ২০% কমিয়ে আনলেন। যদি মোটরচালক সাইকেলচালক অপেক্ষা ১৫ মিনিট পূর্বেই B তে পৌঁছান তবে সাইকেলচালকের গতিবেগ কত ছিল?) [Combined 3 banks (officer – cash)-2018 (Written)]+[brainly.in]

Solution:

Let the speed of the cyclist is x kmph [সম্পূর্ণ পথে তার গতিবেগ x ই ছিল।]

$\therefore$ The speed of the motorist is $(x+15)$ kmph [এই গতিতে ৯ কিমি গেছে]

after half way new speed of the motorist = 80% of $(x+15)$ kmph, or, $\frac{4}{5}(x+15)$

$$\Rightarrow \frac{18}{x} - \left\{ \frac{9}{x+15} + \frac{9}{\frac{4(x+15)}{5}} \right\} = \frac{30}{60} + \frac{15}{60} \quad [\text{রেস্ট নেয়া ৩০মি.+আগে পৌছো ১৫ মি, সহ মোট পার্থক্য ৪৫মি.}]$$

$$\Rightarrow \frac{18}{x} - \left\{ \frac{9}{x+15} + \frac{45}{4(x+15)} \right\} = \frac{45}{60} \Rightarrow \frac{18}{x} - \frac{9}{x+15} - \frac{45}{4(x+15)} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x} - \frac{1}{x+15} - \frac{5}{4(x+15)} = \frac{1}{12} \quad [\text{Dividing by 9}]$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 4(x+15) - 4x - 5x}{4x(x+15)} = \frac{1}{12} \Rightarrow 4x^2 + 60x = 12(8x+120-9x)$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 60x = 1440 - 12x \Rightarrow 4x^2 + 72x - 1440 = 0 \Rightarrow x^2 + 18x - 360 = 0 \text{ [Dividing by 4]}$$

$$\Rightarrow x^2 + 30x - 12x - 360 = 0 \Rightarrow x(x+30) - 12(x+30) = 0 \Rightarrow (x+30)(x-12) = 0$$

Either $x+30 = 0$ or, $x-12 = 0$ Since speed can't be negative] so, $x = 12$

$\therefore$ The speed of the motor cyclist is **12 kmph**

Ans: 12kmph

169. Amit travelled back to home in a car, after visiting his friend in a distant village. When he started at his friend's house the car had exactly 18 litres of petrol in it. He travelled along at a steady 40 kilometres per hour and managed a 10 kilometres per litre of petrol. As the car was old, the fuel tank lost fuel at the rate of half a litre per hour. Amit was lucky as his car stopped just in front of his home because it had run out of fuel and he only just made it. How far was it from his friend's home to Amit's home? (অমিত অনেক দূরে গ্রামে তার এক বন্ধুর বাড়ি থেকে গাড়ীতে করে তার বাসায় ফিরল। যে গড়ে ৪০ কিমি গতিতে গাড়ী চালালে তার গাড়ীতে থাকা ১৮ লিটার পেট্রোল থেকে প্রতি লিটার পেট্রোল দিয়ে ১০ কিমি পথ যাওয়া যায়। কিন্তু তার গাড়ীটি পুরাতন হওয়ায় প্রতি ঘন্টায় অতিরিক্ত অর্ধেক লিটার পেট্রোল নষ্ট হয়ে যায়। অমিতের ভাগ্য ভালো হওয়ায় তার গাড়ীর পেট্রোল শেষ হয়ে তার বাড়ীর সামনেই গাড়ী বন্ধ হয়ে গেলো। তার বাড়ী থেকে বন্ধুর বাড়ীর দূরত্ব কত?) [Aggarwal-119]

(a) 150 km (b) 170 km (c) 180 km (d) None **Ans:d**

Solution:

$$\text{Quantity of petrol consumed in 1 hour} = \frac{40}{10} + \frac{1}{2} = 4 + \frac{1}{2} = 4\frac{1}{2} \text{ litres (40 কিমি চলতে 4 + নষ্ট } \frac{1}{2})$$

$$\text{Time for which the fuel lasted} = \frac{18}{4\frac{1}{2}} = 18 \times \frac{2}{9} = 4 \text{ hrs [প্রতি ঘন্টা ৪.৫ লিটার করে ৪ ঘন্টায় সব পেট্রোল শেষ]}$$

$\therefore$ Required distance = $(40 \times 4) = 160 \text{ km}$ [৪ ঘন্টায় পেট্রোল শেষ অর্থ সে ৪ ঘন্টা গাড়ী চালিয়ে বাসায় এসেছে।]

170. (W)*A car overtakes a bus travelling from Delhi to Jaipur at 4 : 30 p.m. The car reaches Jaipur at 6:00 p.m. After stopping there for 1 hour, it starts back towards Delhi and meets the same bus at 7:30 p.m. which was moving towards Jaipur at that time. If both the bus and the car were travelling with uniform speeds on the same route, at what time would the bus reach Jaipur?** (একটি কার, বিকাল ৪.৩০ এ দিল্লী থেকে জয়পুরের উদ্দেশ্যে রওনা হওয়া একটি বাসকে অতিক্রম করার পর বিকাল ৬টায় জয়পুরে পৌছায়। সেখানে ১ ঘন্টা থেমে থাকার পর কারটি দিল্লীতে ফিরে আসার পথে জয়পুরগামী ঐ বাসটির সাথে সন্ধ্যা ৭.৩০ এ দেখা হয়, যদি কার এবং বাসটি একই রাস্তায় নির্দিষ্ট গতিতেই চলতে থাকে তাহলে বাসটি কখন জয়পুরে গিয়ে পৌছাবে?) [Aggarwal-170]

(a) 8 : 30 p.m. (b) 9 : 00 p.m. (c) 9 : 15 p.m. (d) 9 : 30 p.m. **Ans:b**

Solution:

Suppose after meeting the bus, the car travelled x km to reach Jaipur.

Then, it travelled x km in $1\frac{1}{2}$ hours. Again, it travelled back to meet the bus again in $\frac{1}{2}$ hrs.

Now, distance travelled in $\frac{1}{2}$ hour = $\frac{x}{3}$ km. The bus travelled $x - \frac{x}{3} = \frac{2x}{3}$ km in 3 hours.

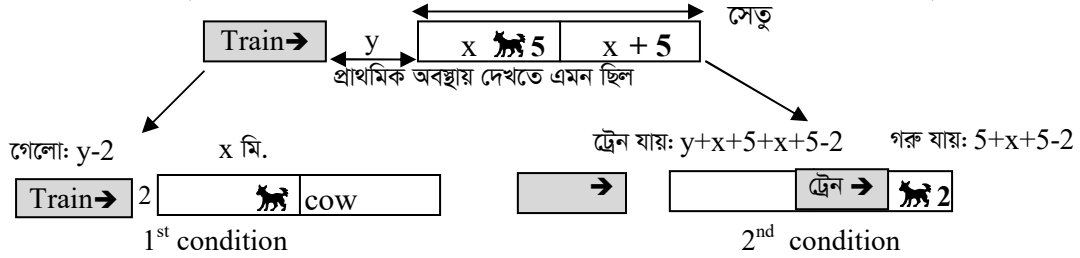
So, it will travel x km in $3 \times \frac{3}{2x} \times x = \frac{9}{2} = 4\frac{1}{2}$ hours

Hence, the bus will reach Jaipur $4\frac{1}{2}$ hours after 4 : 30 pm. i.e. at **9 p.m**

171. A cow was standing on a bridge, 5m away from the middle of the bridge. A train was coming towards the bridge from the ends nearest to the cow. Seeing this, cow ran towards the train and managed to escape when the train was 2m away from the bridge. If it had run at the opposite direction, it would hit by the train 2m before the end of the bridge. What is the length of the bridge in meters assuming the speed of the train 4 times that of cow? [Combined 4 Bank-(Officer)-2019(Written)] + [sawaal.com]

অর্থ: একটি গরু একটি সেতুর মাঝ বরাবর থেকে ৫মি. দূরে দাঁড়িয়ে ছিল। একটি ট্রেন গরুটির যে পাশ থেকে সেতুটির শেষ প্রান্ত সবথেকে কাছে, সেদিক থেকে আসছিল, ট্রেনটিকে দেখে গরুটি ট্রেনের দিকেই দৌড়ানো শুরু করলো এবং ট্রেনটি সেতুর ২ মিটার দূরে থাকা অবস্থায় গরুটি পালিয়ে যেতে সক্ষম হলো। যদি গরুটি আগের পাশে না গিয়ে বিপরীত পাশে দৌড়াতো তাহলে সেতুটির শেষ প্রান্তের ২ মিটার আগেই ট্রেনের সাথে ধাক্কা লেগে যেতো। যদি ট্রেনের গতিবেগ গরুর গতিবেগের ৪গুণ হয় তাহলে সম্পূর্ণ সেতুটির দৈর্ঘ্য কত?

✍️ **Solution:** (ছবিগুলো বোঝার জন্য, পরীক্ষায় কোন ছবি দিতে হবে না, সরাসরি সমাধান লেখা শুরু)



Let,
the distance of the cow from the nearest end of the bridge is = x meters.
So, half of the length of the bridge is = $x + 5$ meters
So, total length of the bridge is = $(x + 5) + (x + 5) = 2x + 10$ meters.

Let, the distance between bridge and train is y
and speed of the cow = a , Therefore speed of the train = $4a$

1st condition, when cow goes to the train (মুখোমুখি মিলিত হচ্ছে)

$$\therefore \frac{y - 2}{4a} = \frac{x}{a} \quad [\text{কারণ এতটুকু করে পথ যেতে তাদের লাগা সময়ের পরিমাণ সমান}]$$

$$\Rightarrow y - 2 = 4x \quad \therefore y = 4x + 2 \quad \text{---- (i)}$$

2nd condition, when the cow and train both run in the same direction

the train goes = $y + 2x + 10 - 2 = y + 2x + 8$ and cow goes = $5 + x + 5 - 2 = x + 8$ (যেহেতু ব্রিজের ২মি, আগে)

$$\therefore \frac{y + 2x + 8}{4a} = \frac{x + 8}{a} \quad \text{---- (ii)} \quad [\text{একই দিকে এতটুকু করে পথ যেতে তাদের সমান সময় লেগেছে}]$$

$$\Rightarrow y + 2x + 8 = 4x + 32 \Rightarrow 4x + 2 + 2x = 4x + 24 \quad (\text{by putting the value of } y = 4x + 2 \text{ from equation i})$$

$$\Rightarrow 2x = 22 \quad \therefore x = 11 \quad \text{So the distance of the bridge} = 2x + 10 = 2 \times 11 + 10 = 22 + 10 = 32 \text{m} \quad \text{Ans:}$$

Note: এখানে শুরুতে সেতুর দৈর্ঘ্য x , $2x$ সহ যে কোন সংখ্যাই ধরা যায়। তবে যেভাবেই ধরেন সমীকরণ সাজানোর সময় উভয় পাশে ট্রেন এবং গরুর লাগা সময় দুই সমীকরণেই সমান হবে। এই সমাধানে সেতুর এক প্রান্ত থেকে গরু পর্যন্ত দূরত্বকে x ধরা হয়েছে যাতে কোন ভগ্নাংশ না আসে।

172. A train approaches a tunnel AB. Inside the tunnel is a cat located at a point that is $\frac{3}{8}$

of the distance AB measured from the entrance A. When the train whistles, that cat runs. If the cat moves to the entrance A of the tunnel, the train catches the cat exactly at the entrance. If the cat moves to the exit B, the train catches the cat at exactly the exit. The ratio of the speed of the train to that of the cat is of the order (AB টানেলের দিকে একটি

ট্রেন যাচ্ছে। টানেলের ভেতরে টানেলের A প্রান্ত থেকে AB এর $\frac{3}{8}$ অংশ দূরত্বে একটি বিড়াল বসে আছে। ট্রেনের হুইসেল শোনার পর বিড়ালটি দৌড় দেয়া শুরু করলো। বিড়ালটি A এর দিকে রওনা দিলে ট্রেনটি ঠিক টানেলের প্রবেশমুখে বিড়ালটিকে ধরে ফেলবে। আবার বিড়ালটি যদি টানেলের শেষ প্রান্ত B এর দিকে দৌড়ায় তাহলে ট্রেনটি ঠিক শেষ প্রান্ত B বিন্দুতে বিড়ালটিকে ধরে ফেলে। ট্রেন ও বিড়ালের গতিবেগের অনুপাত বের করুন) [Aggarwal-163]

(a) 3 : 1

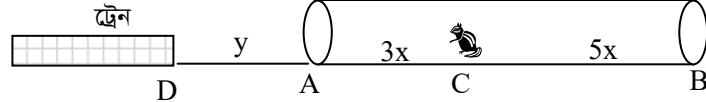
(b) 4 : 1

(c) 5 : 1

(d) None

Ans:b

✍️ Solution:



See the picture. Let, the length of the tunnel = AB = 8x and the cat is in point C (ভগ্নাংশ থেকে)

So, distance of the cat from entrance A = 3x and distance from the exit B is 8x-3x = 5x

Now, let the distance of the train from the entrance A = y

In first case, train goes = y and cat goes = 3x so, ratio of distance or speed = $y:3x = \frac{y}{3x}$

In the second case train goes = y+8x & cat goes = 5x so ratio of distance or speed = $y+8x:5x$

ATQ, $\frac{y}{3x} = \frac{y+8x}{5x}$ [উভয় ক্ষেত্রেই ট্রেনের সাথে বিড়ালের গতির অনুপাত বোঝাচ্ছে]

$$\Rightarrow 5y = 3y + 24x \Rightarrow 2y = 24x \therefore y = 12x$$

$$\text{So, ratio of speed of train and cat} = \frac{y}{3x} = \frac{12x}{3x} = 4:1$$

এই প্রশ্নে ট্রেনের দৈর্ঘ্যের জন্য আজগুবি চিন্তা করে মাথা গরম করার প্রয়োজন নেই। কারণ বিড়ালকে এক্সিডেন্ট করতে ট্রেনের সামনের অংশই যথেষ্ট।

✍️ এই প্রশ্নটি থেকে কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয় শেখার আছে তা হলো:

- প্রথমবার মিলিত হওয়া এবং দ্বিতীয় বার মিলিত হওয়া উভয় ক্ষেত্রে ট্রেন এবং বিড়াল সমান সময় নিয়েছে।
- সময় নির্দিষ্ট বা সমান হলে, অতিক্রান্ত পথের দূরত্বই হবে গতিবেগের অনুপাত।
- দুটি বস্তু একটা পথ যেতে তাদের গতির অনুপাত যত হবে, তার থেকে ১০ গুণ বেশি পথ গেলেও ঐ অনুপাত একই থাকবে। নিজে থেকে উদাহরণ বানিয়ে এই পয়েন্ট দুটি নিয়ে ১০ মিনিট ভাবুন। তারপর ক্লিয়ার হলে পরে অনেক অংকে কাজে লাগবে।

173. Three runners A,B and C run a race, with runner A finishing 12m ahead of runner B and 18m ahead of runner C, while runner B finishes 8m ahead of runner C. Each runner travels entire distance at a constant speed. What was the length of the race? (তিনজন দৌড়বিদ A, B এবং C একটি রেসে দৌড়ায়, যেখানে A,B এর থেকে ১২মিটার আগে, এবং C এর থেকে ১৮ মিটার আগে দৌড় শেষ করে। আবার ঐ রেসে B, C এর থেকে ৮ মিটার আগে দৌড় শেষ করে। প্রত্যেক দৌড়বিদ যদি সম্পূর্ণ পথ একটি নির্দিষ্ট গতিতে দৌড়ায় (গতি না বাড়িয়ে বা না কমিয়ে ফিক্সড রেখে) তাহলে ঐ রেসের দৈর্ঘ্য কত?) [Combined

5Banks (Off-Cash)-2019(Written)]

✍️ Solution: (এই সমাধানটি বোঝার আগে লজিক ক্লিয়ার করুন, আগের অংকের অনুপাতের যুক্তি এখানে কাজে লাগবে)

এধরণের প্রশ্নে সমীকরণ সাজানোর সময় দুই রেসে কমন দুজনের গতিবেগের অনুপাত দু পাশে লিখতে হয়। অনুপাত লেখার বিষয়টি ক্লিয়ার হওয়ার জন্য ব্যাখ্যা পড়ুন।

ধরুন, B এর গতিবেগ ২০কিমি/ঘন্টা এবং C এর গতিবেগ ১০কিমি/ঘন্টা। অর্থাৎ প্রতি ঘন্টায় তাদের গতিবেগের অনুপাত ২০:১০ বা ২:১। আবার, ১ ঘন্টা না চলে তারা ১০ ঘন্টা চললে, B যাবে $১০ \times ২০ = ২০০$ এবং C যাবে $১০ \times ১০ = ১০০$ ।

এবার তাদের গতিবেগের অনুপাত $২০০:১০০ = ২:১$ । অর্থাৎ কতদূরে যায় যাক প্রতিবার তাদের গতিবেগের অনুপাত ২:১ ই হবে। এক্ষেত্রে শর্ত হলো তাদের শুরুর গতিবেগ বাড়ানো বা কমানো যাবে না এবং দুজনের নেয়া সময় একই হতে হবে।

আর এই গতিবেগের অনুপাত সমান হওয়ার এই শর্ত দিয়েই বিভিন্ন প্রশ্নে অনেকভাবে সমীকরণ সাজানো যাবে।

Let A finish the race of = x m [অর্থাৎ তারা যে রেসটাতে দৌড়াচ্ছে তার দৈর্ঘ্য x মি. যেখানে A পৌঁছে গেছে x মি.]

B finish the race of : $x-12$ [একই সময়ে B ১২মিটার পেছনে অর্থাৎ x এর থেকে ১২মি.কম গেছে]

C finish the race of : $x-18$ --- (i) [A, ও B যে সময়ে x ও $x-12$ মিটার গেছে ঠিক সে সময়ে C গেছে $x-1৮$ মি.]

In another race of B and C [এবার আগের দৌড়টা A,B,C এর মধ্যে না হয়ে B ও C এর মধ্যে হচ্ছে]

B finish race of : x . and C finish race of: $x-8$ ----- (ii)

According to the question,

$$B:C = B:C$$

$$\Rightarrow (x-12) : (x-18) = x : (x-8)$$

[যেহেতু B এবং C এর গতিবেগের অনুপাত সব সময় সমান হবে]

$$\Rightarrow \frac{x-12}{x-18} = \frac{x}{x-8}$$

$$\Rightarrow x^2 - 18x = x^2 - 12x - 8x + 96$$

$$\Rightarrow x^2 - 18x = x^2 - 20x + 96$$

$$\Rightarrow 2x = 96$$

$$\therefore x = 48$$

So, the length of the race is 48 m.

শুদ্ধি পরীক্ষা দেখে নিলে লজিক আরো শক্তিশালী হবে:

Race টা মোট ৪৮ মিটারের যেখানে A যায় = ৪৮ মিটার

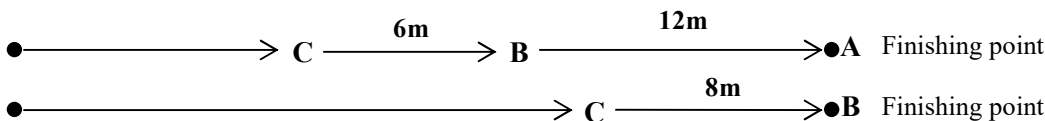
B যায়, $৪৮ - ১২ = ৩৬$ মিটার এবং C যায় $৪৮ - ১৮ = ৩০$ মিটার।

$\therefore ৩৬$ মিটারের রেস হলে B, C এর সামনে থাকবে $৩৬ - ৩০ = ৬$ মি.

$$\text{সুতরাং } ৪৮ \text{ " " " B, C " " " } = \frac{৬ \times ৪৮}{৩৬} = ৮$$

Alternative Solution: [সমীকরণ ছাড়াই যৌক্তিক সমাধান]

সমাধান বুঝতে হলে আগে চিত্রটি ভালোভাবে লক্ষ্য করুন:



এখানে B এবং C এর দিকে লক্ষ্য করুন:

B and C had a distance of $(18-12) = 6$ m between them.

When B finished the race by covering another 12 m (A-B),

In the final race B created a gap of 8m between them (B & C)

So, B will create extra gap between B & C = $8 - 6 = 2$ m

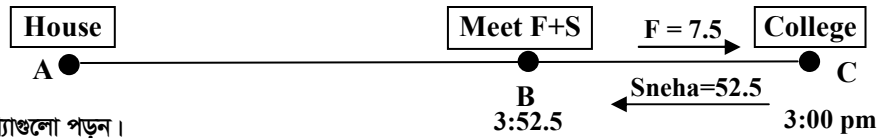
So, For another 2m gap is created between B & C, B run = 12m

$$\therefore \text{For another 8m gap is created between B \& C, B run} = \frac{12 \times 8}{2} = 48\text{m} \quad \text{Ans: 48m}$$

174. Sneha is picked up by her father by car from college everyday. The college gets over at 4 p.m. daily. One day, the college got over an hour earlier than usual. Sneha started walking towards her house. Her father, unaware of this fact, leaves his house as usual, meets his daughter on the way, picks her up and they reach the house 15 minutes earlier than usual. What is the ratio of the father's driving speed to Sneha's walking speed?

(প্রতিদিন বিকাল ৪:০০ টায় স্কুল ছুটি হওয়ার পর স্নেহাকে তার বাবা গাড়ীতে করে কলেজ থেকে নিয়ে যায়। একদিন সাধারণ সময়ের ১ ঘন্টা আগে স্কুল ছুটি হওয়ায় স্নেহা তার বাড়ীর দিকে হাঁটা শুরু করলো, বিষয়টি তার বাবার জানা না থাকায় তিনি অন্যান্য দিনের মত নির্দিষ্ট সময়ে কলেজের দিকে যাওয়ার সময় পথিমধ্যে তার মেয়েকে দেখতে পেয়ে গাড়ীতে তুলে বাসা এসে দেখলেন অন্যান্য দিনের থেকে আজকে তারা ১৫ মিনিট আগে বাড়ীতে পৌছায়। বাবার গাড়ী চালানোর গতি ও স্নেহা হাঁটার গতিবেগের অনুপাত কত?) [doubtnut.com]+[Aggarwal-Exm-27]

Solution:



আগে চিত্রটি দেখে ব্যাখ্যাগুলো পড়ুন।

অন্যান্য দিনের থেকে ১৫ মিনিট আগেই বাসায় পৌছায় অর্থ হলো বাবাকে যে পথটুকু যেতে এবং ফিরে আসতে হয় নাই সেই পথটুকুর সময় সেভ হয়েছে। এখানে বাবা প্রতিদিন A থেকে C তে গিয়ে মেয়েকে নিয়ে আসতো কিন্তু আজকে A থেকে B তে গিয়েই মেয়েকে পাওয়া গেছে। অর্থাৎ আজ বাবাকে B থেকে C তে গিয়ে আবার C থেকে B তে ফিরে আসা না লাগায় ১৫ মিনিট সেভ হয়েছে। যেহেতু BC একই পথ যাওয়া + আসা বোঝাচ্ছে তাহলে এই পথটুকু শুধু যাওয়ার জন্য বাবাকে সময় লাগতো $15 \div 2 = 7.5$ মিনিট।

তাদের সাক্ষাত হয়েছে সাধারণ দিনের ৪টা বাজার ৭.৫ মিনিট আগে। অর্থাৎ ৪টা - ৭.৫মিনিট = ৩:৫২.৫ মিনিটে। চিত্রের B বিন্দুতে। যেহেতু স্কুল ছুটি হয়েছে ৩:০০ টায় তাই সাক্ষাতের আগ পর্যন্ত স্নেহা হেঁটেছে ৩:৫২.৫ - ৩:০০ = ৫২.৫ মিনিট।

তাহলে BC যে পথ যেতে বাবাকে সময় লাগে ৭.৫ মিনিট সেই একই পথ স্নেহাকে হাঁটতে সময় লাগলো = ৫২.৫ মিনিট।

বাবা ও স্নেহা লাগা সময়ের অনুপাত = $7.5 : 52.5 = 1 : 7$ । তাহলে গতিবেগের অনুপাত হবে বাবা: স্নেহা = $7 : 1$ ।

কারণ গতিবেগের অনুপাত সব সময় সময়ের অনুপাতের বিপরীত হয়।

এত কিছু পরও যাদের মনে হবে, ৪টা - ৩:৫২.৫ = ৭.৫ মিনিট কম লাগছে। তাদের ভুল ভাঙ্গানোর জন্য ব্যাখ্যা হলো, বর্তমানে B থেকে বাব-মেয়ে একসাথে বাড়ী যাচ্ছে ৩:৫২.৫ মিনিটে। কিন্তু স্কুল ৪:০০টায় ছুটি হলে B তে ৪:৭.৫ বাজতো।

175. Arun had ridden one-third the total distance of his trip when his scooter got punctured. He finished the journey on foot, spending twenty times as long walking as he had spent riding. What was the ratio of his riding speed to his walking speed? (অরুনের স্কুটার নষ্ট হওয়ার পূর্বে সে তার সম্পূর্ণ যাত্রাপথের ১/৩ অংশ যায়, এরপর সে অবশিষ্ট পথ পায়ে হেঁটে যায়। স্কুটারে চলতে লাগা সময়ের থেকে পায়ে হেঁটে আসা পথে লাগার সময় ২০গুণ। তার স্কুটারের গতিবেগের এবং হাঁটার গতিবেগে অনুপাত কত?)

[Aggarwal-169]

(a) 4 : 1

(b) 5 : 1

(c) 10 : 1

(d) 20 : 1

Ans:c

Solution: Let the total distance be x km and time spent in riding be y hours .

Then , distance covered by riding = $\frac{x}{3}$ km. Time spent in walking = (20y) hrs.

$$\text{Riding speed} = \frac{\frac{x}{3}}{y} \text{ km/hr} = \frac{x}{3y} \text{ km/hr.} \quad \text{Walking speed} = \frac{2x}{20y} \text{ km/hr}$$

$$\therefore \text{Required ratio} = \frac{x}{3y} : \frac{x}{30y} = 1 : \frac{1}{10} = 10 : 1$$

Practice Part

From Important websites

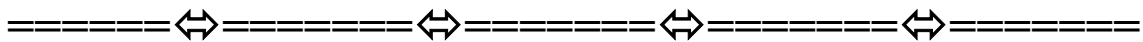
1. A runs twice as fast as B and B runs thrice as fast as C. The distance covered by C in 72 minutes, will be covered by A in:
(A) 18 minutes (B) 24 minutes (C) 16 minutes (D) 12 minutes
2. Running at $\frac{5}{4}$ of his usual speed, an athlete improves his timing by 5 minutes. The time he usually takes to run the same distance is:
(A) 30 min. (B) 28 min. (C) 25 min. (D) 23 min.
3. A bus travels $\frac{2}{5}$ of a total journey at its usual speed. The remaining distance was covered by the bus at $\frac{6}{7}$ of its usual speed. Due to slow speed, it reaches its destination 50 minutes late. If the total distance is 200 kms, then what is the usual speed
(A) 24 (B) 72 (C) 56 (D) 26
4. Gopal went to the hospital at the speed of 60 km/hr while returning for his home he covered the half of the distance at the speed of 10 km/hr, but suddenly he realized that he was getting late so he increased the speed and reached the home by covering rest half of the distance at the speed of 30km/hr. the average speed of the Gopal in the whole length of journey is:
(A) 14 km/h (B) 24 km/h (C) 25 km/h (D) 40 km/h
5. The driver of an ambulance sees a school bus 40 m ahead of him after 20 seconds, the school bus is 60 meter behind. If the speed of the ambulance is 30 km/h, what is the speed of the school bus?
A. 10 B. 12 C. 18 D. 20
6. Vinay and Versha run a race with their speed in the ratio of 5:3. They prefer to run on a circular track of circumference 1.5 km. What is the distance covered by Vinay when he passes Versha for the seventh time?
A. 20.5 B. 26.25 C. 18.25 D. 30.6
7. From two places, 60 km apart, A and B start towards each other at the same time and meet each other after 6 hour. If A traveled with $\frac{2}{3}$ of his speed and B traveled with double of his speed, they would have met after 5 hours. The speed of A is:
(A) 4 km/h (B) 6km/h (C) 10 km/h (D) 12 km/h
8. A man completes a certain journey by a car. If he covered 30% of the distance at the speed of 20kmph. 60% of the distance at 40km/h and the remaining of the distance at 10 kmph, his average speed is:
(A) 25 km/h (B) 28 km/h (C) 30 km/h (D) 33 km/h

9. A person has to make a journey of 72 Kms. He rides a cycle at 12 Km/hr. After going certain distance, the cycle got punctured and he walks the remaining distance at $4\frac{1}{2}$ Km/hr. Where did the cycle get punctured if the total time taken for the journey was $8\frac{1}{2}$ hours?
 A). 18 Kms B). 54 Kms C). 36 Kms D). 48 Kms
10. Two trains are traveling towards each other at 110 km/h and 70 km/h at the same track. When the distance between train was 90 km, a bird sitting on a faster train, sensed danger and started taking rounds between the train at 160 kmph and ultimately died in the collision. What is the distance covered by bird before the train collide?
 A) 60 B) 320 C) 80 D) 120
11. A beats B by 24 m and C by 20 m, C beats B by 1 sec in a race of 120 m. In how many seconds does A complete the race?
 A) 36 sec B) 20 sec C) 6 sec D) 8 sec
12. A thief sees a jeep at a distance of 250 m, coming towards him at 36 km/h thief takes 5 seconds to realize that there is nothing but the police is approaching him by the jeep and start running away from the police at 54 km/h. But police realize after 10 seconds, when the thief starts running away that he is actually a thief and give chase at 72 km/h. How long after thief saw police did catch up with him and what is the distance police had travel to do so?
 A) 900 metres B) 350 metres C) 1000 metres D) 250 metres
13. A thief sees a jeep at a distance of 250 m, coming towards him at 36 km/h. Thief takes 5 seconds to realize that there is nothing but the police is approaching him by the jeep and start running away from police at 54 km/h. But police realise after 10 seconds, when the thief starts running away, that he is actually a thief and gives chase at 72 km/h. How long after thief saw police did catchup with him and what is the distance police had travel to do so?
 A. 50 s, 1000m B. 65 s, 1150m C. 65 s, 1300m D. 45 s, 1050m
14. A car after travelling 100 km from point A meets with an accident and then proceeds at $\frac{3}{4}$ of its original speed and arrives at the point B 90 minutes late. If the car meets the accident 60 km further on, it would have reached 15 minutes sooner. Find the original speed of the train?
 A. 50km B. 65km C. 80km D. 75 km
15. Two joggers left Delhi for Noida simultaneously. The first jogger stopped 42 min later when he was 1 km short of Noida and the other one stopped 52 min later when he was 2 km short of Noida. If the first jogger jogged as many kilometers as the second, and the second as kilometers as first, the first one would need 17 min less than the second. Find the distance between Delhi and Noida?
 A. 5km B. 15km C. 25km D. 35 km

16. Pranav went to the bank at the speed of 60 kmph while returning for his home he covered the half of the distance at the speed of 10 kmph, but suddenly he realized that he was getting late so he increased the speed and reached the home by covering rest half of the distance at the speed of 30 kmph. The average speed of the Pranav in the whole length of journey is?
A. 24 kmph B. 14 kmph C. 16 kmph D. 10 kmph
17. A person can walk at a constant rate of 8mph and can bike at a rate of 16mph. If he wants to travel 80 miles in 8 hours using bike and walking at their constant rates, how much distance would he require to walk?
A. 20 B. 30 C. 48 D. 60
18. Two places A and B are at a certain distance. Ramu started from A towards B at a speed of 40 kmph. After 2 hours Raju started from B towards A at a speed of 60 kmph. If they meet at a place C then ratio of time taken by Raju to Ramu to reach Place C is 2:3. Then what is the distance between A and B?
A. 300 Km B. 400 Km C. 480 Km D. 600 Km
19. Ajay covers certain distance with his own speed but when he reduces his speed by 10kmph his time duration for the journey increases by 40 hours while if he increases his speed by 5 kmph from his original speed he takes 10 hours less than the original time taken. Find the distance covered by him.
A. 1000 km B. 1200 km C. 1500 km D. 1800 km
20. If a train runs at 70 km/hour, it reaches its destination late by 12 minutes. But if it runs at 80 km/ hour, it is late by 3 minutes. The correct time to cover the journey is
(A) 58 minutes (B) 2 hours (C) 1 hour (D) 59 minutes
21. A 6 cm long cigarette burns up in 15 minutes if no puff is taken. For every puff, it burns three times as fast during the duration of the puff. If the cigarette burns itself in 13 minutes, then how many puffs has the smoker taken if the average puff lasted 3 seconds?
(A) 17 (B) 18 (C) 20 (D) 22
22. A hare sees a dog 100 metres away from her and scuds off in the opposite direction at a speed of 12 km per hr. A minute later the dog perceives her and chases her at a speed of 16 km per hr. How soon will the dog overtake the hare and at what distance from the spot when the hare took flight?
(A) 900 metres (B) 950 metres (C) 1000 metres (D) 1100 metres

Only Answers:

1.	D	2.	C	3.	A	4.	B	5.	B	6.	B	7.	B	8.	A	9.	B	10	C
11.	B	12.	D	13.	B	14.	C	15.	B	16.	A	17.	C	18.	C	19.	C	20	C
21.	C	22.	D																



Solution & Explanations:

1. **Solution:** Ratio of the speed of A, B and C = 6:3:1

Then, ratio of time taken; $\frac{1}{6} : \frac{1}{3} : 1 = 1:2:6$; So, time taken by A = $\frac{72}{6} = 12$ minutes.

2. **Solution:** Speed usual: new = 4:5 $\therefore$ time .usual:new = 5:4 **ATQ**, $5x-4x = 5$ So, $x = 5$ usual time $5 \times 5 = 25$

3. **Formal Solution:** $\frac{2}{5}$ of 200 = 80 m, Rest distance = 120km, Speed Ratio = 7x:6x

ATQ, $\frac{120}{6x} - \frac{120}{7x} = \frac{50}{60}$ then speed **7x = 24**

এখানে প্রথম ৮০ কিমি প্রকৃত গতিতে যাওয়ার কারণে তার হিসেব না করে পরের ১২০ এ দু ধরনের গতিতে যাওয়ায় সময়ের ভিন্নতা তৈরী হয়েছে।

Shortcut:

Speed usual: new = 7x:6x $\therefore$ time .usual:new = 6x:7x **ATQ**, $7x-6x = 50\text{min}$ So, $x = 50\text{min}$
usual time $6x = 6 \times 50 = 300$ min or, 5hr So, usual speed = $\frac{2}{5}$ of 200 = $120 \div 5 = 24\text{km}$

4. **Solution:** Let total distance x km, time required for going $\frac{4}{60}$

time required for returning $\frac{\frac{x}{2}}{10} + \frac{\frac{x}{2}}{30} = \frac{x}{15}$ $\therefore$ Average speed for whole journey = $\frac{\frac{2x}{2}}{\frac{x}{15}} = 24$

5. **Solution:** Relative speed = $\frac{40+60}{20} = \frac{5 \times 18}{5} = 18 \text{ kmph}$

Relative speed = Speed of ambulance - speed of school bus
 $\therefore$ Speed of school bus = $30-18 = 12 \text{ kmph}$ **Ans: 12 kmph**

6. **Solution:** They first meet after, $\frac{1.5}{5-3} = \frac{3}{4} \text{ h}$

In, $\frac{3}{4}$ hour covered distance by Vinay = $\frac{3}{4} \times 5 = \frac{15}{4} = 3.75$ = after $\frac{3.75}{1.5} = 2.5$ rounds

For Vinay to pass vorosha seventh time, Vinay would have completed 7×2.5 rounds.

Each round in 1.5 km. So, distance covered by Vinay is $= 7 \times 2.5 \times 1.5 = 26.25 \text{ km}$. **Ans: 26.25**

Solution: Let the speed of A = x kmph and that of B = y kmph;

ATQ, $6(x+y) = 60 \Rightarrow x+y = 10$ ---- (i) And, $5 \times \left(\frac{2x}{3} + 2y \right) = 60 \Rightarrow 2x + 6y = 36$

From equation (i) $\times 6$ - (ii) we get, $4x = 24 \therefore x = 6$ So, speed of A = 6 kmph.

7. ✍️ **Solution:** Let the speed of A = x kmph and that of B = y kmph;

$$\text{ATQ, } 6(x+y) = 60 \Rightarrow x+y = 10 \text{ ---- (i) And, } 5 \times \left(\frac{2x}{3} + 2y \right) = 60 \Rightarrow 2x + 6y = 36$$

From equation (i) × 6 - (ii) we get, $4x = 24 \therefore x = 6$ So, speed of A = **6 kmph.**

8. ✍️ **Solution:** Let the total distance be 100 km

$$\therefore \frac{100}{\left[\left(\frac{30}{20} \right) + \left(\frac{60}{40} \right) + \left(\frac{10}{10} \right) \right]} = \frac{100}{\left[\left(\frac{3}{2} \right) + \left(\frac{3}{2} \right) + (1) \right]} = \frac{100}{\left[\frac{(3+3+2)}{2} \right]} = \frac{(100 \times 2)}{8} = \mathbf{25 \text{ kmph.}}$$

9. ✍️ **Solution:** if total distance is x then $\frac{x}{12} + \frac{72-x}{4 \frac{1}{2}} = 8 \frac{1}{2} \therefore x = \mathbf{54 \text{ km}}$

10. ✍️ **Solution:** (মূল আলোচনায় আরিয়ানের কুকুরের একটি অংকের মত)

$$\text{Relative speed} = 110 + 70 = 180 \text{ km., } 90 \text{ km distance cover at } 180 \text{ km} = \frac{90}{180} = \frac{1}{2} \text{ hr}$$

$$\text{So, the bird travel before the train collide} = 160 \times \frac{1}{2} = \mathbf{80 \text{ km.}} \text{ (এক ট্রেন আরেক ট্রেনের সাথে মিলিত}$$

হওয়ার আগ পর্যন্ত পুরো সময়টা পাখিটি এক ট্রেন থেকে আরেক ট্রেনের মাঝে উড়তেছিল।)

11. ✍️ **Solution:**

When A runs 120 m, B runs $120 - 24 = 96 \text{ m}$ & When A runs 120 m, C runs $120 - 20 = 100 \text{ m}$

Speed is directly proportional to distance . (সময় সমান হলে অতিক্রান্ত পথকেই গতিবেগ ধরা যায়।)

Speed of A : Speed of B = $120 : 96 = 5:4$, and Speed of A : Speed of C = $120 : 100 = 6:5$

Combining above, Speed of A : Speed of B : Speed of C = $30 : 24 : 25$

speed is inversely proportional to time. Hence,

$$\text{Time taken by A : Time taken by B : Time taken by C} = \frac{1}{30} : \frac{1}{24} : \frac{1}{25} = 20:25:24$$

Let, they take 20x, 25x and 24x sec respectively , **ATQ,** $25x - 24x = 1 \text{ sec} \therefore x = 1 \text{ sec}$

So, A took $20x = 20 \times 1 = \mathbf{20 \text{ sec}}$

12. ✍️ **Solution:**

The time taken to catch up with the thief is: $\frac{250}{5} = \mathbf{50 \text{ seconds}}$ The distance covered is **250 m**

[পুলিশ চোরকে চোর বলে উপলব্ধি করার পর রিলেটিভ স্পীডে যে পথটুকু গেছে তা ই বের করতে বলায় উত্তর: ২৫০ মিটারই]

13. ✍️ **Solution:** Speeds to m/s $36 \times \frac{5}{18} = 10 \text{ m/s}$, $54 \times \frac{5}{18} = 15 \text{ m/s}$ & $72 \times \frac{5}{18} = 20 \text{ m/s}$

In 5 seconds the police covers : $10 \times 5 = 50 \text{ m}$, Remaining distance = $250 - 50 = 200 \text{ m}$

Next 10sec both covers at relative speed $(15 - 10) = 5 \text{ m/s} = 5 \times 10 = 50 \text{ m}$ (চোর ৫৪ - পুলিশ ৩৬ কিমি)

So, last distance when police started to run at $72 \text{ km/hr} = 200 + 50 = \mathbf{250 \text{ m}}$

This is the relative distance between the thief and the police at the time the police begin moving at 72 km/h The relative speed is $20 - 15 = 5 \text{ m/s}$

Now, the time required by police to catch the thief = $\frac{250}{5} = 50$ s

Total time = $50 + 15 = 65$ s and Total distance = $[(50 \times 20) + (10 \times 5) + (10 \times 10)] = 1150$ m

14. **Solution:** [মূল আলোচনায় বিস্তারিত সমাধান দেয়ায় এখানে শর্টকাটে দেখানো হলো]

Speed = 4 : 3, Time = 3 : 4

Now, $(4-3) = 1$ Part is = 15 mins $\therefore 3$ Part is = 45 mins So, Speed = $\frac{60}{45} \times 60 = 80$ kmph

15. **Solution:**

Let x and y be speeds of two joggers (km/min) and d be the distance.

Then, $42x + 1 = d$... (i), $52y + 2 = d$... (ii) and $\frac{d}{y} - \frac{d}{x} = 17$... (iii)

Solving (i), (ii) & (iii), $x = \frac{1}{3}$ km/min, putting this value in (i) we get $d = 15$ $\therefore$ Distance = **15 km**

16. **Solution:**

Distance between home and Bank = x km Total distance = $x + x = 2x$ [যাওয়া + আসা]

Total time taken = $\frac{x}{60} + \frac{x}{10} + \frac{x}{30}$ [আসার সময় অর্ধেক করে] = $\frac{x}{12}$ Average speed = $\frac{2x}{\frac{x}{12}} = 24$

17. **Solution:**

Let the time taken to walk = x hrs So, time taken to bike = (8-x) hrs ATQ, $8x + 16(8-x) = 80$ [দু'সময়ে মোট পথ = ৮০] $\Rightarrow 8x + 128 - 16x = 80$ $\Rightarrow 8x = 48 \therefore x = 6$ hrs So, distance to walk = $8 \times 6 = 48$ km		এখানে, অনুপাত ১:৩ থেকে ৮ কিমি বেগে হাঁটতে লাগা সময়ের পরিমাণ ৮ ঘন্টার (১+৩) = ৪ ভাগের ৩ ভাগ বা ৬ ঘন্টা। ৬ ঘন্টায় মোট হাঁটে ৬×৮ = ৪৮ কি.মি
⚠Be careful: গতিবেগের এলিগেশনের অনুপাতটি সবসময় সময়ের অনুপাত। একে দূরত্বের অনুপাত ভেবে ৮০ এর $৩/৪ = ৬০$ বললে ভুল হবে। এ বিষয়টাকে সবসময় মনে রাখবেন।		

Note: that when averaging speed, the weights will always be time taken, never distance.

18. **Solution:** Let, time taken by Raju & Ramu = 2x hrs and 3x hrs

ATQ, $3x - 2x = 2$ hrs (রামু প্রথমে ২ ঘন্টা সময় নিয়েছে। এরপর তারা সমান সমান সময় পর মিলিত হয়েছে) $\therefore x = 2$

So, Total time taken by Raju = $2 \times 2 = 4$ hrs and by Ramu = $3 \times 2 = 6$ hr

Total distance from A and B cover by Raju and Ramu = $(4 \times 60) + (6 \times 40) = 240 + 240 = 480$ km

19. **Solution:**

$\frac{x}{y-10} - \frac{x}{y} = 40 \Rightarrow x = 4y(y-10)$ (i) and $\frac{x}{y} - \frac{x}{y+5} = 10 \Rightarrow x = 2y(y+5)$ (ii)

From (i) and (ii) we get, $y = 25$ then $\therefore x = 1500$

20. **Solution:** Let, Distance of journey = x km Difference of time = $12-3 = 9$ min = $\frac{9}{60}$ hr = $\frac{3}{20}$

ATQ, $\frac{x}{70} - \frac{x}{80} = \frac{3}{20} \therefore x = 84$ So, correct time = $\frac{84}{70}$ h - 12 min = $72-12 = 60$ min = **1 hrs**

21. **Solution:** Let the number of puffs be x , $\therefore 3x \times 3 \times \frac{1}{150} + (13 \times 60 - 3x) = 6$ On solving, We get, $x = 20$ puffs

22. **Solution:** In 1 min the hare goes away = $\frac{12000}{60} = 200$ m

So, when the dog start chases distance between hare and dog = $100\text{m} + 200\text{m} = 300\text{m}$

Relative speed in 1 hr = $16\text{km/hr} - 12\text{km/hr} = 4\text{km/hr}$

The dog runs at relative speed 4000 meter in 60 min $\therefore 300$ m in, $= \frac{60 \times 300}{4000} = \frac{9}{2}$ min

Again the distance walked by hare in $\frac{9}{2}$ min = $\frac{12000}{60} \times \frac{9}{2} = 900$ metres

$\therefore$ Total distance from where the hare flight from = $200 + 900 = \mathbf{1100}$ metres

যদি কুকুরের কথা বলা হতো তাহলে আরো ১০০ মিটার বেশি যেতে হতো।



Extra Practice

From Important websites

গুধু উত্তর দেয়া হলো। নিজে থেকে চেষ্টা করুন। প্রয়োজনে আমাদেরও ফেসবুক গ্রুপের হেল্প নিতে পারেন।

1. A train approaches a tunnel AB. Inside the tunnel a cat located at a point i.e. $\frac{5}{12}$ of the distance AB measured from the entrance A. When the train whistles the Cat runs. If the cat moves to the exit B, the train catches the cat exactly the exit. The speed of the train is greater than the speed of the cat by what order ?
(A) 1:6 (B) 3:5 (C) 6:1 (D) 5:4
2. Two ports A and B are 300 km apart. Two ships leave A for B such that the second leaves 8 hours after the first. The ships arrive at B simultaneously. Find the time the slower ship spent on the trip if the speed of one of them is 10 km/h higher than that of the other.
(A) 25hours (B) 20 hours (C) 15 hours (D) 20 hours
3. At 9:00 a.m. train T left the train station and two hours later train S left the same station on a parallel track. If train T averaged 60 kilometers per hour and train S averaged 75 kilometers per hour until S passed T, at what time did S pass T?
A. 2:00 p.m. B. 5:00 p.m. C. 6:00 p.m. D. 7:00 p.m.

4. An old man driving bike at 80 km per hour. However being sugar patient, old man could not travel continuously. He takes small breaks each of 2 minutes for every 15 minute of his drive. How much distance the old man will cover in 90 minutes?
(A) 112 Km (B) 104 Km (C) 89 Km (D) 118 Km
5. A ship leaves on a long voyage. When it is 18 miles from shore, a sea plane, whose speed is ten times that of the ship, is sent to deliver mail. How far from the shore does the sea plane catch up with the ship?
(A) 24 miles (B) 25 miles (C) 22 miles (D) 20 miles
6. Tiger is 50 of its own leaps behind a deer. The tiger takes 5 leaps and per minutes to the deer's 4. If the tiger and the deer cover 8 m and 5 m per leap respectively, what distance will the tiger have to run before it catches the deer?
(A) 600m (B) 700m (C) 800m (D) 1000m
7. A man has to reach a place 40 kms away. He walks at the rate of 4 km per hr. for the first 16 kms and then he hires a rickshaw for the rest of the journey. However if he had travelled by the rickshaw for the first 16 kms and the remaining distance on foot at 4 km per hr, he would have taken an hour longer to complete the journey. Find the speed of rickshaw
(A) 6.5 kmph (B) 7.5 kmph (C) 6 kmph (D) 8 kmph
8. A dog after traveling 50 km meets a swami who counsels him to go slower. He then proceeds at $\frac{3}{4}$ of his former speed and arrives at his destination 35 min late. Had the meeting occurred 24 km further the dog would have reached its destination 25 min late. The speed of dog is:
A. 24 kmph B. 48 kmph C. 16 kmph D. 50 kmph
9. Two trains, each having a speed of 30 km/h, are headed at each other on the same track. A bird that can fly 60 km/h flies off the front of on train when they are 60km apart and heads directly to the other train. On reaching the train, the bird flies back to the first train. What is the total distance the bird travels before the train collide?
A) 64 B) 160 C) 80 D) 60
10. A man goes to the fair in Funcity with his son and faithful dog. Unfortunately man misses his son which he realises 20 minutes later. The son comes back towards his home at the speed of 20 m/min and man follows him at 40m/min. The dog runs to the son (child) and comes back to the man (father) to show him the direction of his son. It keeps moving to and fro at 60m/min between son and father, till the man meets the son. What is the distance travelled by the dog in the direction of the son?
A) 1200 B) 1000 C) 800 D) 650

Only Answers:

1.	C	2.	D	3.	D	4.	D	5.	D	6.	C	7.	D	8.	B	9.	D	10	B

=====↔=====↔=====↔=====↔=====

অনেক বড় বড় অপ্রয়োজনীয় অংক প্রিলি বা লিখিত কোন পরীক্ষাতেই আসে না। তাই অযথাই টেনশন না করে অংকের গভীরতা নিয়ে ভাবুন, সেগুলো সমাধান করুন, তাহলেই ভালো করতে পারবেন।

Boat & Stream

✍ Important formula:

1. In water, the direction along the stream is called down stream (অনুকূল গতি)
অর্থাৎ শ্রোত যে পাশে চলমান সে পাশেই নৌকা চলতে থাকলে তা অনুকূল গতিবেগ।
2. Direction against the stream is called upstream. (প্রতিকূল গতি),
অর্থাৎ শ্রোতের বিপরীতে নৌকা চলমান বোঝালে তা প্রতিকূল গতিবেগ।
3. The speed of boat in still water is P km/hr and the speed of stream is Q km/hr then
speed downstream = **P + Q km/hr** Then speed up-stream = **P – Q km/hr**
4. If the speed downstream is A km/hr and the speed up stream is B km/hr then
speed in still water = $\frac{1}{2} (A + B)$ or $\frac{A + B}{2}$ km/hr
5. Rate of stream = $\frac{1}{2} (A - B)$ or, $\frac{A - B}{2}$ km/hr

All speed in one box

Upstream	Stream	Still water	Stream	Downstream
8	-2	10	+2	12

এই টেবিলটি গভীর মনযোগ দিয়ে বাস্তবের সাথে মিলিয়ে ভাবলে নৌকা-শ্রোতের প্রশ্নগুলো খুব সহজ হয়ে যাবে।

Aggarwal to Khairul's Advanced Math

Aggarwal's Solved Examples to Khairul's Advanced Math									
AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL
01	3	03	20	05	21	07	40	09	49
02	8	04	24	06	29	08	47		

Aggarwal's Exercise Part to Khairul's Advanced Math									
AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL	AGL	KL
01	4	09	19	17	12	25	37	33	28
02	5	10	25	18	30	26	48	34	54
03	9	11	42	19	33	27	52	35	44
04	10	12	11	20	51	28	49	36	18
05	26	13	1	21	27	29	53		
06	7	14	2	22	22	30	16		
07	13	15	15	23	39	31	55		
08	14	16	17	24	23	32	6		

কোন প্রশ্নগুলো কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ তা প্রশ্নের শুরুতে *, ** এবং *** চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়েছে।

* = Important	** = More important	*** = Most important

Easy (For MCQ)

1. *A man's speed with the current is 15 km / hr and the speed of the current is 2.5 km / hr. The man's speed against the current is : (শ্রোতের অনুকূলে এক ব্যক্তির বেগ ঘন্টায় ১৫ কিমি এবং শ্রোতের বেগ ঘন্টায় ২.৫ কিমি। শ্রোতের প্রতিকূলে বেগ কত?) [Aggarwal-13]
 (a) 8.5 km/hr (b) 9 km/hr (c) 10 km/hr (d) 12.5 km/hr **Ans: c**

Solution:

Man's rate in still water = (15 – 2.5) km/hr = 12.5 km/hr.

Man's rate against the current = (12.5 – 2.5) km/hr = **10 km/hr.**

2. *If a man rows at the rate of 5 kmph in still water and his rate against the current is 3.5 kmph, then the man's rate along the current is : (স্থির পানিতে একটি নৌকার বেগ ৫ কিমি/ঘন্টা। শ্রোতের প্রতিকূলে নৌকার বেগ ৩.৫ কিমি/ঘন্টা হলে শ্রোতের অনুকূলে নৌকার বেগ কত?) [Aggarwal-14]
 (a) 4.25 kmph (b) 6 kmph (c) 6.5 kmph (d) 8.5 kmph **Ans: c**

Solution:

Speed of current = 5-3.5 = 1.5 km So, speed in downstream = 5+1.5 = **6.5 kmph**

3. **The speed of a boat when travelling downstream is 32 km/hr, whereas when travelling upstream it is 28km/hr, what is the speed of the boat in still water and the speed of the stream? (শ্রোতের অনুকূলে একটি নৌকার গতিবেগ ৩২কিমি/ঘন্টা এবং শ্রোতের প্রতিকূলে ঐ নৌকার গতিবেগ ২৮ কিমি/ঘন্টা। স্থির পানিতে ঐ নৌকার গতিবেগ কত এবং শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Aggarwal(Exm)-1]

Solution:

$$\text{Speed of boat in still water} = \frac{\text{Downstream} + \text{Upstream}}{2} = \frac{32 + 28}{2} = \frac{60}{2} = \mathbf{30 \text{ km/hr.}}$$

$$\text{Speed of stream} = \frac{\text{Downstream} - \text{Upstream}}{2} = \frac{32 - 28}{2} = \frac{4}{2} = \mathbf{2 \text{ km/hr.}}$$

4. *A boat goes 8 km in one hour along the stream and 2 km in one hour against the stream. The speed in km/hr of the stream is (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ঘন্টায় ৮ কিমি এবং শ্রোতের প্রতিকূলে ঘন্টায় ২ কিমি গেলে শ্রোতের বেগ কত?) [Aggarwal-1]
 (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5 **Ans: b**

Solution: Speed of the stream = $\frac{8-2}{2} = \frac{6}{2} \text{ km/hr} = \mathbf{3 \text{ km/hr.}}$

5. *In one hour, a boat goes 11 km along the stream and 5 km against the stream. The speed of the boat in still water (in km/hr) is (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ঘন্টায় ১১ কিমি এবং শ্রোতের প্রতিকূলে ঘন্টায় ৫ কিমি গেলে স্থির পানিতে নৌকার বেগ কত?) [Aggarwal-2]
 (a) 3 (b) 5 (c) 8 (d) 9 **Ans: c**

Solution: Speed of the boat in still water = $\frac{11+5}{2} = \frac{16}{2} \text{ km/hr} = \mathbf{8 \text{ km/hr.}}$

6. A man can row upstream at 10 kmph and downstream at 18 kmph. Find the man's rate in still water? (একজন ব্যক্তি শ্রোতের প্রতিকূলে ১০ কিমি/ঘন্টা এবং শ্রোতের অনুকূলে ১৮ কিমি/ঘন্টা অতিক্রম করে। স্থির পানিতে তার বেগ কত?) [Aggarwal-32]
 (a) 14 kmph (b) 4 kmph (c) 12 kmph (d) 10 kmph **Ans: a**

✍ **Solution:** Speed of the man in still water = $\frac{18+10}{2} = \frac{28}{2} = 14 \text{ kmph}$

7. *If a man goes 18 km downstream in 4 hours and returns against the stream in 12 hours, then the speed of the stream in km/hr is (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ৪ ঘন্টায় ১৮ কিমি যেয়ে এবং শ্রোতের বিপরীতে ১২ ঘন্টা ফিরে আসে। তাহলে শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-6]
 (a) 1 (b) 1.5 (c) 1.75 (d) 3 **Ans: b**

✍ **Solution:**

$$\text{Speed downstream} = \frac{18}{4} \text{ km/hr} = 4.5 \text{ km/hr}; \text{ Speed upstream} = \frac{18}{12} \text{ km/hr} = 1.5 \text{ km/hr}$$

$$\therefore \text{Speed of the stream} = \frac{4.5 - 1.5}{2} \text{ km/hr} = 1.5 \text{ km/hr.}$$

8. **A man takes 3 hours 45 minutes to row a boat 15 km downstream of a river and 2 hours 30 minutes cover a distance of 5 km upstream. Find the speed of the river current in km/hr. (শ্রোতের অনুকূলে ১৫ কিমি পথ যেতে একজন ব্যক্তির ৩ ঘন্টা ৪৫ মিনিট সময় লাগে আবার শ্রোতের প্রতিকূলে ৫ কিমি পথ যেতে তার ২ ঘন্টা ৩০ মিনিট সময় লাগে। নদীর শ্রোতের গতিবেগ কত তা বের করুন।) [Aggarwal(Exm)-2]

✍ **Solution:**

$$\text{Downstream speed in km/hr} = \frac{15}{3\frac{3}{4}} \text{ km/hr} = 15 \times \frac{4}{15} \text{ km/hr} = 4 \text{ km/hr.}$$

$$\text{Upstream speed} = \frac{5}{2\frac{1}{2}} = 5 \times \frac{2}{5} \text{ km/hr} = 2 \text{ km/hr.} \therefore \text{Speed of current} = \frac{4 - 2}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ km/hr.}$$

9. *A man rows downstream 32 km and 14 km upstream. If he takes 6 hours to cover each distance, then the velocity (in kmph) of the current is (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ৩২ কিমি এবং প্রতিকূলে ১৪ কিমি যায় এবং প্রতি ক্ষেত্রে তার ৬ ঘন্টা করে সময় লাগলে। শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-3]

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) 1 (c) $1\frac{1}{2}$ (d) 2 **Ans: c**

✍ **Solution:** (যত ঘন্টার গতিবেগ ই দেয়া থাক না কেন প্রথমে ১ ঘন্টার গতিবেগ বের করে তারপর হিসেব করতে হবে।)

$$\text{Downstream speed} = \frac{32}{6} = \frac{16}{3} \text{ kmph}; \text{ Upstream speed} = \frac{14}{6} = \frac{7}{3} \text{ kmph};$$

$$\text{Velocity of current} = \frac{1}{2} \left(\frac{16}{3} - \frac{7}{3} \right) \text{ kmph}; = \frac{1}{2} \left(\frac{16-7}{3} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{9}{3} = \frac{3}{2} \text{ kmph} = 1\frac{1}{2} \text{ kmph.}$$

10. **A boatman rows 1 km in 5 minutes, along the stream and 6 km in 1 hour against the stream. The speed of the stream is (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে ৫ মিনিটে ১ কিমি এবং শ্রোতের প্রতিকূলে ১ ঘন্টায় ৬ কিমি যায়। শ্রোতের বেগ কত?) [Aggarwal-4]

- (a) 3 kmph (b) 6 kmph (c) 10 kmph (d) 12 kmph **Ans: a**

✍ **Solution:** (কখনো মিনিটে গতিবেগ দেয়া থাকলে ৬০মিনিটে বা ১ ঘন্টায় কতটুকু পথ যায় তা আগে বের করতে হবে।)

Rate downstream = $\left(\frac{1}{5} \times 60\right)$ kmph = **12 kmph** ; Rate upstream = **6 kmph**. (প্রশ্নে দেয়া আছে)

Speed of the stream = $\frac{12-6}{2} = \frac{6}{2}$ kmph = **3 kmph**.

11. ****If a boat goes 7 km upstream in 42 minutes and the speed of the stream is 3 kmph, then the speed of the boat in still water is :** একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে ৪২ মিনিটে ৭ কিমি যায়। শ্রোতের বেগ ঘন্টায় ৩ কিমি হলে স্থির পানিতে নৌকার বেগ কত? [Aggarwal-12]

(a) 4.2 km/hr (b) 9 km/hr (c) 21 km/hr (d) 21 km/hr **Ans: c**

Solution: (মিনিটে অতিক্রান্ত পথ দেয়া থাকলে প্রথমে ঘন্টায় গতিবেগ বের করার পর হিসেব করতে হয়)

Rate of speed in upstream = $\frac{7}{42} \times 60$ kmph = 10 kmph. and Speed of stream = 3 kmph.

So, speed of boat in still water = 10+3 = **13 km/hr**. (প্রতিকূলের থেকে স্থির গতি সব সময় বড় হয়।)

12. ***The speed of a boat in still water is 15 km / hr and the rate of current is 3 km / hr. The distance travelled downstream in 12 minutes is :** (স্থির পানিতে নৌকার বেগ ১৫ কিমি/ঘন্টা। শ্রোতের বেগ ৩ কিমি/ঘন্টা। শ্রোতের অনুকূলে ১২ মিনিটে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-17]

(a) 1.2 km (b) 1.8 km (c) 2.4 km (d) 3.6 km **Ans: d**

Solution: Speed downstream = (15 + 3) = 18 kmph. Distance travelled = $\left(18 \times \frac{12}{60}\right) = 3.6$ km.

13. ***A boatman goes 2 km against the current of the stream in 1 hour and goes 1 km along the current in 10 minutes. How long will it take to go 5 km it stationary water?** (একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে ১ ঘন্টায় ২ কিমি যায় এবং শ্রোতের অনুকূলে ১০ মিনিটে ১ কিমি যায়। তাহলে স্থির পানিতে ৫ কিমি যেতে নৌকাটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-7]

(a) 40 minutes (b) 1 hour (c) 1 hr 15 min (d) 1 hr 30 min **Ans: c**

Solution:

Rate downstream = $\frac{1}{10} \times 60$ km/hr = **6km/hr**, Rate upstream = **2km/hr**.

Speed in still water = $\frac{6+2}{2} = \frac{8}{2}$ km/hr = **4km/hr** ∴ Required time = $\frac{5}{4}$ hrs = $1\frac{1}{4}$ hrs = **1hr 15 min**

14. ***A man can row $\frac{3}{4}$ of a km against the stream in $11\frac{1}{4}$ minutes and returns in $7\frac{1}{2}$ minutes. Find the speed of the man in still water.** (একজন লোক শ্রোতের প্রতিকূলে $\frac{3}{4}$ কিমি যায় $11\frac{1}{4}$ মিনিটে এবং ফিরে আসে $7\frac{1}{2}$ মিনিটে। স্থির পানিতে লোকটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-8]

(a) 3 km/hr (b) 4 km/hr (c) 5 km/hr (d) 6 km/hr **Ans: c**

Solution: [মিনিট থাকলেও নিয়ম একই]

Rate upstream = $\left(\frac{750}{675}\right)$ m/sec = $\frac{10}{9}$ m/sec. [$\frac{3}{4}$ km $\times$ 1000 = 750m and $11\frac{1}{4}$ min = 675 sec]

$$\text{Rate downstream} = \left(\frac{750}{450} \right) \text{ m/sec} = \frac{5}{3} \text{ m/sec. } \left[7\frac{1}{2} \text{ min} = 7 \times 60 + \frac{1}{2} \times 60 = 420 + 30 = 450 \text{ sec} \right]$$

$$\therefore \text{Rate in still water} = \frac{1}{2} \left(\frac{10}{9} + \frac{5}{3} \right) = \frac{1}{2} \times \left(\frac{20+30}{18} \right) = \frac{1}{2} \times \frac{50}{18} = \frac{25}{18} \text{ m/sec} = \left(\frac{25}{18} \times \frac{18}{5} \right) = 5 \text{ km/hr.}$$

Note: ঐকিক নিয়মে প্রতি ঘন্টার গতিবেগ বের করে অনুকূল ও প্রতিকূল গতিবেগ যোগ করে ২ দিয়ে ভাগ করেও উত্তর বের করা যায়

15. **A motorboat in still water travels at a speed of 36 km/hr. It goes 56 km upstream in 1 hour 45 minutes. The time taken by it to cover the same distance down the stream will be (স্থির পানিতে একটি নৌকার বেগ ৩৬ কিমি/ঘন্টা। শ্রোতের প্রতিকূলে নৌকাটি ৫৬ কিমি যায় ১ ঘন্টা ৪৫ মিনিটে। শ্রোতের অনুকূলে একই দূরত্ব অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-15]

- (a) 1 hour 24 minutes (b) 2 hour 21 minutes
(c) 2 hour 25 minutes (d) 3 hour

Ans: a

Solution:

$$\text{Speed upstream} = \frac{56}{1\frac{3}{4}} \text{ km/hr} = 56 \times \frac{4}{7} \text{ km/hr} = 32 \text{ km/hr.}$$

Let speed downstream be x km/hr.

$$\text{Then, speed of boat in still water} = \frac{1}{2} (x + 32) = 36 \therefore x = 40$$

$$\text{Hence, required time} = \frac{56}{40} \text{ hrs} = 1\frac{2}{5} \text{ hrs} = 1 \text{ hrs } 24 \text{ min.}$$

16. *A man can swim in still water at a rate of 4 km/hr. The width of the river is 1 km. How long will he take to cross the river straight, if the speed of the current is 3 km/hr? (একজন ব্যক্তি স্থির পানিতে ঘন্টায় ৪ কিমি যেতে পারে। নদীর প্রস্থতা ১ কিমি এবং শ্রোতের বেগ ৩ কিমি/ঘন্টা হলে নদীটি সোজা অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-30]

- (a) 10 min (b) 15 min (c) 18 min (d) 20 min

Ans: b

Solution:

$$\text{Required time} = \text{Time taken to cover 1 km at 4 kmph} = \frac{1}{4} \times 60 \text{ min} = 15 \text{ min.}$$

NB. (এখানে অনুকূল বা প্রতিকূল কোন কিছু বলা না থাকায় শ্রোতের গতিবেগ কে স্থির গতিবেগ ৪কিমি এর সাথে যোগ বা বিয়োগ কোনটিই করতে হবে না)

17. *Speed of a boat in standing water is 9 kmph and the speed of the stream is 1.5 kmph. A man rows to a place at a distance of 105 km and comes back to the starting point. The total time taken by him is (স্থির পানিতে নৌকার বেগ ৯ কিমি/ঘন্টা। শ্রোতের বেগ ১.৫ কিমি/ঘন্টা। নৌকাটি ১০৫ কেএম যেয়ে এবং ফিরে আসতে মোট কত সময় লাগবে?) [Affairscloud.com] + [Aggarwal-16]

- (a) 16 hours (c) 20 hours (b) 18 hours (d) 24 hours

Ans: d

Solution:

Speed upstream = 7.5 kmph. Speed downstream = 10.5 kmph.

$$\therefore \text{Total time taken} = \left(\frac{105}{7.5} + \frac{105}{10.5} \right) = 14 + 10 \text{ hours} = 24 \text{ hours.}$$

18. ***A boat can travel 36km upstream in 5 hours. If the speed of the stream is 2.4 kmph, how much time will the boat take to cover a distance of 78 km downstream? (In hours)

(একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে ৫ ঘন্টায় ৩৬ কিমি অতিক্রম করে। যদি শ্রোতের বেগ ঘন্টায় ২.৪ কিমি হয় তাহলে শ্রোতের অনুকূলে ৭৮ কিমি যেতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-36]

- (a) 5 (b) 6.5 (c) 5.5 (d) 8 Ans: b

 **Solution:**

$$\text{Upstream speed} = \frac{36}{5} = 7.2 \text{ kmph} \quad \text{Speed of stream given} = 2.4 \text{ kmph}$$

$$\therefore \text{Speed of boat in still water} = (7.2 + 2.4) \text{ kmph} = 9.6 \text{ kmph}$$

$$\therefore \text{Rate downstream of boat} = (9.6 + 2.4) \text{ kmph} = 12 \text{ kmph}$$

$$\therefore \text{Time taken in covering 78 km distance downstream} = \frac{78}{12} = 6.5 \text{ hours.}$$

19. **A boatman while going downstream in a river covered a distance of 50 miles at an average speed of 60 miles per hours. While returning, because of the water resistance, it took 1 hour 15 minutes to cover the same distance. What was the average speed during the whole journey? (একজন মাঝি শ্রোতের অনুকূলে ৬০ কিমি/ঘন্টা বেগে ৫০ কিমি পথ অতিক্রম করে। একই পথ ফিরে আসার সময়ে পানি বাঁধার কারনে তার ১ ঘন্টা ১৫ মিনিট সময় লাগলো। সম্পূর্ণ যাত্রায় তার গড় গতিবেগ কত?) [Aggarwal-9]

- (a) 40 mph (b) 48 mph (c) 50 mph (d) 55 mph Ans: b

 **Solution:**

$$\text{Time taken to cover 50 miles downstream} = \frac{50}{60} \text{ hr} = \frac{5}{6} \text{ hr.}$$

$$\text{Time taken to cover 50 miles upstream} = 1 \text{ hr } 15 \text{ min} = 1 \frac{15}{60} \text{ hrs} = 1 \frac{1}{4} \text{ hrs} = \frac{5}{4} \text{ hrs.}$$

$$\text{Total time taken to cover } (50+50) = 100 \text{ miles} = \frac{5}{6} + \frac{5}{4} \text{ hrs} = \frac{10+15}{12} \text{ hrs} = \frac{25}{12} \text{ hrs.}$$

$$\therefore \text{Average speed} = \frac{\text{Total distance}}{\text{Total time}} = 100 \div \frac{25}{12} = \frac{100 \times 12}{25} \text{ mph} = 48 \text{ mph.}$$

20. *The speed of a motor boat is that of the current of water as 36 : 5. The boat goes along with the current 5 hours 10 minutes. How much time will it take to come back? (একটি মোটর বোট এবং পানির গতিবেগের অনুপাত ৩৬:৫। শ্রোতের অনুকূলে যে পথ যেতে ৫ ঘন্টা ১০ মিনিট সময় লাগে, সেই পথ ফিরে আসতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-3]

 **Solution:**

Let the speed of the motor boat and that of the current be $36x$ km/hr and $5x$ km/hr respectively. Then, speed downstream = $(36x + 5x)$ km/hr = $41x$ km/hr.

Speed upstream = $(36x - 5x)$ km/hr = $31x$ km/hr.

Let the distance be d km.

$$\text{Then, } \frac{d}{41x} = 5 \frac{10}{60} = 5 \frac{1}{6} = \frac{31}{6} \quad \therefore d = \frac{31 \times 41x}{6}$$

$$\therefore \text{Time taken to come back} = \frac{d}{31x} = \frac{31 \times 41x}{6} \times \frac{1}{31x} \text{ hrs} = \frac{41}{6} \text{ hrs} = 6 \frac{5}{6} \text{ hrs.} = 6 \text{ hrs } 50 \text{ min.}$$

21. *There is a road beside a river. Two friends started from a place A, moved to a temple situated at another place B and then returned to A again. One of them moves on a cycle at a speed of 12 km/hr, while the other sails on a boat at a speed of 10 km/hr. If the river flows at the speed of 4 km/hr, which of the two friends will return to place A first? (একটি নদীর পাশে একটি রাস্তা ছিল। দু'জন বন্ধু A স্থান থেকে একটি তীর্থস্থান B এর দিকে রওয়ানা দিল এবং ফিরে আসলো। একজন রাস্তা দিয়ে ঘন্টায় ১২ কিমি বেগে সাইকেল চালিয়ে এবং অপরজন নদীপথে গেল। যেখানে স্থিৎ পানিতে তার গতিবেগ ১০কিমি/ঘন্টা এবং শ্রোতের গতিবেগ ৪কিমি/ঘন্টা। তাদের মধ্যে কে A স্থানে আগে ফিরে আসবে?) [Affairscloud.com] + [Aggarwal(Exm)-5]

Solution: (এখানে সাইক্লিস্টের গড় গতি ১২ তাই নৌকার গড় গতি বের করে তুলনা করলেই হয়ে যাবে।)

Clearly, the cyclist moves both ways at a speed of 12 km/hr.

So, average speed of the cyclist = 12 km/hr.

The boat sailor moves downstream (10 + 4) = 14 km/hr

and upstream (10 - 4) = 6 km/hr.

So, average speed of the boat sailor = $\frac{2 \times 14 \times 6}{14 + 6}$ km/hr = $\frac{42}{5}$ km/hr. = 8.4 km/hr.

Since the average speed of the cyclist (12 > 8.4) is greater, he will return to A first.

Medium [For MCQ & Written]

22. **A boat takes 8 hours to cover a distance while travelling upstream, whereas while travelling downstream it takes 6 hours. If the speed of the current is 4 kmph, what is the speed of the boat in still water? (একটি নৌকা একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব শ্রোতের প্রতিকূলে যায় ৮ ঘন্টায় এবং শ্রোতের প্রতিকূলে যায় ৬ ঘন্টায়। শ্রোতের বেগ ঘন্টায় ৪ কিমি হলে স্থির পানিতে নৌকার বেগ কত?) [Aggarwal-22]
- (a) 12 kmph (b) 16 kmph (c) 28 kmph (d) None of these **Ans: c**

Solution:

Let the speed of the boat in still water be x kmph.

Then, Speed downstream = (x + 4) kmph,

Speed upstream = (x - 4) kmph.

ATQ,

$(x + 4) \times 6 = (x - 4) \times 8$ [৬ঘন্টায় যাওয়া পথ = ৮ঘন্টায় যাওয়া পথ সমান সমান]

$\Rightarrow 6x + 24 = 8x - 32 \Rightarrow 2x = 56 \therefore x = 28 \text{ kmph.}$

23. **The speed of a boat in still water is 10 km / hr. If it can travel 26 km downstream and 14 km upstream in the same time, the speed of the stream is : (স্থির পানিতে নৌকার গতিবেগ ঘন্টায় ১০ কিমি। নৌকাটি শ্রোতের অনুকূলে ২৬ কিমি যেতে যতক্ষণ লাগে সেই সময়ে শ্রোতের প্রতিকূলে যায় ১৪ কিমি। নদীর শ্রোতের বেগ কত?) [Aggarwal-24]

(a) 2 km/hr (b) 2.5 km/hr (c) 3 km/hr (d) 4 km/hr **Ans: c**

Solution:

Let the speed of the stream be x km/hr.

Then, Speed upstream = (10 - x) km/hr.

$\therefore \frac{26}{(10 + x)} = \frac{14}{(10 - x)} \Rightarrow 260 - 26x = 140 + 14x \Rightarrow 40x = 120 \therefore x = 3 \text{ km/hr,}$

24. **A man can row 6 km/hr in still water. It takes him twice as long to row up as to row down the river. Find the rate of stream. (একজন ব্যক্তি স্থির পানিতে ঘন্টায় ৬ কিমি যেতে পারে। শ্রোতের অনুকূলে একটি নির্দিষ্ট পথ যেতে যে সময় লাগে শ্রোতের প্রতিকূলে ঐ পথ অতিক্রম করতে তার দ্বিগুণ সময় লাগে। শ্রোতের গতিবেগ বের করুন) [Aggarwal(Exm)-4]

Solution: (আগারওয়াল বইয়ের নিয়মে সমাধান)

Let man's rate upstream be x km/hr. Then, his rate downstream = $2x$ km/hr.

$$\therefore \text{Rate in still water} = \frac{x + 2x}{2} \text{ km/hr} = \frac{3x}{2} \text{ km/hr.}$$

$$\text{So, } \frac{3x}{2} = 6 \therefore x = 4. \text{ So, rate upstream} = 4 \text{ km/hr. Rate downstream} = 2 \times 4 = 8 \text{ km/hr.}$$

$$\text{Hence, rate of stream} = \frac{8 - 4}{2} = 2 \text{ km/hr. Ans: 2km/hr}$$

Alternative solution: (নতুন করে সংযোজিত, দুটা নিয়মই সহজ তবে এভাবে করতে সময় কম লাগবে)

Let, the stream = x So, downstream speed = $6+x$ and upstream speed = $6-x$

ATQ,

$$6+x = 2(6-x) \text{ [অনুকূলের থেকে প্রতিকূলে দ্বিগুণ সময় লাগার অর্থ প্রতিকূলের গতিবেগ কম, তাই ২ দিয়ে গুণ]}$$

$$\Rightarrow x+2x = 12-6 \Rightarrow 3x = 6 \therefore x = 2$$

25. *A man swimming in a stream which flows $1\frac{1}{2}$ km/hr finds that in a given time he can

swim twice as far with the stream as he can against it. At what rate does he swim? (একজন ব্যক্তি যে নদীতে সাঁতার কাটছে তার শ্রোতের গতিবেগ 1.5 কিমি/ঘন্টা সে দেখলো যে, সে শ্রোতের বিপরীতে একটি পথ যেতে তার যে সময় লাগে, শ্রোতের অনুকূলে একই সময়ে সে দ্বিগুণ পথ যেতে পারে। তার সাঁতারের গতি কত?) [Aggarwal-10]

- (a) $4\frac{1}{2}$ km/hr (b) $5\frac{1}{2}$ km/hr (c) $7\frac{1}{2}$ km/hr (d) None of these Ans: a

Solution:

Let speed upstream = x km/hr. Then, speed downstream = $2x$ km/hr. (যেহেতু অনুকূলে দ্বিগুণ পথ যায়।)

$$\text{Speed of stream} = \frac{1}{2}(2x - x) \text{ km/hr} = \frac{x}{2} \text{ km/hr.}$$

$$\text{ATQ, } \frac{x}{2} = 1\frac{1}{2} \text{ (শ্রোতের গতিবেগ)} \Rightarrow \frac{x}{2} = \frac{3}{2} \therefore x = 3$$

So, speed upstream = 3 km/hr. Speed downstream = 6 km/hr.

$$\text{Hence, rate of swimming} = \frac{1}{2}(3+6) \text{ km/hr} = 4\frac{1}{2} \text{ km/hr.}$$

26. **A boat takes half time in moving a certain distance downstream than upstream. What is the ratio between the rate in still water and the rate of current? (একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব যেতে যে সময় লাগে শ্রোতের অনুকূলে সেই দূরত্ব যেতে অর্ধেক সময় লাগে। নৌকা ও শ্রোতের বেগের অনুপাত কত?) [Aggarwal-5]

- (a) 1 : 2 (b) 2 : 1 (c) 1 : 3 (d) 3 : 1 Ans: d

Solution:

Ratio of times taken (Downstream : Upstream) = 1 : 2.

$\therefore$ Speed downstream : Speed upstream = 2 : 1. (গতিবেগের অনুপাত টি সময়ের অনুপাতের বিপরীত হয়।)

Let, speed downstream = $2x$ kmph and speed upstream = x kmph. (গতিবেগ ধরেই হিসেব করতে হবে)

$$\text{Rate in still water : Rate of current} = \frac{2x + x}{2} : \frac{2x - x}{2} = 3x : x = 3:1$$

27. *A man can row $9\frac{1}{3}$ kmph in still water and finds 3 that it takes him thrice as much time to row up than as to row down the same distance in the river. The speed of the current is : (স্থির পানিতে নৌকার বেগ $9\frac{1}{3}$ কিমি/ঘন্টা। নৌকাটি শ্রোতের অনুকূলে যেতে যতক্ষণ লাগে তার প্রতিকূলে যেতে ৩ গুণ বেশি সময় লাগে। শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-21]

(a) $3\frac{1}{3}$ km/hr (b) $3\frac{1}{9}$ km/hr (c) $4\frac{2}{3}$ km/hr (d) $4\frac{1}{2}$ km/hr Ans: c

Solution:

Let speed upstream be x kmph. (ওগুণ সময় লাগলে গতিতে ওগুণ কম) $\therefore$ Speed downstream = 3x kmph.

$$\text{Speed in still water} = \frac{1}{2}(3x + x) \text{ kmph} = 2x \text{ kmph.}$$

$$\therefore 2x = \frac{28}{3} \quad \therefore x = \frac{14}{3} \quad \text{So, Speed upstream} = \frac{14}{3} \text{ km/hr.}$$

$$\text{Hence, speed of the current} = \frac{1}{2}\left(14 - \frac{14}{3}\right) \text{ km/hr} = \frac{1}{2} \times \frac{28}{3} \text{ km/hr} = \frac{14}{3} \text{ km/hr} = 4\frac{2}{3} \text{ km/hr.}$$

28. **A man takes 2.2 times as long to row a distance upstream as to row the same distance downstream. If he can row 55 km downstream in 2 hours 30 minutes, what is the speed of the boat in still water? (একজন লোক শ্রোতের অনুকূলে একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করতে যে সময় লাগে শ্রোতের প্রতিকূলে একই দূরত্ব অতিক্রম করতে ২.২গুণ সময় লাগে। যদি সে শ্রোতের অনুকূলে ২ ঘন্টা ৩০ মিনিটে ৫৫ কিমি যায় তাহলে স্থির পানিতে নৌকার গতিবেগ কত?) [Aggarwal-33]

(a) 40 km/h (b) 8 km/h (c) 16 km/h (d) 24 km/h Ans: c

Solution:

$$\text{Speed of the boat in downstream} = \frac{55}{2.5} = \frac{55 \times 10}{25} = 22 \text{ km/h [Here 2hrs 30 min. = 2.5 hrs]}$$

$$\text{Then, speed of the boat in upstream} = \frac{22}{2.2} = \frac{22 \times 10}{22} = 10 \text{ km/h}$$

$$\therefore \text{Speed of boat in still water} = \frac{22 + 10}{2} = \frac{32}{2} = 16 \text{ km/h}$$

29. **A man can row 7.5 kmph in still water. If in a river running at 1.5 km an hour, it takes him 50 minutes to row to a place and back, how far off is the place? (একজন ব্যক্তি স্থির পানিতে প্রতি ঘন্টায় ৭.৫ কিমি বেগে চলতে পারে। যদি শ্রোতের গতিবেগ ১.৫কিমি/ঘন্টা হয় তাহলে একটি স্থানে গিয়ে ফিরে আসতে তার ৫০ মিনিট লাগলো। সেই স্থানটি কতদূরে অবস্থিত?) [Aggarwal(Exm)-6]

Solution:

$$\text{Speed downstream} = (7.5 + 1.5) \text{ kmph} = 9 \text{ kmph;}$$

$$\text{Speed upstream} = (7.5 - 1.5) \text{ kmph} = 6 \text{ kmph.}$$

Let the required distance be x km.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{9} + \frac{x}{6} = \frac{50}{60} \Rightarrow \frac{2x + 3x}{18} = \frac{5}{6} \Rightarrow 30x = 90 \therefore x = 3 \text{ Hence, the required distance} = 3$$

30. **A man can row at 5 kmph in still water. If the velocity of current is 1 kmph and it takes him 1 hour to row to a place and come back, how far is the place? (স্থির পানিতে নৌকার বেগ ৫ কিমি/ঘন্টা। স্রোতের গতিবেগ ১ কিমি/ঘন্টা। নৌকাটি কোন স্থানে গিয়ে ও ফিরে আসতে ১ ঘন্টা সময় লাগে। স্থানটি কত দূরে?) [Aggarwal-18]
- (a) 2.4 km (b) 2.5 km (c) 3 km (d) 3.6 km **Ans: a**

Solution:

Speed downstream = (5+1) kmph = 6 kmph;

Speed upstream = (5 – 1) = 4 kmph.

Let the required distance be x km.

$$\text{Then, } \frac{x}{6} + \frac{x}{4} = 1 \Rightarrow \frac{2x + 3x}{12} = 1 \Rightarrow 2x + 3x = 12 \Rightarrow 5x = 12 \therefore x = 2.4 \text{ km.}$$

Practice:

31. *A boat takes 4hours for traveling downstream from point P to point Q and coming back to point P upstream. If the velocity of the stream is 2kmph and the speed of the boat in still water is 4kmph, what is the distance between P and Q? [Affairscloud.com])
- A.9 km B.7 km C.5 km D.6km **Ans: D**

$$[\text{Hints: } \frac{x}{2} + \frac{x}{6} = 4 \therefore x = 6 \text{ So, the distance between P and Q = 6 km }]$$

32. **A Boat took 8 hours less to travel a distance downstream than to travel the same distance upstream. If the speed of a boat in still water is 9 Km/hr and speed of a stream is 3 Km/hr. In total how much distance traveled by boat? [Affairscloud.com])
1. 96 Km 2. 144 Km 3. 164 Km 4. 192 Km **Ans: d**

$$[\text{Hints: } \frac{x}{6} - \frac{x}{12} = 8 \therefore x = 96 \text{ So, Total distance traveled by boat = } 96+96=192]$$

33. ***A boat takes 19 hours for travelling downstream from point A to point B and coming back to a point C midway between A and B. If the velocity of the stream is 4 kmph and the speed of the boat in still water is 14 kmph, what is the distance between A and B? (একটি নৌকা স্রোতের অনুকূলে A থেকে B তে যেয়ে এবং A ও B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব C ফিরে আসতে ১৯ ঘন্টা সময় লাগে। স্রোতের গতিবেগ ঘন্টায় ৪ কিমি হলে এবং স্থির পানিতে নৌকার বেগ ১৪ কিমি ঘন্টায় হলে A ও B এর মধ্য দূরত্ব কত?) [Sonali Bank-(off:Cash))-2019-(FF-quota)] + [Aggarwal-19]
- (a) 160 km (b) 180 km (c) 200 km (d) 220 km **Ans: b**

Solution:

Speed downstream = (14+4) km/hr = 18 km/hr,

Speed upstream = (14 – 4) km/hr = 10 km/hr,

Let the distance between A and B be x km.

$$\text{Then, } \frac{x}{18} + \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{10} = 19 \quad [\text{এই প্রশ্নের মোট দূরত্বকে x না ধরে } 2x \text{ ধরলে ভগ্নাংশ আসবে না পরের সমাধানটি দেখুন}]$$

$$\Rightarrow \frac{x}{18} + \frac{x}{20} = 19 \Rightarrow \frac{19x}{180} = 19 \therefore x = 180 \text{ km.}$$

◆Practice:

34. **A boat takes 25 hours for travelling downstream from point A to point B and coming back to point C midway between A and B. If the velocity of the stream is 5 km/hr and the speed of the boat in still water is 10 km/hr, what is the distance between A and B?

[Affairscloud.com]]

A) 100 km B) 122 km C) 146 km D) 150 km Ans: D

[Hints: $x/15 + (x/2)/5 = 25$ then $x = 150\text{km}$]

35. **A boat takes 28 hours for travelling downstream from point A to point B and coming back to point C midway between A and B. If the velocity of the stream is 6km/hr and the speed of the boat in still water is 9 km/hr, what is the distance between A and B?

[Affairscloud.com]]

A.115 km B.120 km C.140 km D.165 km Ans: B

36. **A Boat takes total 10 hours for traveling downstream from point A to point B and coming back point C which is somewhere between A and B. The speed of the Boat in Still water is 9 Km/hr and rate of Stream is 3 Km/hr, then what is the distance between A and B if the ratio of distance between A to C and distance between B to C is 2:1? (একটি নৌকা শ্রোতের অনুকূলে একটি বিন্দু A থেকে অপর বিন্দু B তে গেল এবং B থেকে A, এবং B এর মধ্যকার যে কোন একটি বিন্দু C তে ফিরে আসলো এতে তার মোট ১০ ঘন্টা সময় লাগলো। স্থির পানিতে নৌকার গতিবেগ ঘন্টায় ৯ কিমি এবং শ্রোতের গতিবেগ ঘন্টায় ৩ কিমি। এখন A থেকে B এর দূরত্ব কত হবে, যদি A থেকে C এবং B থেকে C এর দূরত্বের অনুপাত ২:১ হয়?) [Affairscloud.com]]

a. 54 Km b. 66 Km c. 72 Km d. 84 Km Ans: c

✍Solution:

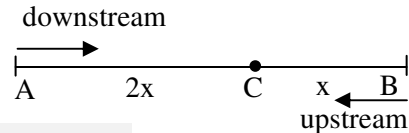
Let, the distance between B to C = x and A to C = 2x

So, the distance between A to B = x+2x = 3x

ATQ,

$$\frac{3x}{12} + \frac{x}{6} = 10 \quad [\text{অনুকূলে পুরো সময় + প্রতিকূলে C পর্যন্ত পথ আসতে সময়} = 10 \text{ ঘন্টা}]$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} + \frac{x}{6} = 10 \Rightarrow 5x = 120 \quad \therefore x = 24 \quad \text{So distance between A to B should be} = 3 \times 24 = 72$$



37. **A boat takes 90 minutes less to travel 36 miles downstream than to travel the same distance upstream. If the speed of the boat in still water is 10 mph, the speed of the stream is :

(একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে ৩৬ কিমি যেতে যে সময় লাগে শ্রোতের অনুকূলে তা যেতে ৯০ মিনিট কম সময় লাগে। স্থির পানিতে ঘন্টায় ১০ কিমি হলে শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-25]

(a) 2 mph (b) 2.5 mph (c) 3 mph (d) 4 mph Ans: a

✍Solution:

Let the speed of the stream be x mph.

Then, Speed downstream = (10+x) mph, Speed upstream = (10 - x) mph.

$$\text{ATQ, } \frac{36}{(10-x)} - \frac{36}{(10+x)} = \frac{90}{60}$$

$$\Rightarrow 144x = 300 - 3x^2 \Rightarrow x^2 + 48x + 100 = 0 \Rightarrow (x + 50)(x - 2) = 0 \quad \therefore x = 2 \text{ mph.}$$

◆Practice:

38. A boat takes 150 min less to travel 40 km downstream than to travel the same distance upstream. The speed of the stream is 4 km/hr. What is the downstream speed?

[Affairscloud.com]

A) 16 km/hr B) 12 km/hr C) 10 km/hr D) 8 km/hr Ans: A

[Hints: $\frac{40}{x-4} + \frac{40}{x+4} = \frac{150}{60} \therefore x = 12$ So, speed in downstream = $12+4 = 16$]

39. *A motor boat can travel at 10 km/ hr in still water. It travelled 91 km downstream in a river a then returned taking altogether 20 hours. Find the rate of flow of the river. (স্থির পানিতে নৌকার গতিবেগ ঘন্টায় ১০ কিমি। নৌকাটি ৯১ কিমি যেয়ে ফিরে আসতে ২০ ঘন্টা সময় লাগে। শ্রোতের বেগ কত?)

[Aggarwal-23]

(a) 3 km/hr (b) 5 km/hr (c) 6 km/hr (d) 8 km/hr Ans: a

✍Solution:

Let the rate of flow of the river be x km/hr. Then,

Speed downstream = $(10 + x)$ km/hr,

Speed upstream = $(10 - x)$ km/hr

$$\therefore \frac{91}{(10+x)} + \frac{91}{(10-x)} = 20 \quad [\text{যাওয়ার সময়} + \text{আসার সময়} = \text{মোট সময়}]$$

$$\Rightarrow 91 \left[\frac{20}{(10+x)(10-x)} \right] = 20 \quad [\text{এভাবে উপরের বড় সংখ্যা কমন নিলে গুণ ভাগের হিসেবগুলো ছোট হয়ে আসবে}]$$

$$\Rightarrow (10+x)(10-x) = 91 \Rightarrow 100 - x^2 = 91 \Rightarrow x^2 = 9 \therefore x = 3$$

Hence, rate of flow of the river = **3 km/hr.**

40. *A boat goes 8 km upstream and then returns. Total time taken is 4 hrs 16 minutes. the velocity of current is 1km/hr, find the actual velocity of the boat. (একটি নৌকা শ্রোতের প্রতিকূলে ৮ কিমি পথ গিয়ে ফিরে আসতে মোট ৪ ঘন্টা ১৬ মিনিট সময় নিল। যদি শ্রোতের গতিবেগ ১কিমি/ঘন্টা হয় তাহলে নৌকার গতিবেগ কত?) [Aggarwal(Exm)-7]

✍Solution: Let the actual velocity of the boat be x km/hr. Then,

Speed downstream = $(x + 1)$ km/hr; Speed upstream = $(x - 1)$ km/hr.

$$\therefore \frac{8}{x+1} + \frac{8}{x-1} = 4 \frac{16}{60} = 4 \frac{4}{15} = \frac{64}{15} \Rightarrow \frac{x-1+x+1}{(x+1)(x-1)} = \frac{8}{15} \Rightarrow \frac{2x}{x^2-1} = \frac{8}{15} \Rightarrow 8x^2 - 8 = 30x$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 15x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4x^2 - 16x + x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow 4x(x-4) + (x-4) = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(4x+1) = 0 \therefore x = 4 \quad \text{Hence, actual velocity of the boat} = \mathbf{4 \text{ km/hr.}}$$

$\frac{8}{5} + \frac{8}{3} = 1\text{hr } 36\text{min} + 2\text{ hr } 40\text{min} = \mathbf{4\text{hr } 16\text{min}}$

◆Practice:

41. **A boat takes 90 minutes less to travel 36 miles downstream than to travel the same distance upstream. If the speed of the boat in still water is 10 mph, the speed of the stream is: [examveda.com]

A) 2 km/hr B) 2.5 km/hr C) 3km/hr D) 4 km/hr Ans: A

[Hints: $\frac{36}{10-x} - \frac{36}{10+x} = \frac{90}{60} \therefore x = 2$]

Hard (For Written)

42. ***A boat running upstream takes 8 hours 48 Minutes to cover a certain distance, while it takes 4 hours to the same distance running downstream. What mile ratio between the speed of the boat and speed of the water current respectively? (একটি নৌকা একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব শ্রোতের প্রতিকূলে ৮ ঘন্টা ৪৮ মিনিটে এবং শ্রোতের অনুকূলে ৪ ঘন্টায় অতিক্রম করে। নৌকার বেগ ও শ্রোতের বেগের অনুপাত কত?) [House Building(SO)-17(Written)]+[Examveda.com]+[Careerbless.com]+[Aggarwal-11]
- (a) 2:1 (b) 3:2 (c) 8:3 (d) 55 mph Ans: c

Solution:

Let, speed of the boat is = x and speed of the current is = y
Speed in downstream = (x+y) and speed in upstream = (x-y)

Here, upstream time 8 hr 48 min = $8 + \frac{48}{60} = 8.8$ hrs (ভগ্নাংশ হলে $\frac{48}{60}$) and downstream time 4hr

According to the question,

$8.8(x-y) = 4(x+y)$ [এভাবে দশমিক ভগ্নাংশ অথবা সাধারণ ভগ্নাংশ বানিয়ে হিসেব করলে দ্রুত হবে]

$$\Rightarrow 8.8x - 8.8y = 4x + 4y \Rightarrow 8.8x - 4x = 4y + 8.8y \Rightarrow 4.8x = 12.8y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{12.8}{4.8} = \frac{8}{3} \therefore x:y = 8:3 \text{ Ans:}$$

Alternative Solution: (প্রথমে অংশটি ছবছ উপরের অংকটির মতই।)

Here, 8 hr 48 min = $(8 \times 60) + 48 = 528$ min; and 4 hr = 240 min

So, $528(x-y) = 240(x+y)$ [(প্রতিকূলের সময় $\times$ গতি) করলে যে দূরত্ব = (অনুকূলের সময় $\times$ গতি) একই দূরত্ব]

$$\Rightarrow 11(x-y) = 5(x+y) \quad [8\text{ দিয়ে ভাগ করে}]$$

$$\Rightarrow 11x - 11y = 5x + 5y \Rightarrow 6x = 16y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{16}{6} \quad (\text{অনুপাত বের করার জন্য এভাবে ভগ্নাংশ আকারে লিখে বের করতে হয়})$$

$$x:y = 16:6 \text{ or } 8:3 \text{ Ans: } 8:3$$

Practice:

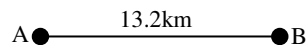
43. **A boat running upstream takes 9 hours 48 minutes to cover a certain distance, while it takes 7 hours to cover the same distance running downstream. What is the ratio between the speed of the boat and speed of the water current respectively? [Affairscloud.com])
- A. 5:2 B. 7:4 C. 6:1 D. 8:3 Ans: C

[Hints: $\frac{49}{5}(x-y) = 7(x+y) \therefore x:y = 6:1$]

44. *** The speed of the boat in still water is 5 times that of the current, it takes 1.1 hours to row to point B from point A downstream. The distance between point A and point B is 13.2km. How much distance (in km) will it cover in 312 minutes upstream? (স্থির পানিতে নৌকার বেগ শ্রোতের বেগের ৫ গুণ। শ্রোতের অনুকূলে A থেকে B তে যেতে ১.১ ঘন্টা সময় লাগে। A ও B এর মধ্যে দূরত্ব ১৩.২ কিমি। তাহলে শ্রোতের প্রতিকূলে ৩১২ মিনিটে নৌকাটি কত কিমি দূরত্ব অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-35]
- (a) 43.2 (b) 48 (c) 41.6 (d) 44.8 Ans: c

Solution:

Let the speed of the current be x kmph
Then speed of the boat in still water = 5x
 $\therefore$ Downstream speed = $(5x+x) = 6x$ kmph



Upstream speed = $(5x - x) = 4x$ kmph

According to the question,

$$1.1 \times 6x = 13.2 \text{ [Time} \times \text{Speed} = \text{Distance]}$$

$$\Rightarrow 6.6x = 13.2 \quad \Rightarrow x = \frac{13.2}{6.6} \quad \therefore x = 2$$

$$\therefore \text{Upstream speed} = 4x = 4 \times 2 = 8 \text{ kmph and } \therefore 312 \text{ minutes} = 5 \frac{1}{5} \text{ hours} = \frac{26}{5} \text{ hours}$$

$$\text{So, required distance travel upstream} = \text{Speed} \times \text{Time} = 8 \times \frac{26}{5} = 41.6 \text{ km}$$

45. **A boat can travel 20 km downstream in 24 min. The ratio of the speed of the boat in still water to the speed of the stream is 4 : 1. How much time will the boat take to cover 15 km upstream? [Affairscloud.com)]

A. 20 min

B. 22 min

C. 25 min

D. 30 min

Ans: D

 Solution:

Downstream speed = $\frac{20}{24} \times 60 = 50 \text{ km/hr}$, Let, speed of water and stream is $4x$ and x

Downstream speed = $4x + x = 5x$ and upstream speed = $4x - x = 3x$

ATQ, $5x = 50 \therefore x = 10$

So, upstream speed = $3 \times 10 = 30 \text{ km/hr}$ Time taken to go 15 km upstream = $\frac{15}{30} \times 60 = 30 \text{ min}$.

46. **A Boat covers upstream in 12 Hours 48 minutes to travel distance from Point A to B, while it takes 6 hours to cover $\frac{3}{4}$ th of the same distance running downstream. The speed of the current is 15 Km/hr. The boat covered both forward distance from A to B and backward distance from B to A. Then what is the distance between A and B? [Affairscloud.com-(Set-1)]

a. 360 Km

b. 480 Km

c. 540 Km

d. 640 Km

Ans: d

 Solution:

Let, speed of boat is x and speed of current is given = 15 km/hr

$\frac{3}{4}$ th of the distance in upstream takes 6 hrs, So whole part takes = $6 \times \frac{4}{3} = 8 \text{ hrs}$

ATQ,

$$\frac{64}{5}(x-15) = 8(x+15)$$

$$\Rightarrow 64(x-15) = 40(x+15)$$

$$\Rightarrow 8x-120 = 5x+75 \text{ [Dividing by 8]}$$

$$\Rightarrow 3x = 195 \therefore x = 65 \quad \text{So, downstream speed} = 65+15 = 80$$

$$\text{and distance covered in 8hrs} = 8 \times 80 = 640 \text{ km}$$

47. ***A boatman rows to a place 45 km distant and back in 20 hours. He finds that he can row 12 km with the stream in the same time as 4 km against the stream. Find the speed of the stream. (নৌকাযোগে ৪৫ কি.মি. দূরের একটি স্থানে গিয়ে ফিরে আসতে একজন ব্যক্তির মোট ২০ ঘন্টা সময় লাগলো। সে দেখলো যে শ্রোতের অনুকূলে যত সময়ে সে ১২কিমি পথ যায়, ঠিক একই সময়ে শ্রোতের প্রতিকূলে সে ৪কিমি পথ যায়। শ্রোতের গতিবেগ কত? [Combined SO (8Banks)-2018 (Written)]+ [Aggarwal(Exm)-8]

Solution:

Suppose he moves 12 km downstream in x hours. Then,

Speed downstream = $\frac{12}{x}$ km/hr, Speed upstream = $\frac{4}{x}$ km/hr [যেহেতু গতিবেগ = $\frac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}}$]

$$\therefore \frac{\frac{45}{12}}{\frac{4}{x}} + \frac{\frac{45}{4}}{\frac{4}{x}} = 20 \Rightarrow \frac{x}{12} + \frac{x}{4} = \frac{20}{45} \Rightarrow \frac{x+3x}{12} = \frac{4}{9} \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{4}{9} \therefore x = \frac{4}{3}$$

So, Speed downstream = $12 \times \frac{4}{3}$ km/hr = 9km/hr, $\therefore$ Speed upstream = $4 \times \frac{3}{4} = 3$ km/hr.

$\therefore$ Speed of the stream = $\frac{1}{2}(9 - 3)$ km/hr = **3km/hr.**

48. *** A man rows to a place 48 km distant and back in 14 hours. He finds that he can row 4 km with the stream in the same time as 3 km against the stream. The rate of the stream is : (একজন লোক ১৪ ঘন্টায় ৪৮ কিলোমিটারে ফিরে আসে। সে, শ্রোতের অনুকূলে যে সময়ে ৪ কিমি যায় একই সময়ে শ্রোতের প্রতিকূলে ৩ কিমি যেতে পারে। শ্রোতের গতিবেগ বের করুন।) [Aggarwal-26]

(a) 1 km /hr (b) 1.5 km /hr (c) 1.8 km /hr (d) 3.5 km /hr **Ans: a**

Solution:

Suppose he moves 4 km downstream in x hours.

Then, Speed downstream = $\left(\frac{4}{x}\right)$ km/hr. Speed upstream = $\left(\frac{3}{x}\right)$ km/hr.

$$\text{ATQ, } 48 \div \frac{4}{x} + 48 \div \frac{3}{x} = 14 \Rightarrow 48 \times \left(\frac{x}{4} + \frac{x}{3}\right) = 14 \Rightarrow 7x = \frac{14 \times 12}{48} \Rightarrow x = \frac{14 \times 12}{48 \times 7} \therefore x = \frac{1}{2}$$

So, Speed downstream = $4 \div \frac{1}{2} = 8$ km/hr, Speed upstream = $3 \div \frac{1}{2} = 6$ km/hr,

Rate of the stream = $\frac{1}{2}(8 - 6)$ km/hr = **1 km/hr.**

49. *** A man can row 30 km upstream and 44 km downstream in 10 hrs. It is also known that he can row 40 km upstream and 55 km downstream in 13 hrs. Find the speed of the man in still water and speed of the stream? (শ্রোতের প্রতিকূলে ৩০ কিমি এবং শ্রোতের অনুকূলে ৪৪ কিমি যেতে এক ব্যক্তির মোট ১০ ঘন্টা সময় লাগে। আবার শ্রোতের প্রতিকূলে ৪০ কিমি এবং অনুকূলে ৫৫ কিমি যেতে মোট ১৩ ঘন্টা সময় লাগে। স্থির পানিতে ঐ ব্যক্তির গতিবেগ কত এবং শ্রোতের গতিবেগ কত?) [Combined 3 banks (officer – cash)-2018 (Written)] + [Aggarwal(Exm)-9] + [Aggarwal-28]

Solution:

Let, rate upstream be = x km/hr and rate downstream = y km/hr.

$$\text{Then, and } \frac{30}{x} + \frac{44}{y} = 10 \text{ ----(i) } \frac{40}{x} + \frac{55}{y} = 13 \text{ ... (ii)}$$

Multiplying (i) by 4 and (ii) by 3 and subtracting, we get,

$$\frac{120}{x} + \frac{176}{y} = 40$$

$$\text{and } \frac{120}{x} + \frac{165}{y} = 39$$

♦ **Note:** এই প্রশ্নটি এবং এর পূর্বের প্রশ্নটিতে স্থির ও শ্রোতের গতিবেগকে না ধরে সরাসরি অনুকূল ও প্রতিকূল গতিবেগ ধরার কারণ হলো, এতে নিচের হরগুলোর ল.সা.গু করতে গিয়ে অংকটি বড় হয়ে যাবে না। আবার অনুকূল ও প্রতিকূল গতিবেগ থেকে স্থির ও শ্রোত উভয় গতিবেগ ই বের করা যায়।

$$\frac{176}{y} - \frac{165}{y} = 1 \Rightarrow \frac{176 - 165}{y} = 1 \quad \therefore y = 11$$

Putting the value of y in (i) $\frac{30}{x} + \frac{44}{11} = 10 \Rightarrow \frac{30}{x} + 4 = 10 \Rightarrow \frac{30}{x} = 6 \Rightarrow 6x = 30 \therefore x = 5$

So, downstream speed is = 11 kmph and . So, upstream speed is 5 kmph

$$\therefore \text{Speed in still water} = \frac{11+5}{2} = 8 \text{ kmph.} \quad \therefore \text{Speed of stream} = \frac{11-5}{2} = 3 \text{ kmph.}$$

So, Speed of the man in still water is 8 km/hr and speed of stream = 3 kmph

◆ Practice:

50. *A man can row 48 km upstream and 56 km downstream in 12 hrs. Also, he can row 54 km upstream and 70 km downstream in 14 hrs. What is the speed of man in still water?

[Affairscloud.com]

A) 4 km/hr B) 10 km/hr C) 12 km/hr D) 15 km/hr Ans: B

[Hints: $\frac{48}{x} + \frac{56}{y} = 12$ and $\frac{54}{x} + \frac{70}{y} = 14$ then $x=6$ and $y = 14$ and still water = 10 km/hr]

51. *P, Q and R are three towns on a river which flows uniformly. Q is equidistant from P and R. I row from P to Q and back in 10 hours and I can row from P to R in 4 hours. Compare the speed of my boat in still water with that of the river. (নির্দিষ্ট গতিতে চলমান একটি একটি নদীতে P, Q এবং R তিনটি শহর অবস্থিত। P এবং R থেকে Q এর দূরত্ব সমান। P থেকে Q তে গিয়ে ফিরে আসতে ১০ ঘন্টা সময় লাগে আবার P থেকে R এ যেতে ৪ ঘন্টা সময় লাগে। নৌকার গতিবেগের সাথে শ্রোতের গতিবেগের অনুপাত কত?) [Aggarwal-20]

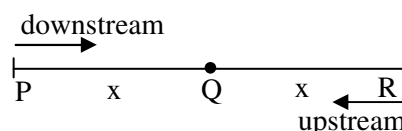
(a) 4 : 3 (b) 5 : 3 (c) 6 : 5 (d) 7 : 3 Ans: b

✍ Solution:

Let, PQ = QR = x km. (যেহেতু Q থেকে দূরত্ব সমান সমান)

Let, speed downstream = a km/hr

and speed upstream = b km/hr



$$\text{Then, } \frac{x}{a} + \frac{x}{b} = 10 \Rightarrow \frac{ax + bx}{ab} = 10 \Rightarrow x(a+b) = 10ab \Rightarrow x = \frac{10ab}{a+b} \dots\dots(i)$$

$$\text{And } \frac{2x}{a} = 4 \Rightarrow 2x = 4a \Rightarrow x = 2a \dots\dots(ii)$$

by putting the value of $x = 2a$ in (i) we get

$$2a = \frac{10ab}{a+b} \Rightarrow 5b = a+b \text{ [2a দিয়ে ভাগ করে আড়াআড়ি গুণ করে]} \therefore a = 4b$$

$$\therefore \text{Require ratio} = \frac{\text{Speed in still water}}{\text{Speed of river}} = \frac{\frac{1}{2}(a+b)}{\frac{1}{2}(a-b)} = \frac{(a+b)}{(a-b)} = \frac{4b+b}{4b-b} = \frac{5}{3} = 5:3$$

◆ Note: a এর সাথে b এর সম্পর্ক বের করার জন্য যা যা করা লাগবে তা ই উপরে করা হয়েছে, কারণ অনুকূল গতিবেগ a এবং প্রতিকূল গতিবেগ b এর সমন্বয় করলে স্থিরগতিবেগ এবং শ্রোতের গতিবেগের অনুপাত বের করা যাবে।

52. *A boat covers 24 km upstream and 36 km downstream in 6 hours While it covers 36 km upstream and 24 km downstream in $6\frac{1}{2}$ hours. The velocity of the current is (একটি

নৌকা ৬ ঘন্টায় শ্রোতের প্রতিকূলে ২৪ কিমি এবং অনুকূলে ৩৬ কিমি অতিক্রম করে আবার, $6\frac{1}{2}$ ঘন্টায় শ্রোতের প্রতিকূলে ৩৬

কিমি এবং অনুকূলে ২৪ কিমি অতিক্রম করে। শ্রোতের গতিবেগ কত? [Aggarwal-27]

- (a) 1 km/hr (b) 1.5 km/hr (c) 2 km/hr (d) 2.5 km/hr Ans: c

Solution: (ভগ্নাংশ আসলেও উপরের অংকের নিয়মেই করতে হবে।)

Let, rate upstream = x kmph. and rate downstream = y kmph.

$$\text{Then, } \frac{24}{x} + \frac{36}{y} = 6 \dots\dots\dots(i)$$

$$\text{and } \frac{36}{x} + \frac{24}{y} = \frac{13}{2} \dots\dots\dots(ii) \quad \left[6\frac{1}{2} = \frac{13}{2} \right]$$

Adding (i) and (ii) we get;

$$\frac{60}{x} + \frac{60}{y} = \frac{25}{2} \Rightarrow 60\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{y}\right) = \frac{25}{2} \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{25}{2 \times 60} \quad \text{or, } \frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{5}{24} \dots\dots\dots(iii)$$

Subtracting (i) from (ii), we get;

$$\frac{12}{x} + \frac{12}{y} = \frac{1}{2} \Rightarrow 12\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{y}\right) = \frac{1}{2} \quad \text{or, } \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{24} \dots\dots\dots(iv)$$

$$\text{Adding (iii) and (iv) we get; } \frac{2}{x} = \frac{6}{24} \therefore x = 8$$

$$\text{So, } \frac{1}{8} + \frac{1}{y} = \frac{5}{24} \Rightarrow \frac{1}{y} = \left(\frac{5}{24} - \frac{1}{8}\right) = \frac{1}{12} \therefore y = 12$$

$\therefore$ Speed upstream = 8 kmph and Speed downstream = 12 kmph.

$$\text{Hence, rate of current} = \frac{1}{2}(12-8) \text{ kmph} = 2 \text{ kmph}$$

53. * At his usual rowing rate, Rahul can travel 12 miles downstream in a certain river in 6 hours less than it takes him to travel the same distance upstream. But he could double his usual rowing rate for his 24 mile round trip, the downstream 12 miles would then take only one hour less than the upstream 12 miles. What is the speed of the current in miles per hours?

(রাহুল শ্রোতের প্রতিকূলে যে সময়ে ১২ মাইল পথ যায় শ্রোতের অনুকূলে সে পথ যেতে ৬ ঘন্টা কম সময়ে লাগে। সে যদি তার গতিবেগ দ্বিগুণ করে তাহলে তার যাওয়া আসার সম্পূর্ণ ২৪ কিমি যাত্রার মধ্যে অনুকূলে যাওয়া ১২ কিমি পথের লাগা সময় প্রতিকূলে আসা ১২ কিমি পথের লাগা সময়ের থেকে ১ ঘন্টা কম। প্রতি ঘন্টা শ্রোতের গতিবেগ কত মাইল?) [Affairsccloud.com] + [Careerbless.com] + [Aggarwal-29]

- (a) $1\frac{1}{3}$ (b) $1\frac{2}{3}$ (c) $2\frac{1}{3}$ (d) $2\frac{2}{3}$ Ans: d

Solution:

Let the speed in still water be x mph and the speed of the current be y mph.

Then, speed upstream = (x-y); speed downstream = (x+y)

$$\therefore \frac{12}{x-y} - \frac{12}{x+y} = 6 \Rightarrow 6(x^2 - y^2) = 24y \Rightarrow x^2 - y^2 = 4y \Rightarrow x^2 = (4y + y^2) \dots\dots\dots (i)$$

$$\text{And, } \frac{12}{2x-y} - \frac{12}{2x+y} = 1 \Rightarrow 4x^2 - y^2 = 24y \Rightarrow 4x^2 = 24y + y^2 \Rightarrow x^2 = \frac{24y + y^2}{4} \dots\dots\dots (ii)$$

Putting the value of x^2 in (ii) we get

$$4y + y^2 = \frac{24y + y^2}{4} \Rightarrow 16y + 4y^2 = 24y + y^2 \Rightarrow 3y^2 = 8y \therefore y = \frac{8y}{3y} = \frac{8}{3}$$

$$\therefore \text{Speed of the current} = \frac{8}{3} \text{ mph} = 2\frac{2}{3} \text{ mph}$$

54. *** Boat A travels downstream from Point X to Point Y in 3 hours less than the time taken by Boat B to travel upstream from Point Y to Point Z. The distance between X and Y is 20 km, which is half of the distance between Y and Z. The speed of Boat B in still water is 10 km/h and the speed of Boat A in still water is equal to the speed of Boat B upstream. What is the speed of Boat A in still water? (একটি নৌকা A, X স্থান থেকে Y স্থানে শ্রোতের অনুকূলে যেতে, অপর নৌকা B এর শ্রোতের প্রতিকূলে Y থেকে Z এ যেতে লাগা সময়ের থেকে ৩ ঘণ্টা কম সময় লাগে। X এবং Y এর মধ্যকার দূরত্ব ২০কিমি, যা Y এবং Z এর দূরত্বের অর্ধেক। স্থির পানিতে B নৌকার গতিবেগ ১০কিমি/ঘণ্টা এবং A নৌকার স্থির পানিতে গতিবেগ, B নৌকার প্রতিকূলে গতিবেগের সমান হলে স্থির পানিতে A নৌকার গতিবেগ কত?) [Aggarwal-34]

- (a) 10 km/h (b) 16 km/h (c) 12 km/h (d) 8 km/h **Ans: d**

Solution:

Let, Speed of stream = x [এখানে সরাসরি, A এর স্থির গতিবেগ ধরা যায়, কিন্তু শর্ত সহজ করার জন্য শ্রোত ধরা হয়েছে]

Speed of B in Upstream = 10-x

$\therefore$ Speed of A in still water is also = 10-x (যেহেতু B এর প্রতিকূলে গতিবেগটা ই A এর স্থির গতিবেগ)

So, Speed of A in Downstream = 10-x+x (A এর স্থির গতিবেগের সাথে আবার শ্রোত যোগ করলে অনুকূল গতি)
= 10

ATQ,

$$\frac{40}{10-x} - \frac{20}{10} = 3 \text{ (B এর প্রতিকূলে লাগা সময় - A এর অনুকূলে লাগা সময় = ৩ ঘণ্টা কারণ ৩ ঘণ্টা কম লেগেছে)}$$

$$\Rightarrow \frac{40}{10-x} = 5$$

$$\Rightarrow 40 = 50 - 5x$$

$$\Rightarrow 5x = 10 \therefore x = 2 \text{ So, stream speed} = 2$$

Therefore speed of A in still water = 10-2 = 8km/hr

Ans: 8 km/hr

প্রমাণ: A অনুকূলে ২০ কিমি যায় = ২০/১০ = ২ ঘণ্টায়।
আবার B প্রতিকূলে ৪০ কিমি যায় = ৪০/(১০-২) = ৫ ঘণ্টা।
দুজনের সময়ের পার্থক্য: = ৫-২ = ৩ ঘণ্টা।

55. *A man wishes to cross a river perpendicularly. In still water he takes 4 minutes to cross the river, but in flowing river he takes 5 minutes. If the river is 100 metres wide, the velocity of the flowing water of the river is (একজন ব্যক্তি একটি নদী লম্বভাবে (খাড়া) অতিক্রম করতে চাইলেন। স্থির পানিতে নদীটি অতিক্রম করতে তার ৪মিনিট সময় লাগে কিন্তু নদীতে শ্রোত থাকলে ঐ পথ যেতে তার ৫ মিনিট সময় লাগে। নদীটি ১০০ মিটার প্রস্থ হয় থাকলে ঐ নদীতে পানির শ্রোতের গতি কত?) [Aggarwal-31]

- (a) 10 m/min (b) 15 m/min (c) 20 m/min (d) 30 m/min **Ans: b**

Solution: (প্রশ্নের মিটার/মিনিট দেয়া আছে তাই মিটার/মিনিট বের করতে হবে।)

$$\text{Speed of the man in still water} = \frac{100}{4} = 25 \text{ m/min}$$

$$\text{So, distance cover in 5min} = 5 \times 25 = 125 \text{ meters}$$

$$\text{Let the speed of the current} = x \text{ meters/min}$$

$$\text{So, the distance covered in 5min} = 5x$$

Using the Pythagoras theory

$$(100)^2 + (5x)^2 = (125)^2$$

$$\Rightarrow 10000 + 25x^2 = 125 \times 125$$

$$\Rightarrow 25(400 + x^2) = 25 \times 5 \times 125$$

$$\Rightarrow 400 + x^2 = 625 \text{ [dividing by 25]}$$

$$\Rightarrow x^2 = 225$$

$$\therefore x = 15 \text{ So, current} = 15 \text{ m/min.}$$

56. ****The speed of Boat in Still water is 40 Km/hr and speed of the stream is 20 Km/hr. The distance between Point A and Point B is 480Km. The boat started traveling downstream from A to B, in the midway, it is powered by an Engine due to which speed of the Boat increased. Now Boat reached Point B and started back to point A with help of the same engine. It took 19 hours for the entire journey. Then with the help of the engine, the speed of the boat increased by how many Km/hr? [Affairscloud.com-(Set-1)]**

a. 10 Km/hr

b. 15 Km/hr

c. 20 Km/hr

d. 24 Km/hr

Ans: c

অর্থ: স্থির পানিতে একটি নৌকার গতিবেগ ৪০ কিমি/ঘন্টা এবং শ্রোতের গতিবেগ ২০ কিমি/ঘন্টা। A থেকে B স্থানের দূরত্ব ৪৮০ কিমি। নৌকাটি A থেকে B এর দিকে শ্রোতের অনুকূলে যাওয়া শুরু করে মাঝামাঝি যাওয়ার পর নৌকাতে একটি ইঞ্জিন লাগানোর ফলে নৌকার গতিবেগ বৃদ্ধি পেলো, ফলে নৌকাটি B বিন্দুতে পৌঁছানোর পর একই ইঞ্জিনের সাহায্যে A বিন্দুতে ফিরে আসলো এতে সম্পূর্ণ যাত্রায় মোট ১৯ ঘন্টা সময় লাগলো। তাহলে ইঞ্জিনের সাহায্যে নৌকার গতিবেগ কত কিমি/ঘন্টা বৃদ্ধি পেয়েছিল?

Solution:

Let, the speed increased by x km/hr

ATQ,

$$\frac{240}{60} + \frac{240}{60+x} + \frac{480}{40-20+x} = 19 \text{ [অনুকূলে প্রথম অর্ধেক + অনুকূলে ২য় অর্ধেক + প্রতিকূলে পুরো পথের সময় = ১৯ ঘন্টা]}$$

$$\Rightarrow 4 + \frac{240}{60+x} + \frac{480}{20+x} = 19$$

$$\Rightarrow \frac{240}{60+x} + \frac{480}{20+x} = 15$$

$$\Rightarrow \frac{16}{60+x} + \frac{32}{20+x} = 1 \text{ [Dividing by 15]}$$

$$\Rightarrow \frac{320 + 16x + 1920 + 32x}{(60+x)(20+x)} = 1$$

$$\Rightarrow \frac{2240 + 48x}{1200 + 80x + x^2} = 1$$

$$\Rightarrow 1200 + 80x + x^2 = 2240 + 48x$$

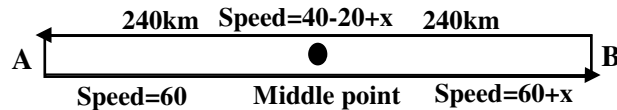
$$\Rightarrow x^2 + 32x - 1040 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 + 52x - 20x - 1040 = 0$$

$$\Rightarrow (x+52)(x-20) = 0$$

$$\therefore x = 20 \text{ [} x \neq -52 \text{]}$$

Ans: 20



57. *** A man went downstream for 28 km in a motor boat and immediately returned. It took the man twice as long to make the return trip. If the speed of the river flow were twice as high, the trip downstream and back would take 672 minutes. Find the speed of the boat in still water and the speed of the river flow. [Combined-2 bank-(Off)-2018-(Written)] + [Combined 4 Bank-(Officer)-2019(Written)] + [Swaal.com]

অর্থ: একজন ব্যক্তি ২৮ কিমি দূরের একটি পথ ইঞ্জিনচালিত একটি নৌকায় শ্রোতের অনুকূলে গেলেন এবং ফিরে এলেন। যাওয়ার সময় যত সময় লেগেছিল ফিরে আসার সময় তার দ্বিগুণ সময় লেগেছিল। যদি শ্রোতের গতিবেগ দ্বিগুণ হয় তাহলে ঐ পথ শ্রোতের অনুকূলে গিয়ে ফিরে আসতে মোট ৬৭২ মিনিট সময় লাগবে। স্থির পানিতে ঐ নৌকার বেগ কত বের করণ এবং শ্রোতের গতি কত তা বের করণ।

Solution:

Let, The speed of boat in still water = x km/hr

and the speed of the stream = y km/hr (কোন গতিবেগ ই দেয়া না থাকায় দুটি গতিবেগকেই ধরতে হবে)

According to the first condition,

$$2 \times \left(\frac{28}{x+y} \right) = \frac{28}{x-y} \quad (\text{দূরত্ব উভয়ক্ষেত্রে ২৮ কে ভাগ করে } 2 \times \text{ অনুকূলে লাগা সময়} = \text{প্রতিকূলে লাগা সময়})$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x+y} = \frac{1}{x-y} \quad [\text{dividing both side by 28}]$$

$$\Rightarrow 2x-2y = x+y \quad \therefore x = 3y$$

According to the 2nd condition,

$$\frac{28}{x+2y} + \frac{28}{x-2y} = \frac{672}{60} \quad [\text{শ্রোতের গতি ২ গুণ হওয়ার পর অনুকূলে লাগা সময়} + \text{প্রতিকূলে সময়} = \frac{672}{60} \text{ ঘণ্টা}]$$

$$\Rightarrow \frac{28}{3y+2y} + \frac{28}{3y-2y} = \frac{56}{5} \quad [\text{Since } x=3y \text{ (৬০ দিয়ে ভাগ কারণ ঘণ্টা + ঘণ্টা = ঘণ্টা হবে)}]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{5y} + \frac{1}{y} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow \frac{1+5}{5y} = \frac{2}{5}$$

$$\Rightarrow 10y = 30 \quad \therefore y = 3$$

So, the speed of the river $y = 3$ km/hr

Therefore the speed of the boat = $x = 3y = 3 \times 3 = 9$ km/hr

Ans: 9km/hr and 3km/hr

এধরনের প্রশ্ন সমাধানের জন্য পরামর্শ:

- ☞ কোন গতিই দেয়া না থাকলে নৌকা এবং শ্রোত উভয়ের গতিই ধরতে হবে।
- ☞ আবার দুটি গতিকে ধরে সমীকরণ সাজালে দুটি সমীকরণ সাজাতে হবে।
- ☞ সমীকরণ সাজাতে মনে রাখতে হবে। অনুকূলে গতি > প্রতিকূলে গতি
কিন্তু অনুকূলে সময় < প্রতিকূলে সময়। (এখানে Carefull থাকবেন।)

Aggarwal মূল বইয়ের সাথে আমাদের Advanced Math এর মূল পার্থক্য হচ্ছে

☞ আগারওয়াল বই পড়ে শেষ করতে যত সময় লাগবে তার থেকে আমাদের বই পড়ে শেষ করতে অর্ধেক সময় লাগবে।

☞ আবার আগারওয়াল বই পড়া শেষে যতটুকু ধরে রাখা যাবে আমাদের বই পড়ে তার থেকে দ্বিগুণ ধরে রাখা যাবে।

কারণ

আমরা বাংলায় আগারওয়ালের অধিকাংশ ম্যাথের বাংলা অর্থ ও ব্যাখ্যাসহ সহজ সমাধান দেয়ার পাশপাশি প্রাসঙ্গিক আরো অনেক ম্যাথ বিভিন্ন ওয়েবসাইট থেকে সংযোজন করে দিয়েছি। সাথে আগারওয়ালের অনেক ম্যাথ থাকলেও এক জাতীয় ম্যাথগুলো একসাথে না থাকায় মনে হয় অনেক ম্যাথ করতে হচ্ছে আবার সহজ-মাঝারী ও জটিল আকারে সাজানো না থাকায় পড়ার সময়ে এলোমেলা লাগে অনেকেই বিরক্ত হয়ে যান সাথে অনেক বেশি পরিশ্রম করতে হয় কিন্তু আমাদের বইয়ে সব সাজানো থাকায় সেই সমস্যা থাকছে না।

Problems on Train

□ Important formula:

❖ **Speed conversion: km/hr to m/s conversion:** $x \text{ km/hr} = x \times \frac{5}{18} \text{ m/s}$

অর্থাৎ যে কোন কি.মি./ঘন্টা কে $\frac{5}{18}$ দিয়ে গুণ করলে তা মি./সেকেন্ডে পরিণত হয়।

যেমন: গতিবেগ ৭২ কি.মি./ঘন্টার একটি ট্রেন $৭২ \times \frac{5}{18} = ২০$ মিটার/ সেকেন্ড।

কারণ: $1 \text{ km/hr} = \frac{1000 \text{ meter}}{60 \times 60 \text{ second}} = [\text{Here } 1 \text{ km} = 1000 \text{ m and } 1 \text{ hr} = 3600 \text{ sec}]$

⇒ আবার **m/s to km/hr conversion:** $x \text{ m/s} = x \times \frac{18}{5} \text{ km/hr}$

অর্থাৎ কখনো সেকেন্ডে গতিবেগ দেয়া থাকলে তার সাথে $\frac{18}{5}$ গুণ করলে তা কিমি/ঘন্টায় পরিণত হয়ে যাবে।

⇒ **Formulas for finding Speed, Time and Distance:**

$\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}, \text{Time} = \frac{\text{Distance}}{\text{Speed}} \text{ \& Distance} = \text{Speed} \times \text{Time}$

কোন প্রশ্নগুলো কতটুকু গুরুত্বপূর্ণ তা প্রশ্নের শুরুতে *, ** এবং *** চিহ্ন দিয়ে দেখানো হয়েছে।

* = Important	** = More important	*** = Most important

□ Finding time:

1. **A 100-m long train is running at the speed of 30 km/hr. Find the time taken by it to pass a man near the railway line. (১০০ মি. লম্বা একটি ট্রেন ৩০ কি.মি. গতিতে চলছিল। রেল লাইনের পাশে দাঁড়ানো একজন লোককে অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-1]

✍️ **Solution:** Speed of the train = 30 km/hr = $30 \times \frac{5}{18}$ m/sec = $\frac{25}{3}$ m/sec.

$$\text{Required time to pass 100m} = \frac{\text{Distance}}{\text{Speed}} = \frac{100}{\frac{25}{3}} = 100 \times \frac{3}{25} = 12 \text{ sec. [সরাসরি ভগ্নাংশ উলটিয়ে গুণ করা যায়]}$$

2. **In what time will a train 100 metres long cross an electric pole, if its speed be 144 km/hr? (ঘন্টায় ১৪৪ কিমি গতিসম্পন্ন ১০০ মিটার দীর্ঘ একটি ট্রেন একটি বৈদ্যুতিক খুটিকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-4]

(a) 2.5 seconds (b) 4.25 seconds (c) 5 seconds (d) 12.5 seconds **Ans: a**

✍️ **Solution:** Speed = $\left(144 \times \frac{5}{18}\right)$ m/sec = 40 m/sec. So, time taken = $\left(\frac{100}{40}\right)$ sec = 2.5 sec.

3. **A train 280 m long, running with a speed of 63 km/hr will pass a tree in: (২৮০ মিটার লম্বা একটি ট্রেনের গতিবেগ ঘন্টায় ৬৩ কিমি। একটি গাছকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-5]

(a) 15 seconds (b) 16 seconds (c) 18 seconds (d) 20 seconds **Ans: b**

✍️ **Solution:** Speed = $\left(63 \times \frac{5}{18}\right)$ m/sec = $\left(\frac{35}{2}\right)$ m/sec. So, time taken = $\left(280 \times \frac{2}{35}\right)$ sec = 16 sec.

4. **A train, 150 m long, takes 30 seconds to cross a bridge 500 m long. How much time will the train take to cross a platform 370 m long? (১৫০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন ৫০০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ব্রিজকে ৩০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ৩৭০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-25]

(a) 18 sec (b) 24 sec (c) 30 sec (d) 36 sec **Ans: b**

✍️ **Solution:**

$$\text{Speed of the train} = \left(\frac{150 + 500}{30}\right) = \left(\frac{650}{30}\right) = \left(\frac{65}{3}\right) \text{ m/sec.}$$

$$\therefore \text{Required time} = \frac{150 + 370}{\left(\frac{65}{3}\right)} \text{ sec} = \left(520 \times \frac{3}{65}\right) \text{ sec.} = 24 \text{ sec.}$$

5. *A train is moving at a speed of 132 km/hr. If the length of the train is 110-m, how long will it take to cross a railway platform 165-m long? (একটি ট্রেনের গতি ১৩২ কি.মি.। যদি ট্রেনটির দৈর্ঘ্য ১১০ মিটার হয় তাহলে ১৬৫ মি. লম্বা একটি প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-2]

✍️ **Solution:** Speed of train = $30 \times \frac{5}{18}$ m/sec = $\frac{110}{3}$ m/sec.

$$\text{Total distance covered in passing the platform} = (110 + 165) \text{ m} = 275 \text{ m.}$$

$$\text{Time taken} = 275 \div \frac{110}{3} = 275 \times \frac{3}{110} = \frac{15}{2} \text{ sec} = 7 \frac{1}{2} \text{ sec.}$$

6. *A 100 m long train is going at a speed of 60 km/hr. It will cross a 140 m long railway bridge in (ঘন্টায় ৬০ কিমি গতিতে চলমান ১০০মি.লম্বা একটি ট্রেন ১৪০ মি. লম্বা একটি ব্রিজকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-6]

(a) 3.5 seconds (b) 7.2 seconds (c) 14.4 seconds (d) 21.6 seconds Ans: c

✍Solution:

$$\text{Speed} = \left(60 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{50}{3}\right) \text{ m/sec. Total distance covered} = (100+140)\text{m} = 240 \text{ m.}$$

$$\therefore \text{Required time} = \left(240 \times \frac{3}{50}\right) \text{ sec} = \frac{72}{5} \text{ sec} = 14.4 \text{ sec.}$$

7. **A 120 metre long train is running at a speed of 90 km/hr. It will cross a railway platform 230 m long in (১২০ মিটার লম্বা ৯০কিমি/ ঘন্টা গতিবেগের একটি ট্রেন ২৩০ মিটার লম্বা একটি প্লাটফর্মকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-7]

(a) $4\frac{4}{5}$ seconds (b) 7 seconds (c) $9\frac{1}{5}$ seconds (d) 14 seconds Ans: d

✍Solution: Speed = $\left(90 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 25 \text{ m/sec.}$

$$\text{Total distance covered} = (120 + 230) \text{ m} = 350\text{m.} \therefore \text{Required time} = \left(\frac{350}{25}\right) \text{ sec} = 14 \text{ sec.}$$

8. **A train crosses a platform 100 m long in 60 seconds at a speed of 45 km/hr. The time taken by the train to cross an electric pole is: (ঘন্টায় ৪৫ কিমি গতিতে একটি ট্রেন ১০০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্লাটফর্মকে ৬০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। একটি খুঁটিকে অতিক্রম করতে ট্রেনটির কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-24]

(a) 8 sec (b) 52 sec (c) 1 minute (d) Data inadequate Ans: b

✍Solution: Speed = $\left(45 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{25}{2}\right) \text{ m/sec. So, in 60 sec it goes} = \left(\frac{25}{2} \times 60\right) = 750\text{m}$

Since train is 100m so, only platform = $750 - 100 = 650 \text{ m}$ (খুঁটি অতিক্রম করতে হলে শুধু এতটুকু যেতে হবে)

$$\therefore \text{Time taken by the train to cross an electric pole} = \left(650 \div \frac{25}{2}\right) = \left(650 \times \frac{2}{25}\right) \text{ sec} = 52 \text{ sec.}$$

9. **A train 240 m long passed a pole in 24 seconds. How long will it take to pass a platform 650 m long? (২৪০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন ২৪ সেকেন্ডে একটি খুঁটি অতিক্রম করলে ৬৫০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্লাটফর্মকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [BDBL (SO) -2017] & [BB (AD)-2018] + [Aggarwal-12]

(a) 65 sec (b) 89 sec (c) 100 sec (d) 150 sec Ans: b

✍Solution: Speed = $\frac{240}{24} = 10 \text{ m/sec.} \therefore \text{Required time} = \left(\frac{240 + 650}{10}\right) \text{ Sec} = 89 \text{ sec.}$

10. (W)**A train with 90 km/hr crosses a bridge in 36 seconds. Another train 100 metres shorter crosses the same bridge at 45 km/hr. What is the time taken by the second train to cross the bridge? (ঘন্টায় ৯০ কিমি একটি ট্রেন একটি ব্রীজকে ৩৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ১০০ মিটার কম দৈর্ঘ্যর অপর একটি ট্রেন ৪৫ কিমি/ঘন্টা গতিতে ঐ ব্রীজটিকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-30]

(a) 61 seconds (b) 62 seconds (c) 63 seconds (d) 64 seconds Ans: d

✍Solution:

Let the lengths of the train and the bridge be x metres and y metres respectively.

$$\text{Speed of the first train} = 90 \text{ km/hr} = \left(90 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec.} = 25 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Speed of the second train} = 45 \text{ km/hr} = \left(45 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{25}{2} \text{ m/sec.}$$

$$\text{Then, } \frac{x+y}{36} = 25 \Rightarrow x+y = 900 \dots\dots(i) \quad [36 \text{ সেকেন্ড দিয়ে ট্রেন + ব্রীজের দৈর্ঘ্যকে ভাগ করলে মি./সে. গতি}]$$

$$\therefore \text{ Required time} = \frac{(x-100)+y}{\left(\frac{25}{2}\right)} = \frac{(x+y)-100}{\left(\frac{25}{2}\right)} = (900-100) \times \frac{2}{25} = \left(800 \times \frac{2}{25}\right) = 64 \text{ sec.}$$

□ x আর y বাদ দিয়ে শুধু লজিকালি হিসেব করতে চাইলে, এভাবে ভাবুন:

$$36 \text{ সেকেন্ডে মোট যায়} = 25 \times 36 = 900$$

$$\text{পরের বার ট্রেনটির দৈর্ঘ্য 100 মিটার কম হওয়ায় 85 কিমি/ঘন্টা}$$

$$\text{বা } 25/2 \text{ মিটার/সেকেন্ডে যেতে হবে } 900-100 = 800 \text{ মিটার এতে সময় লাগবে, } 800 \div \frac{25}{2} = 800 \times \frac{2}{25} = 64 \text{ সেকেন্ড।}$$

শুধু মুখে মুখে: ১ম বার ৯০ কি.মি/ঘন্টা গতিতে ৯০০ মি. যেতে ৩৬ সে. লাগলে ৮০০ মি. যেতে লাগবে ৩২ সে. (১০০ মি. কমায় ২৫ মি/সে. ৪ সে. কম লাগবে) এখন ২য় বার গতিবেগ অর্ধেক হয়ে গেলে সময় দ্বিগুণ লাগবে। অর্থাৎ $2 \times 32 = 64$ সে.।

11. **A train takes 5 minutes to cross a telegraphic post. Then the time taken by another train whose length is just double of the first train and moving with same speed to cross a platform of its own length is (একটি ট্রেন ৫ মিনিটে একটি খুঁটি অতিক্রম করে। ১ম ট্রেনের দ্বিগুণ দৈর্ঘ্যের অপর একটি ট্রেন তার নিজের সমান দৈর্ঘ্যের একটি প্ল্যাটফর্মকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-14]

(a) 10 minutes (b) 15 minutes (c) 20 minutes (d) Data inadequate Ans: c

✍️ **Solution:** (এরকম বেশি লেজুড় লাগা অংক দেখে ঘাবড়ে যাওয়া যাবে না, কারণ নিয়মানুসারে করলে উত্তর বের হবেই।)

Let the length of the first train be x metres. [২য় ট্রেনটির দৈর্ঘ্য এর থেকে দ্বিগুণ হবে]

$$\text{Time taken to cover x metres} = 5 \text{ min} = (5 \times 60) \text{ sec} = 300 \text{ sec.}$$

$$\text{Speed of the train} = \left(\frac{x}{300}\right) \text{ m/sec.}$$

Length of the second train = (2x) metres. Length of the platform = (2x) metres. (যেহেতু সমান)

$$\therefore \text{ Required time} = \frac{2x + 2x}{\left(\frac{x}{300}\right)} = (\text{উপরে মোট পথ নিচে গতি}) 4x \times \frac{300}{x} = 1200 \text{ s} = \frac{1200}{60} \text{ min} = 20 \text{ min.}$$

12. *A man sitting in a train is counting the pillars of electricity. The distance between two pillars is 60 metres, and the speed of the train is 42 km/hr. In 5 hours, how many pillars will he count? (একজন লোক একটি ট্রেনে বসে বৈদ্যুতিক খুঁটি গননা করছে। দুইটি খুঁটির দূরত্ব ৬০ মিটার এবং ট্রেনটির গতিবেগ ঘন্টায় ৪২ কিমি। ৫ ঘন্টায় সে কতগুলো খুঁটি গননা করবে?) [Aggarwal-3]

(a) 3501 (b) 3600 (c) 3800 (d) None of these Ans: a

✍️ **Solution:**

$$\text{Distance covered by the train in 5 hours} = (42 \times 5) \text{ km} = 210 \text{ km } 210 \times 1000 = 210000 \text{ m.}$$

$$\therefore \text{ Number of pillars counted by man} = \left(\frac{210000}{60} + 1\right) = (3500+1) = 3501$$

[Note: যেহেতু খুঁটি দিয়ে শুরু আবার খুঁটি দিয়ে শেষ তাই শেষের খুঁটি যোগ করার জন্য ১ যোগ করতে হয়।]

13. *A train travelling at a speed of 75 mph enters a tunnel $3\frac{1}{2}$ miles long. The train is $\frac{1}{4}$ mile long. How long does it take for the train to pass through the tunnel from the moment the front enters to the moment the rear emerges? (৭৫ মাইলবেগে চলমান $\frac{1}{4}$ মাইল লম্বা একটি ট্রেন ৩ $\frac{1}{2}$ মাইল লম্বা ১টি টানেলের একপাশ দিয়ে ঢুকে তা আতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-8]

একটি ট্রেন ৩ $\frac{1}{2}$ মাইল লম্বা ১টি টানেলের একপাশ দিয়ে ঢুকে তা আতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-8]

- (a) 2.5 min (b) 3 min (c) 3.2 min (d) 3.5 min **Ans: b**

✍️ **Solution:** (ভগ্নাংশ আসলেও নিয়ম একই, সময় গুলো মিনিটে দেয়া থাকার কারণে সেকেন্ডে গতিবেগ বের করতে হবে না)

$$\text{Total distance covered} = \left(\frac{7}{2} + \frac{1}{4} \right) \text{ miles} = \frac{15}{4} \text{ miles.}$$

$$\therefore \text{Time taken} = \left(\frac{15}{4 \times 75} \right) \text{ hrs} = \frac{1}{20} \text{ hrs.} = \left(\frac{1}{20} \times 60 \right) \text{ min.} = 3 \text{ min.}$$

□ Finding distance of length:

14. **A train running at the speed of 60 km/hr crosses a pole in 9 seconds, What is the length of the train? (ঘন্টায় ৬০ কিমি গতিবেগের একটি ট্রেন ৯ সেকেন্ডে একটি খুটিকে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-9]

- (a) 120 metres (b) 180 metres (c) 324 metres (d) None **Ans: d**

✍️ **Solution:** Speed = $\left(60 \times \frac{5}{18} \right) = \frac{50}{3}$ m/sec. Length of the train = $\left(\frac{50}{3} \times 9 \right) \text{m} = 150 \text{ m.}$

15. **A train takes 9 sec to cross a pole: If the speed of the train is 48 kmph, then length of the train is (একটি ট্রেন ৯ সেকেন্ডে একটি খুঁটি অতিক্রম করে। যদি ট্রেনটির গতিবেগ ৪৮ কিমি হয়, তাহলে ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-70]

- (a) 150 m (b) 120 m (c) 90 m (d) 80 m **Ans: b**

✍️ **Solution:** Speed = 48 km/h = $48 \times \frac{5}{18}$ m/sec = $\frac{40}{3}$ m/sec $\therefore$ Length of train = $\frac{40}{3} \times 9 = 120 \text{ m}$

16. **A train covers a distance of 12 km in 10 minutes. If it takes 6 seconds to pass a telegraph post, then the length of the train is (একটি ট্রেন ১০ মিনিটে ১২ কিমি অতিক্রম করে। যদি ট্রেনটি ৬ সেকেন্ডে একটি খুঁটি অতিক্রম করে তাহলে তার দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal- 11]

- (a) 90 m (b) 100 m (c) 120 m (d) 140 m **Ans: c**

✍️ **Solution:** Speed = $\frac{12 \times 1000}{10 \times 60}$ m/sec. = 20 m/sec. Length of the train = $(20 \times 6) \text{m} = 120 \text{ m.}$

17. A 50-metre long train passes over a bridge at the speed of 30 km per hour. If it takes 36 seconds to cross the bridge, what is the length of the bridge? (৫০ মিটার লম্বা একটি ট্রেন ঘন্টায় ৩০ কিমি গতিতে একটি ব্রিজ অতিক্রম করে। ব্রিজটি অতিক্রম করতে ৩৬ সেকেন্ড লাগলে ব্রিজটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-13]

- (a) 200 metres (b) 250 metres (c) 300 metres (d) 350 metres **Ans: b**

✍️ **Solution:**

$$\text{Speed} = \left(30 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = \frac{25}{3} \text{ m/sec. and Time} = 36 \text{ sec.}$$

Let the length of the bridge be x metres.

Shortcut:

$$\left(\frac{25}{3} \times 36 \right) - 50 \text{m} = 250 \text{ m.}$$

$$\text{Then, } \left(\frac{50+x}{36} \right) = \frac{25}{3} \Rightarrow 3(50+x) = 900 \Rightarrow 50+x = 300 \Rightarrow x = 250 \text{ m.}$$

18. The length of the bridge, which a train 130 metres long and travelling at 45 km / hr can cross in 30 seconds, is (১৩০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন ঘন্টায় ৪৫ কিমি গতিতে ৩০ সেকেন্ডে একটি ব্রিজ অতিক্রম করে। ব্রিজটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-15]

(a) 200 m (b) 225 m (c) 245 m (d) 250 m Ans: c

✍Solution:

$$\text{Speed} = \left(45 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{25}{2} \right) \text{ m/sec; Time} = 30 \text{ sec.}$$

Let, the length of bridge be x metres.

$$\text{Then, } \left(\frac{130+x}{30} \right) = \left(\frac{25}{2} \right) \Rightarrow 2(130+x) = 750 \Rightarrow 130+x = 375 \therefore x = 245 \text{ m.}$$

Shortcut:

$$\left(\frac{25}{2} \times 30 \right) - 130 \text{ m} = 245 \text{ m.}$$

19. ***A train 800 metres long is running at a speed of 78 km/hr. If it crosses a tunnel in 1 min, then the length of the tunnel (in metres) is(৮০০ মিটার লম্বা একটি ট্রেন ৭৮কিমি বেগে চলছিল। যদি ট্রেনটি ১মিনিটে একটি সুড়ঙ্গ অতিক্রম করতে পারে তাহলে টানেলের দৈর্ঘ্য কত?) [BB(Cash)-16] + [Aggarwal-16]

(a) 130 (b) 360 (c) 500 (d) 540 Ans: c

✍Solution:

$$\text{Speed} = \left(78 \times \frac{5}{18} \right) = \left(\frac{65}{3} \right) \text{ m/sec. Time} = 1 \text{ min} = 60 \text{ s.}$$

Let the length of the tunnel be x metres.

$$\text{Then, } \left(\frac{800+x}{60} \right) = \left(\frac{65}{3} \right) \Rightarrow 3(800+x) = 3900 \Rightarrow 800+x = 1300 \therefore x = 500.$$

Shortcut:

$$\left(\frac{65}{3} \times 60 \right) - 800 \text{ m} = 500 \text{ m.}$$

20. **A train running at the speed of 60 kmph crosses a 200 m long platform in r seconds. What is the length of the train? (ঘন্টায় ৬০ কিমি গতির একটি ট্রেন ২০০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ২৭ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-17]

(a) 200 metres (b) 240 metres (c) 250 metres (d) 450 metres Ans: c

✍Solution:

$$\text{Speed} = \left(60 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{50}{3} \right) \text{ m/sec.}$$

Time = 27 sec. Let the length of the train be x metres.

$$\text{Then, } \left(\frac{x+200}{27} \right) = \left(\frac{50}{3} \right) \Rightarrow x+200 = \left(\frac{50}{3} \times 27 \right) \Rightarrow x+200 = 450 \therefore x = 250.$$

Shortcut:

$$\left(\frac{50}{3} \times 27 \right) - 200 \text{ m} = 250 \text{ m.}$$

21. ***A train running at a speed of 90 km/hr crosses a platform double its length in 36 seconds. What is the length of the platform in metres? (ঘন্টায় ৯০ কিমি গতিবেগে একটি ট্রেন তার দৈর্ঘ্যের দ্বিগুণ লম্বা একটি প্ল্যাটফর্মকে ৩৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। প্ল্যাটফর্মটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-18]

(a) 200 (b) 300 (c) 450 (d) None of these Ans: d

✍Solution:

Let the length of the train be x metres. Then, Length of the platform = (2x) metres.

$$\text{Speed of the train} = \left(90 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 25 \text{ sec.}$$

$$\therefore \frac{x + 2x}{25} = 36 \Rightarrow 3x = 900 \Rightarrow x = 300. \text{ So, length of platform} = 2x = (2 \times 300) \text{ m} = \mathbf{600 \text{ m.}}$$

22. ***Train A crosses a stationary train B in 50 seconds, and a pole in 20 seconds with the same speed. The length of the train A is 240 metres. What is the length of the stationary train B? (ট্রেন A একটি স্থির ট্রেন B কে ৫০ সেকেন্ডে এবং একটি খুঁটিকে একই গতিতে ২০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেন A এর দৈর্ঘ্য ২৪০ মিটার হলে স্থির ট্রেন B এর দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-22]

(a) 260 metres (b) 300 metres (c) 360 metres (d) None of these **Ans: c**

Solution: Speed of train A = $\left(\frac{240}{20}\right) \text{ m/sec} = 12 \text{ m/sec.}$

Shortcut: $(50-20)=30 \text{ sec} \times 12 \text{ m/s} = \mathbf{360 \text{ m}}$

Let the length of train B be x metres. Then, $\left(\frac{240 + x}{12}\right) = 50 \Rightarrow 240 + x = 600 \therefore x = \mathbf{360 \text{ m.}}$

□ Finding speed:

23. **A train moves with a speed of 108 kmph. Its speed in metres per second is (একটি ট্রেন ঘন্টায় ১০৮ কিমি গেলে প্রতি সেকেন্ডে কত মিটার যাবে?) [Aggarwal-1]

(a) 10.8 m/sec (b) 18 m/sec (c) 30 m/sec (d) 38.8 m/sec **Ans: c**

Solution: $108 \text{ kmph} = \left(108 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \mathbf{30 \text{ m/sec.}}$

24. *A speed of 14 metres per second is the same as [Aggarwal-2]

(a) 28 km/hr (b) 46.6 km/hr (c) 50.4 km/hr (d) 70 km/hr **Ans: c**

Solution: $14 \text{ m/sec} = \left(14 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = \mathbf{50.4 \text{ km/hr.}}$

25. **A 160m long train crosses a 160-m long platform in 16 seconds. Find the speed of the train. (১৬০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন ১৬০ মি. দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ১৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতি কত?) [Aggarwal(Exm)-3]

Solution:

Distance covered in passing the platform = $(160 + 160) \text{ m} = 320 \text{ m.}$

$\therefore \text{Speed of train} = \frac{320}{16} \text{ m/sec} = 20 \text{ m/sec} = 20 \times \frac{18}{5} \text{ km/hr} = \mathbf{72 \text{ km/hr}}$

26. *A train 132 m long passes a telegraph pole in 6 seconds. Find the speed of the train.

(একটি ট্রেন ১৩২ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি টেলিগ্রাফ খুঁটিকে ৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করলে ট্রেনটির গতি কত?) [Aggarwal-10]

(a) 70 km/hr (b) 72 km/hr (c) 79.2 km/hr (d) 80 km/hr **Ans: c**

Solution: Speed = $\frac{132}{6} \text{ m/sec} = 22 \text{ m/sec} = \left(22 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = \mathbf{79.2 \text{ km/hr.}}$

27. ***A train of length 150 metres takes 40.5 seconds to cross a tunnel of length 300 metres. What is the speed of the train in km/hr? (১৫০ মিটার লম্বা একটি ট্রেন ৩০০ মিটার লম্বা একটি টানেল ৪০.৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করলে ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [PKB (SEO -Cash) 2014] + [Aggarwal-19]

(a) 13.33 (b) 26.67 (c) 40 (d) 66.67 **Ans: c**

Solution: Speed = $\left(\frac{150 + 300}{40.5}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{450}{40.5} \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 40 \text{ km/hr.}$

28. *A 280-metre long train crosses a platform thrice its length in 50 seconds. What is the speed of the train in km/hr? (২৮০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন তার দৈর্ঘ্যের ৩ গুণ লম্বা একটি প্লাটফর্মকে ৫০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-20]

(a) 60.48 (b) 64.86 (c) 80.64 (d) 82.38 **Ans: c**

Solution:

Length of train = 280 m. So, length of platform = $(3 \times 280) \text{ m} = 840 \text{ m.}$

$\therefore$ Speed of train = $\left(\frac{280 + 840}{50}\right) \text{ m/sec} = \frac{1120}{50} \text{ m/sec.} = \left(\frac{1120}{50} \times \frac{5}{18}\right) \text{ km/hr} = 80.64 \text{ km/hr.}$

Two train related:

২টি ট্রেনের অনেকগুলোই মূলত বিভিন্ন পরীক্ষায় অনেক বেশি আসে। এখান থেকে প্রিলি এবং লিখিত উভয় পরীক্ষার প্রশ্ন হতে পারে। আগারওয়াল মূল বইয়ে এই নিয়মের প্রচুর ম্যাথ আছে, আমরা এখানে একজাতীয় অংকগুলোকে পাশাপাশি সাজিয়ে দিলাম যাতে সহজে বোঝা যায় আবার লিখিত পরীক্ষার জন্য বিভিন্ন ওয়েবসাইট থেকে নতুন কিছু প্রশ্ন এড করা হলো।

Note: বিপরীত দিক থেকে আসলে গতিবেগ দুটি যোগ করে হিসেব করতে হয় আবার একই দিকে গেলে গতিবেগ দুটি বিয়োগ করে হিসেব করতে হয়।

Confusion Clear: নিচের প্রশ্নগুলো সমাধান করার সময় কিছু প্রশ্নে দেখা যাবে একই দিকে যাওয়ার পরও যোগ অথবা বিপরীত দিক থেকে আসার পরও বিয়োগ হচ্ছে কারণটা কি?

উত্তর: কারণ হলো সাধারণ A এর গতি = ৩০ কিমি এবং B এর গতি ২০ কিমি হলে বিপরীত দিক থেকে আসলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ $৩০ + ২০ = ৫০$ হবে এবং একই দিকে গেলে তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ $৩০ - ২০ = ১০$ হবে। এটা নরমালি সবাই বুঝবেন। এখন যদি এরকম বলা হয় যে, A এবং B বিপরীত দিকে চলা অবস্থায় তাদের আপেক্ষিক গতিবেগ ৫০ আবার শুধু A এর গতিবেগ ৩০ তাহলে শুধু B এর গতিবেগ কত? তখন বোকার মত শুধু বিপরীত দিক দেখে $৫০ + ৩০ = ৮০$ বলা যাবে না। কারণ ৫০ এর মধ্যেই যোগফল আছে। এজন্য তখন B এর গতিবেগ $৫০ - ৩০ = ২০$ হবে। যা ই কারণ একচেটিয়া মুখস্থ না করে ভাবনা শক্তিকে কাজে লাগানোটাই বুদ্ধিমানের কাজ হবে।

Time:

29. ***A 220m long train is running with a speed of 59 kmph. In what time will it pass a man who is running at 7 kmph in the direction opposite to that in which the train is going? (২২০ মিটার লম্বা একটি ট্রেনের গতি ৫৯ কিমি/ঘন্টায়। বিপরীত দিক থেকে আসা ঘন্টায় ৭ কি.মি. গতিতে একজন ব্যক্তিকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-7]

Solution: Speed of the train relative to man = $(59 + 7) \text{ kmph} = \left(66 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{55}{3} \text{ m/sec}$

Time taken to cross the man = $220 \div \frac{55}{3} = 220 \times \frac{3}{55} \text{ sec} = 12 \text{ sec.}$

30. ***Two trains 240 metres and 270 metres in length are running towards each other on parallel lines, one at the rate of 60 kmph and another at 48 kmph. How much time will they take to cross each other? (২৪০ ও ২৭০ মিটার লম্বা বিপরীত দিক থেকে আসা দু'টি ট্রেনের গতিবেগ যথাক্রমে ৬০ কিমি/ঘন্টা ও ৪৮ কিমি/ঘন্টা। একটি অন্যটিকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-8]

Solution:

$$\text{Relative Speed of the two trains} = (60 + 48) = 108 \text{ kmph} = \left(108 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 30 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Time taken to cover } (240 + 270) \text{m} = 510 \text{m at } 30 \text{ m/sec} = \left(\frac{510}{30}\right) \text{ sec} = 17 \text{ sec.}$$

31. ***A train 110 metres long is running with a speed of 60 kmph. In what time will it pass a man who is running at 6 kmph in the direction opposite to that, in which the train is going? (১১০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি ট্রেন ঘন্টায় ৬০ কিমি গতিতে বিপরীত দিক থেকে ৬কিমি/ঘন্টায় আসা একজন লোককে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Careerbless.com]+[Aggarwal-32]

- (a) 5 sec (b) 6 sec (c) 7 sec (d) 10 sec **Ans: b**

Solution: Speed of the train relative to man = $(60+6) = 66 \text{ km/hr} = \left(66 \times \frac{5}{18}\right) = \left(\frac{55}{3}\right) \text{ m/sec.}$

$$\therefore \text{Time taken to pass the man} = \left(110 \div \frac{55}{3}\right) \text{ sec} = \left(110 \times \frac{3}{55}\right) \text{ sec} = 6 \text{ sec.}$$

32. ***A 270 m long train running at the speed of 120 kmph crosses another train running in opposite direction at the speed of 80 kmph in 9 seconds. What is the length of the other train? (১২০ কিমি গতিতে চলমান ২৭০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে ৮০ কিমি গতিতে আসা অপর একটি ট্রেনকে ৯ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। অপর ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-44]

- (a) 230 m (b) 240 m (c) 260 m (d) 320 m **Ans: a**

Solution:

$$\text{Relative speed} = (120 + 80) \text{ km/hr} = \left(200 \times \frac{5}{18}\right) = \left(\frac{500}{9}\right) \text{ m/sec.}$$

Let, the length of the other train be x metres.

$$\text{Then, } \frac{x + 270}{9} = \frac{500}{9} \Rightarrow x + 270 = 500 \Rightarrow x = 230.$$

Shortcut: $\left(\frac{500}{9} \times 9\right) - 270 = 230 \text{ km/hr}$

33. ***Two trains are moving in opposite directions 60 km/hr and 90 km/hr. Their lengths are 1.10 km and 0.9 km respectively. The time taken by the slower train to cross the faster train in seconds is (৬০কিমি ও ৯০কিমি বেগে চলমান বিপরীত দিক থেকে আসা দুটি ট্রেনের দৈর্ঘ্য ১.১০কিমি ও .৯ কিমি হলে, ধীরগতির ট্রেনটিকে দ্রুততর ট্রেনটি কত সময়ে অতিক্রম করতে পারবে?) – [IBBL (PO)-2017,UCBL-(PO)-2017,DBBL (PO) – 2016] + [Examveda.com] + [Aggarwal-35]

- (a) 36 (b) 45 (c) 48 (d) 49 **Ans: c**

Solution: Here relative speed $60+90 = 150 \text{ km/hr}$ then $150 \times \frac{5}{18} = \frac{125}{3} \text{ m/s}$

Now total distance is $1.10 + .9 = 2 \text{ km}$ or 2000 meters

$$\text{So time required } 2000 \div \frac{125}{3} = 2000 \times \frac{3}{125} = 48 \text{ sec}$$

Note: মনে হতে পারে ধীর গতির ট্রেন বেশি গতিবের ট্রেনকে অতিক্রম করবে কিভাবে!! আসলে এখানে তারা বিপরীত দিক থেকে আসছে। তাই বেশি গতির ট্রেনটি ধীরগতির ট্রেনকে অতিক্রম করা মানেই একটি অপরটিকে অতিক্রম করা তাই এটাকে বলা যায় ধীরগতির ট্রেনটি বেশি গতির ট্রেনকে অতিক্রম করলো।

এখান থেকে শিক্ষা: এক লজিক সব সময় সব জায়গায় একই ভাবে কাজ করে না। তাই অবস্থা অনুযায়ী ভাবতে হবে।

34. **Two trains of lengths 120 m and 90 m are running with speeds of 80 km/hr and 55 km/hr respectively towards each other on parallel lines. If they are 90 m apart, after how many seconds they will cross each other? (১২০ মিটার ও ৯০ মিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট দু'টি ট্রেন যথাক্রমে ঘন্টায় ৮০ কিমি ও ঘন্টায় ৫৫ কিমি গতিতে সমান্তরাল রেললাইনে পরস্পরের দিকে এগিয়ে আসছে। যদি দুইটি ট্রেনের মধ্যে দূরত্ব ৯০ মিটার হয় তাহলে কত সময়ে একে অন্যকে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-36]
- (a) 5.6 sec. (b) 7.2 sec. (c) 8 sec. (d) 9 sec. **Ans: c**

Solution:

$$\text{Relative speed} = (80 + 55) \text{ km/hr} = 135 \text{ km/hr} = \left(135 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{75}{2}\right) \text{ m/sec.}$$

$$\text{Distance covered} = (120 + 90 + 90) \text{ m} = 300 \text{ m. (ট্রেন দুটির দৈর্ঘ্য + মাঝের গ্যাপ)}$$

$$\text{Required time} = 300 \div \frac{75}{2} = 300 \times \frac{2}{75} = 8 \text{ sec.}$$

35. **Two trains of equal lengths take 10 seconds and 15 seconds respectively to cross a telegraph post. If the length of each train be 120 metres, in what time (in seconds) will they cross each other travelling in opposite direction? (সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন একটি টেলিগ্রাফ পোস্টকে যথাক্রমে ১০ সে. ও ১৫ সে. অতিক্রম করে। যদি প্রতিটি ট্রেনের দৈর্ঘ্য ১২০ মি. করে হয় তাহলে ট্রেন দুটি বিপরীত দিক থেকে আসলে একে অপরকে কত সময়ে অতিক্রম করতে পারবে?) [Aggarwal-47]
- (a) 10 (b) 12 (c) 15 (d) 20 **Ans: b**

Solution:

$$\text{Speed of the first train} = \left(\frac{120}{10}\right) = 12 \text{ m/sec. \& Speed of the second train} = \left(\frac{120}{15}\right) = 8 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Relative speed} = (12 + 8) \text{ m/sec} = 20 \text{ m/sec. } \therefore \text{Required time} = \left(\frac{120 + 120}{20}\right) \text{ sec} = 12 \text{ sec.}$$

36. ***Two trains of equal length, running in opposite directions, pass a pole in 18 and 12 seconds. The trains will cross each other in (বিপরীত দিক থেকে চলমান সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন একটি খুঁটিকে যথাক্রমে ১৮ সে. ও ১২ সে. অতিক্রম করতে পারে। তারা একে অপরকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Combined 5 banks (Cash)-2019] +[Swaal.com]
- a) 14.4 sec (b) 15.5 sec (c) 18.8 sec (d) 20.2 sec **Ans: a**

Solution: Let the length of the train be x metres

$$\text{Speed of first train} = \frac{x}{18} \text{ m/sec and speed of second train} = \frac{x}{12} \text{ m/sec}$$

$$\text{When running in opposite directions, relative speed} = \frac{x}{18} + \frac{x}{12} = \frac{2x + 3x}{36} = \frac{5x}{36} \text{ m/sec}$$

$$\text{To cross each other, distance to be covered} = x + x = 2x \text{ metre}$$

$$\text{Time taken} = \frac{2x}{\frac{5x}{36}} = 2x \times \frac{36}{5x} = 14.4 \text{ sec} \quad \text{Ans : 14.4 sec}$$

37. **The time taken by a train 180 m long, travelling at 42 kmph, in passing a person walking in the same direction at 6 kmph, will be (৪২কিমি/ঘন্টা গতিতে চলমান ১৮০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন ৬ কিমি/ঘন্টায় গতিতে একই দিকে চলমান একজন ব্যক্তিকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-29]
- (a) 18 sec (b) 21 sec (c) 24 sec (d) 25 sec **Ans: a**

Solution:

$$\text{Speed of the train relative to man} = (42 - 6) \text{ kmph} = 36 \text{ kmph} = 36 \times \frac{5}{18} = 10 \text{ m/sec.}$$

$$\therefore \text{Time taken to pass the man} = \frac{180}{10} \text{ sec} = 18 \text{ sec.}$$

- 38. ***A 150-m long train is running with a speed of 68 kmph. In what time will it pass a man who is running at 8 kmph in the same direction in which the train is going? (১৫০ মিটার লম্বা একটি ট্রেনের গতি ৬৮ কি.মি./ঘন্টা। একই দিকে ৮ কিমি/ঘন্টায় চলমান একজন ব্যক্তিকে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal(Exm)-6]**

Solution:

$$\text{Speed of the train relative to man} = (68 - 8) \text{ kmph} = 60 \times \frac{5}{18} \text{ m/sec} = \frac{50}{3} \text{ m/sec.}$$

$$\text{Time taken to cross the man} = 150 \div \frac{50}{3} \text{ m/sec} = 150 \times \frac{3}{50} \text{ sec} = 9 \text{ sec.}$$

- 39. ***Two trains 100 metres and 120 metres long are running in the same direction with speeds of 72 km/hr and 54 km/hr. In how much time will the first train cross the second? (একই দিকে চলমান ১০০ মিটার ও ১২০ মিটার লম্বা দুইটি ট্রেনের গতিবেগ যথাক্রমে ঘন্টায় ৭২ কিমি ও ৫৪ কিমি। ১ম ট্রেনটি ২য় টিকে কত সময়ে অতিক্রম করে?) [Aggarwal(Exm)-10]**

Solution:

$$\text{Relative speed of the trains} = (72 - 54) \text{ km/hr} = 18 \text{ km/hr} = \left(18 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 5 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Time taken to cover } (100 + 120) \text{ m at } 5 \text{ m/sec} = \left(\frac{220}{5}\right) \text{ sec} = 44 \text{ sec.}$$

Practice:

- 40. Two train each 500 metre long, are running in opposite directions on parallel tracks. If their speeds are 45 km/hr and 30 km/hr respectively, the time taken by the slower train to pass the driver of the faster one is? [Careerbless.com]**

(a) 50 sec (b) 58 sec (c) 24 sec (d) 22sec **Ans: c**

- 41. *Two trains A and B start running together from the same point in the same direction, at the speeds of 60 kmph and 72 kmph respectively. If the length of each of the trains is 240 metres, how long will it take for train B to cross train A? (দুইটি ট্রেন A ও B একসাথে একই স্থান থেকে একই দিকে যথাক্রমে ঘন্টায় ৬০ কিমি ও ৭২ কিমি গতিতে চলছিল তাদের প্রত্যেকের দৈর্ঘ্য ২৪০ মিটার হলে ট্রেন B, ট্রেন A কে অতিক্রম করতে কত সময় লাগবে?) [Aggarwal-34]**

(a) 1 min 12 secs (b) 1 min 24 secs (c) 2 min 12 secs (d) 2 min 24 secs **Ans: d**

Solution:

$$\text{Relative speed} = (72 - 60) \text{ km/hr} = 12 \text{ km/hr} = \left(12 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{10}{3}\right) \text{ m/sec.}$$

$$\text{Total distance covered} = \text{Sum of lengths of trains} = (240 + 240) \text{ m} = 480 \text{ m.}$$

$$\therefore \text{Time taken} = \left(480 \times \frac{3}{10}\right) \text{ sec} = 144 \text{ sec} = 2 \text{ min } 24 \text{ sec.}$$

42. ***A jogger running at 9 km/hr alongside a railway track is 240 metres ahead of the engine of a 120 meters long train running at 45 km/hr in the same direction. In how much time will the train pass the jogger? (৪৫কিমি বেগে চলমান, ১২০ মিটার লম্বা একটি ট্রেনের ইঞ্জিনের ২৪০মিটার সামনে রেলওয়ে লাইনের পাশ দিয়ে একজন দৌড়বিদ ৯কিমি বেগে একই দিকে দৌড়াচ্ছিল, কত সময়ের মধ্যে ট্রেনটি ঐ দৌড়বিদকে অতিক্রম করবে?) (Exim Bank MTO-13)[DBBL (AO)-2017][Swaal.com] [Aggarwal-31]
 (a) 3:6 sec (b) 18 sec (c) 36 sec (d) 72 sec **Ans: c**

Solution:

$$\text{Speed of train relative to jogger} = (45-9) \text{ km/hr} = 36 \text{ km/hr} = \left(36 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 10 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Distance to be covered} = (240+120) \text{ m} = 360 \text{ m.} \therefore \text{Time taken} = \left(\frac{360}{10}\right) \text{ sec} = 36 \text{ sec.}$$

43. **Two trains 200 metres and 150 metres long are running on parallel rails in the same direction at speeds of 40 km/hr and 45 km/hr respectively. Time taken by the faster train to cross the slower train will be (২০০ মিটার ও ১৫০ মিটার লম্বা দুইটি ট্রেন একই দিকে সমান্তরাল রেললাইন দিকে যথাক্রমে ৪০কিমি/ঘন্টা ও ৪৫ কিমি/ঘন্টায় চলছে। দ্রুততর ট্রেনটি ধীর গতির ট্রেনকে কত সময়ে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-33]
 (a) 72 seconds (b) 132 seconds (c) 192 seconds (d) 252 seconds **Ans: d**

Solution: Relative speed = $(45-40) \text{ km/hr} = 5 \text{ km/hr} = \left(5 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{25}{18}\right) \text{ m/sec.}$

$$\text{Total distance covered} = \text{Sum of lengths of trains} = (200 + 150) \text{ m} = 350.$$

$$\therefore \text{Time taken to} = \left(350 \times \frac{18}{25}\right) \text{ sec} = 252 \text{ sec.}$$

44. *Two trains are coming from opposite directions with speeds of 75 km/hr and 100 km/hr on two parallel tracks. At some moment the distance between them is 100 km. After T hours, distance between them is again 100 km. T is equal to (দুইটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে সামান্তরিক রেললাইনে যথাক্রমে ৭৫কিমি/ঘন্টা ও ১০০ কিমি ঘন্টায় একে অন্যের দিকে এগিয়ে আসছে। এক সময় তাদের মধ্যে দূরত্ব ছিল ১০০ কিমি এবং T ঘন্টা পরও তাদের মধ্য দূরত্ব হয় ১০০ কিমি। T সমান কত?) [Aggarwal-37]
 (a) 1 hr (b) $1\frac{1}{7}$ hr (c) $1\frac{1}{2}$ hr (d) 2 hrs **Ans: b**

Solution:

$$\text{Relative speed} = (75+100) \text{ km/hr} = 175 \text{ km/hr.}$$

$$\therefore T = \text{Time taken to cover } (100+100) = 200 \text{ km at } 175 \text{ km/hr} = \left(\frac{200}{175}\right) \text{ hr} = \frac{8}{7} \text{ hr} = 1\frac{1}{7} \text{ hr.}$$

Note: প্রথমে ১০০ মি. আবার পরেও ১০০ মিটার অর্থ চলমান একটি ট্রেনের সামনে ১০০ মিটারে দূরে আরেকটি চলমান ট্রেন আছে। এখন T ঘন্টা পর ঐ ট্রেনটি প্রথম ট্রেনটির পেছনে ১০০ মিটার দূরে চলে গেছে। তাই মোট অতিক্রান্ত পথ $১০০+১০০=২০০$

Length:

45. **Two trains travel in opposite directions at 36 kmph and 45 kmph and a man sitting in slower train passes the faster train in 8 seconds. The length of the faster train is: (৩৬ কি.মি. গতি এবং ৪৫ কি.মি. গতিতে দুটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে যাত্রা শুরু করে। যদি দ্রুত গতির ট্রেনটি ধীরগতির ভিতরের একটি লোককে ৮ সেকেন্ডে অতিক্রম করে তাহলে দ্রুতগতির ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-51]
 (a) 80 m (b) 100 m (c) 120 m (d) 180 m **Ans: d**

✍ **Solution:** (এই অংকে শেখার আছে, দ্রুততর গতির দৈর্ঘ্যকেই অতিক্রম করতে হয় ।)

$$\text{Relative speed} = (36 + 45) \text{ km/hr} = \left(81 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{45}{2} \right) \text{ m/sec.}$$

$$\text{Length of train} = \left(\frac{45}{2} \times 8 \right) \text{ m} = \mathbf{180 \text{ m.}}$$
 (যেহেতু ট্রেনটি মানুষকে অতিক্রম করলো তাই ১৮০ ই ট্রেনের দৈর্ঘ্য ।

আবার যদি একটি ট্রেন অপর ট্রেনকে অতিক্রম করতো তাহলে ১৮০ এর মধ্যে দুটি ট্রেনের দৈর্ঘ্যই যুক্ত থাকতো ।)

46. ****One local and another express train were proceeding in the same direction on parallel tracks at 29 km/hr and 65 km/hr respectively. The driver of the faster noticed that it took exactly 16 seconds for the faster train to pass by him. What is the length of the faster train?** (একটি সমান্তরাল লাইনে ২৯ কি.মি. গতিতে একটি লোকাল ট্রেন এবং ৬৫ কি.মি. গতিতে একটি এক্সপ্রেস ট্রেন একই দিকে যাত্রা করে। যদি দ্রুত গতির ট্রেনটি অপর ট্রেনটিকে ১৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে তাহলে দ্রুতগতির ট্রেনের দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-50]

(a) 60 m (b) 120 m (c) 160 m (d) 240 m **Ans: c**

✍ **Solution:** Relative speed = (65 - 29) km/hr = 36 km/hr = $\left(36 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = 10 \text{ m/sec.}$

$$\text{Length of faster train} = (10 \times 16) \text{ m} = \mathbf{160 \text{ m.}}$$

47. ****If a train takes 1.75 sec to cross a telegraphic post and 1.5 sec to overtake a cyclist racing along a road parallel to the track 10 metres per second, then the length of the train is** (যদি একটি ট্রেন ১.৭৫ সেকেন্ডে একটি টেলিগ্রাফ পোস্ট এবং প্রতি সেকেন্ডে ১০ মিটার গতিতে চলমান একজন সাইক্লিস্টকে ১.৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করতে পারে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-42]

(a) 105 m (b) 115 m (c) 125 m 135 m (d) 5 km/hr **Ans: a**

✍ **Solution:** Let the length of the train be x metres and its speed be y m/sec. [মিটার হিসেবে ধরা হয়েছে]

$$\text{Then, } \frac{x}{y} = 1.75 \therefore x = 1.75y \text{ ---- (i)}$$

Since the train takes less time to pass a moving object than a stationary object, it means that the cyclist is moving in a direction opposite to that of the train.

$$\therefore \frac{x}{y+10} = 1.5 \Rightarrow x = 1.5y + 15 \Rightarrow 1.75y \text{ (i)} = 1.5y + 15 \Rightarrow 0.25y = 15 \therefore y = \frac{15}{0.25} = 60$$

$$\text{Length of the train } x = 1.75y = (1.75 \times 60) \text{ m} = \mathbf{105 \text{ m.}}$$

48. *****A train 100 m long travelling at 60 km/hr passes another train, twice as fast as this train and travel, in opposite direction, in 10 seconds. Find the length of the second train.** (১০০ মিটার লম্বা ৬০ কিমি/ঘন্টায় গতিবেগের একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে দ্বিগুণ বেগে আসা ট্রেনকে ১০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ২য় ট্রেনটির দৈর্ঘ্য বের করুন?) [Aggarwal(Exm)-12]

✍ **Solution:**

$$\text{Relative speed} = (60 + 120) \text{ km/hr} = \left(180 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = 50 \text{ m/sec.} \quad [৬০ এর দ্বিগুণ ১২০]$$

Let the length of the second train be x m. (এখানে x না ধরেই সমাধান করতে চাইলে নিচের নিয়মটি দেখুন)

$$\text{Then, } \frac{x+100}{10} = 50 \Rightarrow x + 100 = 500 \therefore x = \mathbf{400} \text{ Hence, length of second train} = \mathbf{400.}$$

✍ **Shortcut:** গতিবেগ, ৫০ মি./সে. হলে ১০ সেকেন্ডে মোট যায় = $৫০ \times ১০ = ৫০০$ মি. (দুটো ট্রেন মিলে মোট ৫০০ মি.)

এখন ১টি ট্রেন ১০০ মি. হলে অন্যটি হবে $৫০০ - ১০০ = ৪০০$ মিটার।

49. ***Two trains of equal length are running on parallel lines in the same direction at 46 km / hr and 36 km / hr. The faster train passes the slower train in 36 seconds. The length of each train is (সমান সমান দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন সমান্তরাল রেললাইনে একইদিকে যথাক্রমে ঘন্টায় ৪৬ কিমি ও ঘন্টায় ৩৬ কিমি গতিতে দ্রুততর ট্রেন ধীর গতির ট্রেনকে ৩৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। প্রত্যেক ট্রেনের দৈর্ঘ্য কত?) [Pubali Bank Ltd (SO)-2017] +[Examveda.com]+[Aggarwal-43]
- (a) 50 m (b) 72 m (c) 80 m (d) 82 m **Ans: a**

Solution:

Let, the length of each train be x metres. Then, distance covered = 2x metres.

$$\text{Relative speed} = (46 - 36) \text{ km/hr} = \left(10 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{25}{9} \text{ m/sec}$$

$$\text{ATQ, } \frac{2x}{36} = \frac{25}{9} \quad [\text{উভয় পাশে ১ সেকেন্ডের গতিবেগ সমান সমান}] \Rightarrow 2x = 100 \quad \therefore x = 50$$

Shortcut: $\frac{25}{9}$ m/sec গতিতে 36 সেকেন্ডে যায় = $\frac{25}{9} \times 36 = 100\text{m}$ এখন, দুটিই সমান তাই $\frac{100}{2} = 50\text{m}$

50. (W)*** A train running at 54 kmph takes 20 seconds to pass a platform. Next it takes 12 seconds to pass a man walking at 6 kmph in the same direction in which the train is going. Find the length of the train and length of the platform. (ঘন্টায় ৫৪ কি.মি. গতিবেগের একটি ট্রেন ২০ সেকেন্ডে একটি প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করে এবং একই দিকে চলমান ঘন্টায় ৬ কি.মি. গতিবেগের একজন ব্যক্তিকে ১২ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেন এবং প্ল্যাটফর্মের দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal(Exm)-13]

Solution:

Let the length of train be x metres and the length of Platform be y metres.

$$\text{Speed of the train relative to man} = (54 - 6) = 48 \text{ kmph} = \left(48 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{40}{3} \text{ m/sec.}$$

In passing a man, the train covers its own length with relative speed.

$$\therefore \text{Length of train} = (\text{Relative speed} \times \text{Time}) = \left(\frac{40}{3} \times 12\right) \text{ m} = 160 \text{ m.} \quad \therefore x = 160\text{m}$$

$$\text{Also, speed of the train} = \left(54 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 15 \text{ m/sec.}$$

$$\therefore \frac{x + y}{15} = 20 \quad (\text{ট্রেন+প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করতে ২০সে. লাগে}) \Rightarrow x + y = 300 \Rightarrow y = 300 - 160 \quad \therefore y = 140\text{m.}$$

Alternative solution: (x, y না ধরেও সহজে সমাধান করার জন্য নিচের নিয়মটি দেখুন)

$$\text{Speed of the train} = 54 \times \frac{5}{18} \text{ m/sec} = 15 \text{ m/sec.}$$

So, in 20sec it goes = $15 \times 20 = 300\text{m}$ (এখানে ট্রেন + প্ল্যাটফর্ম উভয়ে মিলে ৩০০ মিটার, ট্রেন বাদ দিলেই প্ল্যাটফর্ম)

$$\text{Relative speed of train to the man} = 54 - 6 = 48 \text{ km/hr} = \left(48 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \frac{40}{3} \text{ m/sec.}$$

$$\therefore \text{In 12 sec the train goes its own length} = \frac{40}{3} \times 12 = 160\text{m} \quad (\text{কারণ ১২ সে. মানুষকে অতিক্রম করেছে})$$

So, Length of the train = 160m and length of the platform = 300m - 160m = 140m

Speed:

51. **A man sitting in a train which is travelling at 50 kmph observes that a goods train, travelling in opposite direction, takes 9 seconds to pass him. If the goods train is 280 m long, finds its speed. (ঘন্টায় ৫০ কিমি গতিবেগের একটি ট্রেনে বসে এক ব্যক্তি লক্ষ্য করল বিপরীত দিক থেকে আসা একটি মালবাহী ট্রেন তাকে ৯ সেকেন্ডে অতিক্রম করলো। মালবাহী ট্রেনটি ২৮০ মিটার লম্বা হলে, তার গতিবেগ কত?) [Aggarwal(Exm)-15]

Solution:

$$\text{Relative speed} = \left(\frac{280}{9} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{280}{9} \times \frac{18}{5} \right) \text{ kmph} = 112 \text{ kmph. (দুজনের গতির যোগফল = ১১২)}$$

∴ Speed of goods train = (112 - 50) kmph = **62 kmph.** (মোট থেকে ১ জন বাদ দিলে অন্যজনের গতি)

52. ***A train 108 m long moving at a speed of 50 km/hr crosses a train 112 m long coming from opposite direction in 6 seconds. The speed of the second train is- (৫০ কিমি বেগে চলা ১০৮ মিটার দীর্ঘ একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে আসা ১১২ মিটার লম্বা একটি ট্রেনকে ৬ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। দ্বিতীয় ট্রেনের গতিবেগ কত?) [BD Housebuilding (off)-17+[Careerbless.com] +[Examveda.com] [Aggarwal-48]
(a) 48 km/hr (b) 54 km/hr (c) 66 km/hr (d) 82 km/hr **Ans: d**

Solution: (শুধু এই নিয়মে আগারওয়াল মূল বইয়ে দেয়া আছে)

Let the speed of the second train be x km/hr.

$$\text{Relative speed} = (x + 50) \text{ km/hr.} = \left[(x + 50) \times \frac{5}{18} \right] \text{ m/sec} = \left(\frac{250 + 5x}{18} \right) \text{ m/sec.}$$

Distance covered = (108 + 112) = 220 m.

$$\text{ATQ, } \frac{220}{\left(\frac{250 + 5x}{18} \right)} = 6 \Rightarrow 250 + 5x = 660 \quad \therefore x = \mathbf{82 \text{ km/hr.}}$$

Super shortcut:

$$\left(\frac{220}{6} \times \frac{18}{5} \right) - 50 = \mathbf{82 \text{ km/hr}}$$

Alternative solution:

Suppose, the speed of the second train is x km/hr.

$$\text{ATQ, } (x+50) = \frac{108 + 112}{6} \times \frac{18}{5} \Rightarrow x+50 = 132 \quad \therefore x = \mathbf{82}$$

Note: এই প্রশ্নটিই আরো কয়েক ভাবে আসতে পারে, যেমন: ২য় ট্রেনের গতি ৮২ হলে প্রথমটার কত? (নিয়ম একই)

আবার দু'টি ট্রেনেরই গতিবেগ দেয়া থাকবে, সাথে একটার দৈর্ঘ্য দেয়া থাকবে অন্যটার দৈর্ঘ্য বের করতে হবে?

তখন মোট অতিক্রান্ত পথ (দুই ট্রেনের দৈর্ঘ্যের যোগফল) বের করে একটা দৈর্ঘ্য বিয়োগ করলে অন্যটা বের হবে।

মোট কথা: এভাবে একই অংক একটু সংখ্যা পরিবর্তন করে ক্রু গুলোকে ঘুরিয়ে দিয়ে নতুন নতুন প্রশ্ন তৈরী হলেও নিয়ম জানা থাকলে সবগুলো প্রশ্নই সহজে সমাধান করা যায়।

53. ***Two trains are running in opposite directions with the same speed. If the length of each train is 120 metres and they cross each other in 12 seconds, then the speed of each train (in km / hr) is (বিপরীত দিক থেকে আসা প্রতিটি ১২০ মিটার দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন একে অপরকে ১২ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেন দুটির প্রত্যেকের গতিবেগ কত?) [JBL (EO)-2017] +[Swaal.com] +[Aggarwal-45]
(a) 10 (b) 18 (c) 36 (d) 72 **Ans: c**

Solution:

Let the speed of each train be x m/sec. then relative speed of the two trains = x+x= 2x m/sec.

$$\text{So, } 2x = \frac{(120 + 120)}{12} \text{ (উভয় পাশে প্রতি সেকেন্ডের গতিবেগ বের হয়েছে যা সমান)} \Rightarrow 2x = 20 \quad \therefore x = \mathbf{10}$$

$$\therefore \text{Speed of each train} = 10 \text{ m/sec} = \left(10 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 36 \text{ km/hr.}$$

✍ সমীকরণ ছাড়া বুঝে বুঝে করতে চাইলে:

ট্রেন দুটির দৈর্ঘ্যের যোগফল $120 + 120 = 240$ মি. যায় ১২ সেকেন্ডে। তাহলে ১ সেকেন্ডের গতিবেগ $240 \div 12 = 20$ মি/সে. এখন ১ সেকেন্ডে ২০ মি, গেলে ৩৬০০ সেকেন্ডে যায় $20 \times 3600 = 72000$ মিটার বা ৭২ কিমি।

দুটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে আসায় এবং তাদের গতিবেগ সমান তাদের সমান সমান গতিবেগের যোগফল = ৭২ কিমি/ঘন্টা সুতরাং ১টির গতিবেগ হবে হবে $72 \div 2 = 36$ কিমি/ঘন্টা। **Ans: 36 km/hr**

54. ***A 150 m long train crosses a milestone in 15 seconds and a train of same length coming from the opposite direction in 12 seconds. The speed of the other train is (১৫০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন ১৫ সেকেন্ডে একটি মাইলস্টোন অতিক্রম করে। আবার ১ম ট্রেনটি বিপরীত দিক থেকে আসা একই দৈর্ঘ্যের অপর একটি ট্রেনকে ১২ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। অপর ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-57]

(a) 36 kmph (b) 45 kmph (c) 50 kmph (d) 54 kmph **Ans: d**

✍ **Solution:** Speed of first train = $\frac{150}{15} \text{ m/sec} = 10 \text{ m/sec.}$

Let the speed of second train be $x \text{ m/sec.}$ So, relative speed = $(10 + x) \text{ m/sec.}$

$$\therefore \frac{300}{10 + x} = 12 \Rightarrow 300 = 120 + 12x \Rightarrow 12x = 180 \Rightarrow x = \frac{180}{12} \therefore x = 15 \text{ m/sec.}$$

$$\text{Hence, speed of other train} = \left(15 \times \frac{18}{5}\right) \text{ kmph} = 54 \text{ kmph.}$$

✍ **Shortcut logic:**

$$\text{Speed of the first train} = \frac{150}{15} \times \frac{18}{5} = 36 \text{ km/hr}$$

$$\text{Relative speed of both train} = \frac{150 + 150}{12} \times \frac{18}{5} = \frac{300}{12} \times \frac{18}{5} = 90 \text{ km/hr (এখানে দুটোর গতি আছে)}$$

$$\text{So, speed of other train} = 90 - 36 = 54 \text{ km/hr}$$

55. ***A train 125 m long passes a man, running at 5 kmph in the same direction in which the train is going, in 10 seconds. The speed of the train is (১২৫ মিটার লম্বা একটি ট্রেন একই দিকে চলমান ঘন্টায় ৫ কিমি গতিতে একজন ব্যক্তিকে ১০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-38]

(a) 45 km / hr (b) 50 km / hr (c) 54 km / hr (d) 55 km / hr **Ans: b**

✍ **Solution:**

$$\text{Speed of the train relative to man} = \left(\frac{125}{10}\right) = \left(\frac{25}{2}\right) \text{ m/sec.} = \left(\frac{25}{2} \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 45 \text{ km/hr.}$$

Let, the speed of the train be $x \text{ kmph.}$ Then, relative speed = $(x - 5) \text{ kmph.}$

$$\therefore x - 5 = 45 \therefore x = 50 \text{ kmph. (সরাসরি, ৪৫ + ৫ = ৫০ লেখা যায়, কনফিউশন দূর করার জন্য x দিয়ে দেখানো হলো)}$$

56. **A train B speeding with 120 kmph crosses another train C running in the same direction, in 2 minutes. If the lengths of the trains B and C be 100m and 200 m respectively, what is the speed (in kmph) of the train C? (B নামে একটি ট্রেন ১২০ কিমি/ঘন্টা বেগে একই দিকে চলমান অপর একটি ট্রেন C কে ২মিনিটে অতিক্রম করে। যদি ট্রেন B এবং ট্রেন C এর দৈর্ঘ্য যথাক্রমে ১০০মি. এবং ২০০মি. হয় তাহলে ট্রেন C এর গতিবেগ কত?) [Aggarwal-49]

(a) 111 km (b) 123 km (c) 127 km (d) 129 km **Ans: d**

Solution:

$$\text{Relative speed of the trains} = \left(\frac{100 + 200}{2 \times 60} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{300}{120} \right) = \left(\frac{5}{2} \times \frac{18}{5} \right) \text{ kmph} = 9 \text{ kmph.}$$

Since speed of train B = 120 kmph So, speed of C = 120 + 9 = **129 kmph**

Practice:

57. A train travelling with a speed of 60 km/hr catches another train travelling in the same direction and then leaves it 120m behind in 18 seconds. The speed of the second train is [Swaal.com]

a) 42 kmph B) 72 kmph C) 36 kmph D) 44 kmph Ans: C

[Hints: $\frac{120}{18} \times \frac{18}{5} = 24 \therefore 60 - 24 = 36 \text{ km}$ (২য় ট্রেনের গতি ২৪ কিমি কম তাই ১৮সে. ১২০মি. পেছনে পরে গেছে)]

58. (W) A 180-metre long train crosses another 270-metre long train running in the opposite direction in 10.8 seconds. If the speed of the first train is 60 kmph, what is the speed of the second train in kmph?** (১৮০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে আসা ২৭০ মিটার দৈর্ঘ্যের অপর একটি ট্রেনকে ১০.৮ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। যদি ১ম ট্রেনের গতিবেগ ৬০ কি.মি. হয় তাহলে ২য় ট্রেনের গতিবেগ কত?) [Aggarwal-46]

(a) 80 (b) 90 (c) 150 (d) None of these Ans: b

Solution:

Let the speed of the second train be x m/sec.

$$\text{Speed of the first train} = 60 \text{ kmph} = \left(60 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{50}{3} \right) \text{ m/sec.}$$

$$\text{Relative speed of the two trains} = \left(x + \frac{50}{3} \right) \text{ m/sec.}$$

$$\therefore x + \frac{50}{3} = \frac{180 + 270}{10.8} \quad (\text{উভয় পাশে ১ সেকেন্ডের আপেক্ষিক গতিবেগ সমান সমান})$$

$$\Rightarrow \frac{3x + 50}{3} = \frac{450 \times 10}{108} \Rightarrow 3x + 50 = \left(\frac{4500}{108} \times 3 \right) = 125 \Rightarrow 3x = 75 \therefore x = 25 \text{ (এটা সেকেন্ডের গতি)}$$

$$\text{Hence, speed of second train} = 25 \text{ m/sec} = \left(25 \times \frac{18}{5} \right) \text{ kmph} = \mathbf{90 \text{ kmph.}}$$

[**Shortcut:** এর আগের অংকটি ভালোভাবে সমাধান করলে এখানেও ঐ শর্টকাটগুলো কাজে লাগানো যাবে]

$$[\text{Hints: } \frac{180 + 270}{10.8} \times \frac{18}{5} = \frac{450 \times 10}{108} \times \frac{18}{5} = 150 \text{ km/hr} - 60 \text{ km/hr} = \mathbf{90 \text{ km/hr}}]$$

59. **Two trains, each 100 m long, moving in opposite directions, cross each other in 8 seconds. If one is moving twice as fast the other, then the speed of the faster train is : (প্রতিটি ১০০ মিটার দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে যাত্রা করে একে অপরকে ৮ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। যদি একটি ট্রেনের গতিবেগ অপর ট্রেনটির গতিবেগের দ্বিগুণ হয় তাহলে দ্রুতগামী ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-56]

(a) 30 km / hr (b) 45 km / hr (c) 60 km / hr (d) 75 km / hr Ans: c

Solution:

Let the speed of the slower train be x m/sec. Then, speed of the faster train = 2x m/sec.

$$\text{Relative speed} = (x + 2x) \text{ m/sec} = 3x \text{ m/sec.}$$

$$\text{ATQ, } \left(\frac{100 + 100}{8} \right) = 3x \text{ (১ সেকেন্ডের আপেক্ষিক গতি)} \Rightarrow 24x = 200 \therefore x = \frac{200}{24} = \frac{25}{3}$$

$$\text{So speed of the faster train} = 2 \times \frac{25}{3} = \frac{50}{3} \text{ m/sec} = \left(\frac{50}{3} \times \frac{18}{5} \right) \text{ m/hr} = \mathbf{60 \text{ km/hr.}}$$

$$\text{Super shortcut: } \left\{ \left(\frac{200}{8} \times \frac{18}{5} \right) \times \frac{2}{3} \right\} = \mathbf{60 \text{ km/hr.}} \text{ (১গুণ+২গুণ = মোট ৩গুণের বেশি গতিরটি ২গুণ তাই ২/৩)}$$

60. *A train, 240 m long, crosses a man walking along the line in opposite direction at the rate of 3 kmph in 10 seconds. The speed of the train is (২৪০ মিটার লম্বা একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে ঘন্টায় ৩ কিমি বেগে আসা একজন ব্যক্তিকে ১০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-40]

(a) 63 kmph (b) 75 kmph (c) 83.4 kmph (d) 86.4 kmph **Ans: c**

Solution:

$$\text{Speed of the train relative to man} = \left(\frac{240}{10} \right) = 24 \text{ m/sec} = \left(24 \times \frac{18}{5} \right) \text{ km/hr} = \frac{432}{5} \text{ km/hr.}$$

Let, the speed of the train be x kmph. Then, relative speed = $(x + 3)$ kmph.

$$\therefore x + 3 = \frac{432}{5} \Rightarrow x = \frac{432}{5} - 3 = \frac{432 - 15}{5} = \frac{417}{5} \therefore x = \mathbf{83.4 \text{ kmph.}} \text{ (x না ধরেও সরাসরি বিয়োগ করা যায়)}$$

61. *A 100 m long train, takes $7\frac{1}{5}$ seconds to cross a man walking at the rate of 5 km/hr in the direction opposite to that of the train. speed of the train? (১০০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে ঘন্টায় ৫ কিমি বেগে আসা এক ব্যক্তিকে $৭\frac{১}{৫}$ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?)

[Aggarwal(Exm)-11]

Solution:

Let the speed of the train be x km/hr.

$$\text{Speed of the train relative to man} = (x + 5) \text{ km/hr} = \left[(x + 5) \times \frac{5}{18} \right] = \frac{5(x + 5)}{18}$$

ATQ,

$$\frac{100}{\frac{5(x + 5)}{18}} = \frac{36}{5} \Rightarrow \frac{100 \times 18}{5(x + 5)} = \frac{36}{5} \Rightarrow 2x + 10 = 100 \text{ (লবদ্বয়কে ১৮ এবং হরদ্বয়কে ৫ দিয়ে ভাগ করে আড়াআড়ি গুণ)}$$

$$\therefore x = \mathbf{45} \quad \text{Hence, speed of the train} = \mathbf{45 \text{ km/hr.}}$$

62. *A train 75 m long overtook a person who was walking at the rate of 6 km/hr in the same direction and passed him in $7\frac{1}{2}$ seconds. Subsequently, it overtook a second person and passed him in $6\frac{3}{4}$ seconds. At what rate was the second person travelling? (৭৫ মিটার

লম্বা একটি ট্রেন একই দিকে চলমান ঘন্টায় ৬ কিমি গতিবেগের একজন ব্যক্তিকে $৭\frac{1}{2}$ সেকেন্ডে অতিক্রম করে, একইভাবে ২য়

একজন ব্যক্তিকে $৬\frac{3}{4}$ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ২য় ব্যক্তির গতিবেগ কত? [Aggarwal-41]

- (a) 1 km/hr (b) 2 km/hr (c) 4 km/hr (d) 5 km/hr **Ans: b**

Solution:

$$\text{Speed of the train relative to first man} = \left(\frac{75}{7.5} \right) \text{ m/sec} = 10 \text{ m/sec} = 10 \times \frac{18}{5} = 36 \text{ km/hr.}$$

Let the speed of the train be x kmph. Then, relative speed = (x - 6) km/hr.

$$\therefore x - 6 = 36 \quad \therefore x = 42 \text{ km/hr.} \quad (x \text{ না ধরে সরাসরি } ৩৬+৬ = ৪২ \text{ কিমি ও লেখা যেতো।})$$

$$\text{Speed of the train relative to second man} = \frac{75}{6\frac{3}{4}} = \left(75 \times \frac{4}{27} \right) = \left(\frac{100}{9} \right) = \left(\frac{100}{9} \times \frac{18}{5} \right) = 40 \text{ km/hr.}$$

Let, the speed of the second man be y kmph. Then, relative speed = (42 - y) kmph.

$$\therefore 42 - y = 40 \quad \therefore y = 2 \text{ km/hr.} \quad [\text{সরাসরি, } ৪২-৪০ = ২ \text{ কিমি বলা যায়।}]$$

63. *A 300m long train passed a man walking along the line in the same direction at the rate of 3 km/hr 33 sec. Find the speed of the train in km/hr. (৩০০ মিটার লম্বা একটি ট্রেন একই দিকে ঘন্টায় ৩ কিমি গতিতে চলমান এক ব্যক্তিকে ৩৩ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতি কত?) [Aggarwal(Exm)-9]

Solution:

$$\text{Relative speed} = \left(\frac{300}{33} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{100}{11} \right) \text{ m/sec} = \left(\frac{100}{11} \times \frac{18}{5} \right) \text{ km/hr} = \left(\frac{360}{11} \right) \text{ km/hr.}$$

Let the speed of the train be x km/hr Then, relative speed = (x - 3) km/hr

$$\therefore x - 3 = \frac{360}{11} \Rightarrow x = \frac{360}{11} + 3 \Rightarrow x = \frac{393}{11} \quad \therefore x = 35\frac{8}{11} \quad [x \text{ না ধরে সরাসরি } ৩ \text{ যোগ করলেও হবে}]$$

$$\text{Hence, speed of train} = 35\frac{8}{11} \text{ km/hr.}$$

64. *A moving train, 66 metres long, overtakes another train 88 metres long, moving in the same direction, in 0.168 minutes. If the second train is moving at 30 km per hour, at what speed is the first train moving? (একটি ৬৬ মিটার লম্বা ট্রেন একই দিকে চলমান ৮৮ মিটার অন্য একটি ট্রেন ০.১৬৮ মিনিটে অতিক্রম করে। ২য় ট্রেনটির গতিবেগ ঘন্টা ৩০ কিমি হলে ১ম ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal(Exm)-14]

Solution:

Let the speed of the first train be x km/hr. Sum of lengths of trains = (66+88)m = 154m.

$$\text{Relative speed of two trains} = (x - 30) \text{ kmph} = \left[(x - 30) \times \frac{5}{18} \right] \text{ m/sec.}$$

$$\text{ATQ, } \frac{154}{(x-30) \times \frac{5}{18}} = 0.168 \times 60 \Rightarrow \frac{154 \times 18}{5(x-30)} = 10.08 \Rightarrow 50.4(x-30) = 154 \times 18 \Rightarrow x-30 = \frac{154 \times 18}{50.4}$$

$$\Rightarrow x-30 = 55 \quad \therefore x = 85 \quad \text{Hence, Speed of the first train} = 85 \text{ km/hr.}$$

□ Crossing different distances at different speeds:

একটি নির্দিষ্ট সময়ে ট্রেনটি একটি নির্দিষ্ট ব্যক্তি বা বস্তু অতিক্রম করার পর অন্য দৈর্ঘ্যের কোন ট্রেন বা ব্রীজকে অতিক্রম করা বোঝালে নিচের নিয়মে সমাধান করতে হবে।

65. **A train passes a station platform in 36 seconds and a man standing on the platform in 20 seconds. If the speed of the train is 54 km / hr, what is the length of the platform? (একটি ট্রেন একটি প্ল্যাটফর্মকে ৩৬ সেকেন্ডে এবং একজন দাঁড়ানো ব্যক্তিকে ২০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনের গতিবেগ ৫৪কিমি/ঘন্টায় হলে প্ল্যাটফর্মের দৈর্ঘ্য কত?) [Examveda.com] + [Aggarwal-21]

- (a) 225 m (b) 240 m (c) 230 m (d) 235 m **Ans: b**

Solution: Speed = $\left(54 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = 15 \text{ m/sec.}$

Length of the train = $(15 \times 20) \text{ m} = 300 \text{ m.}$
Let the length of the platform be x meters.

Then, $\frac{x+300}{36} = 15 \Rightarrow x+300 = 540 \therefore x = 240 \text{ m.}$

Shortcut:

যেহেতু ৩৬ সে. যায় (ট্রেন+প্ল্যাটফর্ম) এবং ২০ সে. যায় শুধু ট্রেন = $৩৬-২০=১৬$ সে. যায় শুধু প্ল্যাটফর্ম। সুতরাং ১৫মি./সে. গতিবেগে ১৬ সে. যায় মোট $১৬ \times ১৫ = ২৪০$ মিটার।

66. **A train speeds past a pole in 20 seconds and speeds past a platform 100 metres in 30 seconds. What is the length of the train? (একটি ট্রেন একটি খুঁটিকে ২০ সেকেন্ডে এবং ১০০ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ৩০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-23]

- (a) 100 m (b) 150 m (c) 180 m (d) 200 m **Ans: d**

Solution: (কয়েক সেকেন্ডে করার নিয়ম, বোঝার জন্য বাংলায় দেয়া হলেও ইংরেজীতেও লিখতে পারবেন)

$৩০-২০ = ১০$ সেকেন্ডে যায় $= ১০০$ মিটার। (কারণ ট্রেনের নিজের দৈর্ঘ্য ২০ সে. লাগলে ৩০ সেকেন্ডে যায় ট্রেন+১০০মি.)
তাহলে ১ সেকেন্ডে যাবে $১০০ \div ১০ = ১০$ মিটার। তাহলে ট্রেনের দৈর্ঘ্য = $২০ \text{ সে} \times ১০ \text{ মিটার} = ২০০ \text{ মিটার।}$ (যেহেতু শুরুতে ২০ সেকেন্ডে খুঁটি অতিক্রম করার সময় যতটুকু পথ গেছে ততটুকুই হলো ট্রেনের দৈর্ঘ্য)

[Note: এই নিয়মের অধিকাংশ অংক উপরের এই Practical Logic কাজে লাগিয়ে খুব দ্রুত সমাধান করা যাবে]

Alternative solution: (সমীকরণ সাজিয়ে সমাধান:)

Let the length of the train be x metres and its speed be y m/sec.

Then, $\frac{x}{y} = 20 \therefore y = \frac{x}{20}$ (দু পাশেই দুটোই হলো ১ সেকেন্ডে ট্রেনের গতিবেগ)

$\therefore \frac{x+100}{30} = \frac{x}{20} \text{ (m/s = m/s)} \Rightarrow 30x = 20x + 2000 \Rightarrow 10x = 2000 \therefore x = 200 \text{ m}$

67. **A train running at a certain speed takes 20 seconds to cross a 'signal post and 50 seconds to cross a bridge. Which of the following statements is correct about the length of the bridge? (একটি ট্রেন নির্দিষ্ট গতিতে ২০ সেকেন্ডে একটি সিগনাল পোস্ট এবং ৫০ সেকেন্ডে একটি ব্রিজ অতিক্রম করে। ব্রিজের দৈর্ঘ্য সম্পর্কে নিচের কোন বক্তব্যটি সঠিক?) [Aggarwal-27]

- (a) 1.5 times the length of the train (b) 2.5 times the length of the train
(c) 30 metres more than the length of the train (d) Cannot be determined **Ans: a**

Solution:

Let the length of the train is x and length of the bridge = y .

ATQ, $\frac{x}{20} = \frac{x+y}{50}$ [উভয় পাশে ১ সেকেন্ডের গতিবেগ সমান]

$\Rightarrow 50x = 20x + 20y \Rightarrow 30x = 20y \therefore y = \frac{3}{2}x = 1.5x$

So, the length of the bridge 1.5 times the length of the train

Super shortcut:

এখানে ২০সে. শুধু ট্রেন এবং ৫০ সে. ট্রেন + ব্রিজ। তাহলে শুধু ব্রিজটি অতিক্রম করবে ৫০-২০ = ৩০ সে. এখন ২০ সে. এর থেকে ৩০ সে. যেহেতু দেড়গুণ তাই ট্রেনের থেকে ব্রিজটি হবে 1.5times

68. ***A train passes two bridges of lengths 500 m and 250 m in 100 seconds and 60 seconds respectively. The length of the train is (একটি ট্রেন ৫০০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি ব্রিজ এবং ২৫০ মিটার দৈর্ঘ্যের আরেকটি ব্রিজ যথাক্রমে ১০০ সেকেন্ডে এবং ৬০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য?) [Aggarwal-72]

- (a) 152 m (b) 125 m (c) 250 m (d) 120 m Ans: b

Solution:

Let the length of train = x m [এখানে উভয় ক্ষেত্রে একই ট্রেনকে বোঝানো হয়েছে।]

ATQ,

$\frac{x+500}{100} = \frac{x+250}{60}$ [উভয় পাশেই ১ সেকেন্ডের গতিবেগ বের করা হয়েছে যা সমান সমান]

$\Rightarrow 60(x+500) = 100(x+250)$

$\Rightarrow 3(x+500) = 5(x+250)$ [২০ দিয়ে ভাগ করে ছোট করা হলো]

$\Rightarrow 5x + 1250 = 3x + 1500$

$\Rightarrow 2x = 250 \therefore x = 125 \text{ m.}$

So, the length of the train is 125 meters.

[১০০-৬০ = ৪০ সেকেন্ডে যায় ৫০০-২৫০ = ২৫০মিটার। তাহলে ১ সেকেন্ডে যায়, ২৫০÷৪০, এখন শুরু ১০০ সেকেন্ডে যাওয়া পথ বের করে ৫০০ বিয়োগ অথবা শেষের ৬০ সেকেন্ডে যাওয়া পথ থেকে ২৫০ বিয়োগ করলেই ট্রেনের দৈর্ঘ্য বের হবে]

[Super Shortcut: ৪০ সে. যাচ্ছে ২৫০, আবার ৬০ সে যে পথ যায় তাতে এই ২৫০ + ট্রেনের দৈর্ঘ্য আছে, অর্থাৎ অতিরিক্ত ৬০-৪০ = ২০সে. যাওয়া পথটা ই হচ্ছে ট্রেনের দৈর্ঘ্য, ৪০সে. এ ২৫০মি. গেলে ২০ সে. যাবে তার অর্ধেক ১২৫মি.]

69. **Train A passes a lamp post in 9 seconds and 700 meter long platform in 30 seconds. How much time will the same train take to cross a platform which is 800 meters long? (in seconds) (ট্রেন A, ৯ সেকেন্ডে একটি ল্যাম্পপোস্ট এবং ৩০ সেকেন্ডে ৭০০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করে। একই ট্রেন কত সময়ে ৮০০ মিটার দৈর্ঘ্যের একটি প্ল্যাটফর্ম অতিক্রম করতে পারবে?) [Aggarwal-73]

- (a) 32 (b) 31 (c) 33 (d) 30 Ans: c

Solution: (এভাবে সমাধান করলে বুঝে বুঝে সমাধান করার কারণে খুব কম সময় লাগবে, যদিও দেখতে বড় মনে হতে পারে)

In 9 sec the train passes a lamppost means it passes its own length. (৯ সে, ট্রেনের নিজের দৈর্ঘ্য যায়)

Again, when it passes a platform of 700m in 30 sec, Here it passes (train length + Platform)

So, to cross only 700m the train required = 30-9 = 21sec (ট্রেন বাদে শুধু ৭০০মি. যেতে ২১ সে. লাগবে)

Speed of the train = $\frac{700}{21} = \frac{100}{3} \text{ m/s}$ (সেকেন্ডে গতিবেগ বের করলে পরের সব হিসেব সহজ হবে।)

So, length of the train is = $\frac{100}{3} \times 9 = 300 \text{ m}$ (যেহেতু ৯ সেকেন্ডে যে পথ গেছে তা ট্রেনের নিজের দৈর্ঘ্য)

To pass 800m the train need to go = 800+300 = 1100m(৮০০ মি. যেতে ট্রেনের দৈর্ঘ্য সহ ১১০০ যেতে হবে)

So, time required = $1100 \div \frac{100}{3} = 1100 \times \frac{3}{100} = 33 \text{ sec}$

Alternative solution: (আগারওয়াল বইয়ে শুধু এই নিয়মে আছে, একটু বড় করে। এখানে ব্যাখ্যা যুক্ত করা হলো)

Let, the length of the train = x m

$$\text{ATQ, } \frac{x}{9} = \frac{x + 700}{30} \quad [\text{উভয় পাশে ট্রেনটির ১ সেকেন্ডের গতিবেগ অবশ্যই সমান সমান}] \Rightarrow 30x = 9x + 6300 \therefore x = 300\text{m}$$

Let, time taken to pass 800 m is y sec

$$\text{ATQ, } \frac{x}{9} = \frac{x + 800}{y} \quad [\text{উভয় পাশে ট্রেনটির ১ সেকেন্ডের গতিবেগ অবশ্যই সমান সমান।}]$$

$$\Rightarrow \frac{300}{9} = \frac{300 + 800}{y} \quad [x=300 \text{ মান বসিয়ে}] \therefore y = 1100 \times \frac{9}{300} = 33 \text{ sec.}$$

70. **A train passes a platform 90 m long in 30 seconds and a man standing on the platform in 15 seconds. The speed of the train is (একটি ট্রেন ৯০ মি. দৈর্ঘ্য একটি প্লাটফর্ম কে ৩০ সেকেন্ডে এবং একজন প্লাটফর্মে দাঁড়ানো ব্যক্তিকে ১৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতি কত?) [Aggarwal-26]

(a) 12.4 km/hr (b) 14.6 km/hr (c) 18.4 km/hr (d) 21.6 km/hr **Ans: d**

Solution: (শটকাটের জন্য, উপরের নিয়মে ৩০-১৫=১৫ সেকেন্ডে ৯০মি. গেলে ১ সেকেন্ডে ৬ মি. যায় তারপর ১৮/৫গুণ)

Let the length of the train be x metres and its speed be y m/sec.

$$\text{Then, } \frac{x}{y} = 15 \therefore x = 15y. \text{ Now, } \frac{x + 90}{30} = y \therefore 15y + 90 = 30y$$

$$\Rightarrow 15y = 90 \therefore y = 6$$

$$\therefore \text{Speed} = 6 \text{ m/sec} = \left(6 \times \frac{18}{5}\right) = \frac{108 \times 2}{5 \times 2} = \frac{216}{10} = 21.6 \text{ km/hr.} \quad [\text{হর ১০ বানালে দশমিকের হিসেব সহজ}]$$

71. **A train travelling with constant speed crosses a 90 m long platform in 12 seconds and a 120 m long platform in 15 seconds. Find the length of the train and its speed. (একটি ট্রেন ৯০ মি. লম্বা একটি প্লাটফর্মকে ১২ সেকেন্ডে এবং ১২০ মিটার লম্বা একটি প্লাটফর্মকে ১৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য ও গতি কত?) [Aggarwal(Exm)-5]

Written solution:

Let the length of the train be x metres.

$$\text{ATQ, } \left(\frac{x + 90}{12}\right) = \left(\frac{x + 120}{15}\right)$$

$$\Rightarrow \frac{x + 90}{4} = \frac{x + 120}{5} \Rightarrow 5x + 450 = 4x + 480 \therefore x = 30. \text{ So, the length of the train is } 30\text{m}$$

$$\text{Speed of the train} = \left(\frac{30 + 90}{12}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{120}{12}\right) = 10 \text{ m/sec} = \left(10 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 36 \text{ km/hr.}$$

Hence, length of train = 30 m. speed of train = **36 km/hr.**

Shortcut:

In (15sec-12sec) = 3sec it goes = 120m-90m = 30m

in 3 sec it goes = 30m so in 12 sec it goes = 120m

$\therefore$ Length of the train = 120m-90m = **30m** (প্রথম ১২সে. যাওয়া ১২০মি. এ ট্রেন + ৯০মি. প্লাটফর্ম ছিল)

$$\text{So, speed} = 30\text{m} \div 3\text{sec} = 10\text{m/sec and } = \left(10 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 36\text{km/hr.}$$

72. ***A train travelling with a constant speed crosses 96 metre long platform in 12 seconds and another 141-metre long platform in 15 seconds. The length of the train and its speed are (একটি ট্রেন নির্দিষ্ট গতিতে ৯৬ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ১২ সেকেন্ডে এবং ১৪১ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ১৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির দৈর্ঘ্য ও গতি কত?) [Aggarwal-28]

- (a) 84 metres and 54 km/hr (b) 64 metres and 44 km/hr
(c) 64 metres and 54 km/hr (d) 84 metres and 60 km/hr

Ans: a

Solution:

Let the length of the train be x metres.

$$\therefore \left(\frac{x+96}{12} \right) = \left(\frac{x+141}{15} \right) \Rightarrow \frac{x+96}{4} = \frac{x+141}{5} \Rightarrow 5x+480 = 4x+564 \therefore x = 564-480 = 84\text{m}$$

$$\text{Now speed in 1 sec} = \left(\frac{84+96}{12} \right) = \left(\frac{180}{12} \right) = 15\text{m/sec or, } = \left(15 \times \frac{18}{5} \right) \text{ km/hr} = 54 \text{ km/hr.}$$

Shortcut: (এই নিয়মটাই এরকম অন্য প্রশ্নগুলোতে ব্যবহার করুন)

১৫-১২ = ৩ সেকেন্ডে যায় = ১৪১-৯৬ = ৪৫ মিটা। তাহলে ১ সেকেন্ডে যায় = ৪৫÷৩ = ১৫ মিটার।

সুতরাং প্রতি ঘন্টার গতিবেগ হবে, = $15 \times \frac{18}{5} = 54$ কি/ঘন্টা।

আবার, ট্রেনের দৈর্ঘ্য বের করার জন্য ১২ সেকেন্ডে মোট যায় = $12 \times 15 = 180$ মিটার। যেখানে প্ল্যাটফর্ম আছে ৯৬ মিটার। সুতরাং শুধু ট্রেনের দৈর্ঘ্য হবে $180-96 = 84$ মিটার।

73. **A person standing on a railway platform noticed that a train took 21 seconds to completely pass through the platform which was 84 m long and it took 9 seconds in passing him. Find the speed of the train in km/hr. (রেল লাইনের পাশে দাঁড়ানো একজন ব্যক্তি লক্ষ্য করলো একটি ট্রেন ৮৪ মিটার দৈর্ঘ্য একটি প্ল্যাটফর্মকে ২১ সেকেন্ডে এবং তাকে ৯ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতি কত কি.মি.?) [Aggarwal(Exm)-4]

Solution:

Let the length of the train be x metres.

Then, the train covers x metres in 9 seconds and $(x+84)$ metres in 21 seconds.

ATQ,

$$\frac{x}{9} = \frac{x+84}{21} \quad [\text{উভয় পাশেই ১ সেকেন্ডের গতিবেগ}] \quad [\text{শর্টকাটে উপরের নিয়মে নিজে করুন}]$$

$$\Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{x+84}{7} \Rightarrow 7x = 3x + 252 \Rightarrow 4x = 252 \therefore x = 63\text{m} \quad \text{So, length of the train} = 63\text{m.}$$

$$\text{Speed of the train is } \frac{63}{9} = 7\text{m/sec} = 7 \times \frac{18}{5} \text{ km/hr} = \frac{126}{5} \text{ km/hr} = 25.2 \text{ km/hr}$$

Mix of all (এই প্রশ্নগুলোর একটু জটিল এবং অধিকাংশই লিখিত পরীক্ষার লজিক বৃদ্ধি করার জন্য গুরুত্বপূর্ণ)

74. ***A train moving at 15 m/sec takes 20 seconds to pass a cyclist moving in the same direction as that of the train. How much time will the train need to pass the cyclist, if the cyclist moves in a direction opposite to that of the train and if the speed of the cyclist is 5 m/sec and the length of the cycle is 1 m? (১৫ মিটার/ সেকেন্ডে গতিতে চলমান একটি ট্রেন একই দিকে চলমান একজন সাইক্লিস্টকে ২০ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। যদি সাইক্লিস্ট বিপরীত দিক থেকে ৫ মিটার/ সেকেন্ড গতিতে আসে এবং সাইক্লিস্টের দৈর্ঘ্য ১ মিটার হয় তাহলে কত সময়ে ট্রেনটি সাইক্লিস্টকে অতিক্রম করবে?) [Aggarwal-58]

- (a) 9.95 sec (b) 10 sec (c) 10.05 sec (d) 12 sec.

Ans: b

Solution:

Let the length of the train be x metres $\therefore$ The distance covered in passing the cyclist $= (x+1)m$.

ATQ $x+1 = (15-5) \times 20 = 200$ (উভয় পাশে মোট অতিক্রান্ত পথের পরিমাণ সমান সমান হবে)

$$\therefore x = 200-1 = 199 \text{ m. So, required time} = \left[\frac{(x+1)}{15+5} \right] \text{sec} = \left(\frac{200}{20} \right) \text{sec} = 10 \text{ sec.}$$

সম্মুখে যুগ্ম: Relative speed in same direction $= 15-5 = 10\text{m/sec}$ So, in 20sec goes $10 \times 20 = 200\text{m}$

Relative speed in opposite direction $15+5 = 20\text{m}$ so, time required $= 200\text{m} \div 20\text{m} = 10\text{sec}$

(Note: যেহেতু একইদিকে যাওয়ার সময় মোট ২০০ মি. যায় আবার বিপরীত দিকে যাওয়ার সময়ও ২০০ মি. ই অতিক্রম করতে হবে তাই সাইকেল এবং ট্রেনের আলাদা আলাদা দৈর্ঘ্য বের করার প্রয়োজন নেই।)

75. *A man standing on a platform finds that a train takes 3 seconds to pass him and another train of the same length moving in the opposite direction takes 4 seconds. The time taken by the trains to pass each other will be (প্লাটফর্মে দাঁড়িয়ে থাকা একটি লোক লক্ষ্য করল একটি ট্রেন ৩ সেকেন্ডে তাকে অতিক্রম করল। আবার বিপরীত দিক থেকে আসা সমান দৈর্ঘ্যের আরেকটি ট্রেন তাকে ৪ সেকেন্ডে অতিক্রম করল। ট্রেন দুটি একে অপরকে অতিক্রম করতে কত সময় নিবে?) [Aggarwal-59]

(a) $2\frac{3}{7}$ seconds (b) $3\frac{3}{7}$ seconds (c) $4\frac{3}{7}$ seconds (d) $5\frac{3}{7}$ seconds **Ans: b**

Solution:

Let the length of each train be x metres

Then speed of first train $= \frac{x}{3} \text{ m/sec.}$ speed of second train $= \frac{x}{4} \text{ m/sec}$

$$\therefore \text{Required time} = \frac{\frac{x}{3} + \frac{x}{4}}{\frac{x}{3} + \frac{x}{4}} \text{sec (উপরে মোট পথ নিচে মোট গতি)} = \frac{2x}{\frac{7x}{12}} \text{sec} = 2x \times \frac{12}{7x} = \frac{24}{7} = 3\frac{3}{7} \text{ sec.}$$

76. ***A train travelling at 48 kmph completely crosses another train having half its length and travelling in opposite direction at 42 kmph, in 12 seconds. It also passes a railway platform in 45 seconds. The length of the platform is (৪৮ কিমি গতিতে চলমান একটি ট্রেন বিপরীত দিক থেকে ৪২ কিমি গতিতে আসা তার অর্ধেক দৈর্ঘ্যসম্পন্ন অপর একটি ট্রেনকে ১২ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। আবার ১ম ট্রেনটি একটি রেলওয়ে প্লাটফর্মকে ৪৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করে থাকলে প্লাটফর্মের দৈর্ঘ্য কত?) [Aggarwal-60]

(a) 400 m (b) 450 m (c) 560 m (d) 600 m **Ans: a**

Solution:

Let the length of the first train be $2x$ metres. So, the length of second train is $= x$ metres.

Relative speed $= (48+42) \text{ kmph} = \left(90 \times \frac{5}{18} \right) \text{ m/sec} = 25 \text{ m/sec.}$

ATQ, $\left(\frac{x+2x}{25} \right) = 12$ (যেহেতু ১২ সে. সময় লেগেছে) or, $3x = 300 \therefore x = 100$

$\therefore$ Length of first train $= 2x = 2 \times 100 = 200 \text{ m.}$

Now, Speed of the first train $= \left(48 \times \frac{5}{18} \right) = \frac{40}{3} \text{ m/sec.}$ So, it goes in 45 sec $= \frac{40}{3} \times 45 = 600\text{m}$

Since the length of train is 200 m so the length of the platform $= 600-200 = 400\text{m}$

✎ Alternative Solution: (Shortcut)

From relative speed $48+42 = 90 \times \frac{5}{18} = 25\text{m/s}$ then distance $25\text{m} \times 12\text{s} = 300\text{m}$

Ratio of length of 1st to 2nd train = 2:1, Sum of ratio = 2+1 = 3 and first train $300 \times \frac{2}{3} = 200\text{m}$

Again, Single speed of first train is $48 \times \frac{5}{18} = \frac{40}{3}\text{m/s}$

Then distance cover in 45sec by 1st train is $\frac{40}{3} \times 45 = 600\text{m}$, So platform is $600-200 = 400\text{m}$

- 77. **Two trains running in opposite directions cross a man standing on the platform in 27 seconds and 17 seconds respectively and they cross each other in 23 seconds. The ratio of their speeds is :** (বিপরীত দিক থেকে আসা দুটি ট্রেন প্লাটফর্মে দাঁড়িয়ে থাকা একটি লোককে যথাক্রমে ২৭ ও ১৭ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। আবার ট্রেন দুটি একে অপরকে ২৩ সেকেন্ডে অতিক্রম করলে তাদের গতিবেগের অনুপাত কত?)

[Aggarwal-61]

- (a) 1 : 3 (b) 3 : 2 (c) 3 : 4 (d) None of these **Ans: b**

✎ Solution:

Let the speed of the two trains be x m/sec and y m/sec respectively.

Then, length of the first train = 27x metres, and length of the second train = 17y metres.

ATQ, $\frac{27x + 17y}{x + y} = 23$ [Since $\frac{\text{Total distance}}{\text{Total speed}} = \text{Total time}$]

$\Rightarrow 27x + 17y = 23x + 23y \quad \Rightarrow 4x = 6y \quad \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{6}{4} \quad \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3}{2} \quad \therefore x:y = 3:2$

- 78. **Two trains, 130 and 110 metres long, are going in the same direction. The faster train takes one minute to pass the other completely. If they are moving in opposite directions, they pass each other completely in 3 seconds. Find the speed of the faster train.** (১৩০ মিটার এবং ১১০ মিটার দৈর্ঘ্যের দুটি ট্রেন একই দিকে চলেছে। দ্রুতগতির ট্রেনটি অপর ট্রেনটিকে ১ মিনিটে অতিক্রম করে। যদি তারা একে অপরকে দিকে যাত্রা করত তাহলে তারা একে অন্যকে ৩ সেকেন্ডে অতিক্রম করত। দ্রুত গতির ট্রেনটির গতিবেগ কত?)

[Aggarwal-62]

- (a) 45m/sec (b) 42 m/sec c. 46 m/sec (d) 50 m/sec **Ans: b**

✎ Solution: Let the speed of the faster and slower trains be x m/sec and y m/sec respectively.

Then, $\frac{240}{x - y} = 60 \quad \therefore x - y = 4 \quad \dots\dots\dots(i)$

and $\frac{240}{x + y} = 3 \quad \therefore x + y = 80 \quad \dots\dots\dots(ii)$

Adding (i) and (ii), we get $2x = 84 \quad \therefore x = 42$

Putting x = 42 in (i), we get $42 - y = 4 \quad \therefore y = 38$. So, the speed of faster train = **42 m/sec**.

- 79. **What is the speed of a train if it overtakes two persons who are walking in the same direction at the rate of a m/s and (a + 1) m/s and passes them completely in b seconds and (b + 1) seconds respectively?** (একটি ট্রেন a মি/সে এবং (a+1) মি/সে গতিতে একই দিকে চলমান দুটি লোককে যথাক্রমে b সেকেন্ড (b+1) সেকেন্ডে অতিক্রম করে। ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Aggarwal-55]

- (a) (a + b) m/s (b) (a + b + 1) m/s (c) (2a + 1) m/s (d) (2a²+1) m/s **Ans: b**

Solution: (এখান থেকে দুটি সমীকরণ শেখার বিষয়টাকে গুরুত্ব দিন)

Let the length of the train be x metres and its speed be y m/s

$$\text{Then, } \frac{x}{y-a} = b \text{ and } \frac{x}{y-(a+1)} = (b+1) \text{ [উভয় ক্ষেত্রেই দূরত্ব কে গতিবেগ দিয়ে ভাগ করে = সময়।]}$$

$$\Rightarrow x = b(y-a) \quad \Rightarrow x = (b+1)(y-a-1)$$

$$\therefore x = b(y-a) \text{ ----- (i) } \therefore x = (b+1)(y-a-1) \text{ ----- (ii)}$$

$$\therefore by - ba = by - ba - b + y - a - 1 \text{ [x এর মান (ii) নং এ বসানো হলো।]}$$

$$\Rightarrow y = (a+b+1)$$

- 80. **Train A travelling at 63 kmph can cross a 199.5 m long in 21 seconds. How much time would train A take to completely cross (from the moment they meet) train B, 157m long and travelling a-54 kmph in opposite direction which train A 5 travelling? (in seconds)** (৬৩ কিমি গতিতে চলমান ট্রেন A, ১৯৯.৫ মিটার লম্বা একটি প্লাটফর্ম ২১ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। A ট্রেনটি, বিপরীত দিক থেকে ঘন্টায় ৫৪ কিমি বেগে আসা ১৫৭ মিটার দৈর্ঘ্যের অপর একটি ট্রেন B কে, কত সময়ে অতিক্রম করতে পারবে?) [Aggarwal-74]

(a) 16

(b) 18

(c) 12

(d) 10

Ans: d

Solution:

$$\text{Speed of train A} = 63 \text{ kmph or } 63 \times \frac{5}{18} \text{ m/s} = 17.5 \text{ m/s} \text{ \& Speed of B} = 54 \times \frac{5}{18} = 15 \text{ m/sec}$$

$$\text{Length of train A} = \{(17.5 \text{ m/s} \times 21 \text{ s}) - 199.5\} = 367.5 - 199.5 = 168 \text{ m} \text{ (২১ সে. মোট পথ-প্লাটফর্ম = ট্রেন)}$$

$$\text{Now, Total distance to cross} = 168 + 157 = 325 \text{ m}$$

$$\text{Relative speed of train A and B} = 17.5 + 15 = 32.5 \text{ m/sec}$$

$$\text{So, time taken to cross train A to train B} = \frac{325}{32.5} = \frac{325 \times 10}{325} = 10 \text{ seconds.}$$

- 81. ** Two identical trains A and B running in opposite directions at same speed take 2 minutes to cross each other completely. The number of bogies of A are increased from 12 to 16. How much more time would they now require to cross each other?** (বিপরীত দিক থেকে একই গতিবেগে আসা A এবং B দুটি ট্রেন ২ মিনিটে একে অপরকে অতিক্রম করে। ট্রেন A এর বগি সংখ্যা ১২ থেকে ১৬ তে উত্তীর্ণ করলে ট্রেন দুটি একে অপরকে অতিক্রম করতে অতিরিক্ত কতটুকু সময় নিবে?) [Aggarwal-63]

(a) 20 sec

(b) 40 sec

(c) 50 sec

(d) 60 sec

Ans: a

Solution:

Let the length of each train be x meters and let the speed of each of them by y m/sec.

$$\text{Then, } \frac{x+x}{y+y} = \frac{2x}{2y} = 120 \text{ {২মিনিট = ১২০ সেকেন্ডে}} \therefore \frac{x}{y} = 120 \text{(i)}$$

$$\text{New length of train A} = \left(\frac{x \times 16}{12} \right) \text{ m} = \left(\frac{4x}{3} \right) \text{ m. (১২টা বগি দিয়ে ভাগ করে = ১টি বগি তারপর \times ১৬টি বগি)}$$

$$\therefore \text{Time taken to cross each other} = \frac{x + \frac{4x}{3}}{2y} = \frac{\frac{3x + 4x}{3}}{2y} = \frac{7x}{6y} = \frac{7}{6} \times \frac{x}{y} = \left(\frac{7}{6} \times 120 \right) = 140 \text{ sec.}$$

$$\text{Hence, difference in times taken} = (140 - 120) \text{ sec} = 20 \text{ sec. (আগের থেকে ২০ সেকেন্ড বেশি লাগবে)}$$

82. *** A train overtakes (একই দিকে যাচ্ছে) two persons walking along a railway track. The first one walks at 4.5 km / hr. The other one walks at 5.4 km / hr. The train needs 8.4 and 8.5 seconds respectively to overtake them. What is the speed of the train if both the persons are walking in the same direction as the train? (একটি ট্রেন রেলওয়ে ট্রাকের পাশে ৪.৫ কি.মি. এবং ৫.৪ কি.মি. গতিতে একই দিকে চলমান দুটি লোককে যথাক্রমে ৮.৪ সেকেন্ডে এবং ৮.৫ সেকেন্ডে অতিক্রম করে। যদি লোক দুটি একই দিকে যাত্রা করে তাহলে ট্রেনটির গতিবেগ কত?) [Careerbless.com]+[Aggarwal-53]
- (a) 66 km / hr (b) 72 km / hr (c) 78 km / hr (d) 81 km / hr Ans: d

✍️ **Solution:** Speed of first man, $4.5 \text{ km/hr} = \left(4.5 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{5}{4}\right) \text{ m/sec} = 1.25 \text{ m/sec}$.

$$\text{Speed of second man, } 5.4 \text{ km/hr} = \left(5.4 \times \frac{5}{18}\right) \text{ m/sec} = \left(\frac{3}{2}\right) \text{ m/sec} = 1.5 \text{ m/sec}.$$

Let the speed of the train be $x \text{ m/sec}$.

Then, $(x-1.25) \times 8.4 = (x-1.5) \times 8.5$ [সবাই একই দিকে যাওয়ায় সেকেন্ডের গতিবেগ বিয়োগ করে সময় গুণ করায় যে দূরত্ব বের হয়েছে তা সমান সমান। কারণ উভয়ক্ষেত্রে একই ট্রেনের দৈর্ঘ্য অতিক্রম করতে হয়েছে যা সমান]

$$\Rightarrow 8.4x - 10.5 = 8.5x - 12.75$$

$$\Rightarrow 0.1x = 2.25 \quad \therefore x = 22.5 \text{ m/sec} \quad \therefore \text{Speed of the train} = \left(22.5 \times \frac{18}{5}\right) \text{ km/hr} = 81 \text{ km/hr}.$$

83. *** A train overtakes two persons who are walking in the same direction in which the train is going, at the rate of 2 kmph and 4 kmph and passes them completely in 9 and 10 seconds respectively. The length of the train is (একটি ট্রেন ২ কিমি ও ৪ কিমি বেগে একই দিকে চলমান দুজন মানুষকে যথাক্রমে ৯ ও ১০ সেকেন্ডে অতিক্রম করলে ট্রেনটির দৈর্ঘ্য কত?) [Examveda.com]+[Aggarwal-52]
- (a) 45 m (b) 50 m (c) 54 m (d) 72 m Ans: b

✍️ **Solution:** Here, speed of first man $2 \times \frac{5}{18} = \frac{5}{9} \text{ m/s}$ & speed second man $4 \times \frac{5}{18} = \frac{10}{9} \text{ m/s}$

Let the speed of the train be $x \text{ m/sec}$.

$$\text{ATQ, } \left(x - \frac{5}{9}\right) \times 9 = \left(x - \frac{10}{9}\right) \times 10 \quad [\text{উভয় পাশে আপেক্ষিক গতি} \times \text{সময়} = \text{ট্রেনের দৈর্ঘ্য যা সমান সমান}]$$

$$\Rightarrow \left(\frac{9x-5}{9}\right) \times 9 = \left(\frac{9x-10}{9}\right) \times 10 \Rightarrow 81x-45 = 90x-100 \Rightarrow 9x=55 \therefore x = \frac{55}{9} \text{ m/s (এটা গতিবেগ)}$$

$$\text{So, the length of the train} = \left(x - \frac{5}{9}\right) \times 9 = \left(\frac{55}{9} - \frac{5}{9}\right) \times 9 = \left(\frac{55-5}{9}\right) \times 9 = 50 \text{ m} \quad \text{Ans: 50m}$$

✍️ **Alternative Solution:** (সমীকরণ তৈরীর নিয়ম দুটি দেখুন, এরকম প্রশ্নগুলোতে কাজে লাগবে আগারওয়াল অনুসারে)

$$\text{Speed of first man } 2 \times \frac{5}{18} = \frac{5}{9} \text{ m/s} \quad \& \quad \text{speed second man } 4 \times \frac{5}{18} = \frac{10}{9} \text{ m/s}$$

Now, Let the length of the train be ' x ' metres and its speed by ' y ' m/sec.

$$\text{Then, } \frac{x}{y - \frac{5}{9}} = 9 \quad \text{----- (i) (নিচে ট্রেনের সাথে প্রথমজনের Relative speed দিয়ে দূরত্বকে ভাগ = সময়)}$$

$$\text{And } \frac{x}{y - \frac{10}{9}} = 10 \quad \text{----- (ii) (নিচে ট্রেনের সাথে ২য় জনের Relative speed দিয়ে দূরত্বকে ভাগ = সময়)}$$

সমীকরণ দুটি থেকে আমরা পাই

$$\begin{aligned} 9y - 5 &= x & \text{and} & & 10(9y - 10) &= 9x \\ \Rightarrow 9y - x &= 5 \text{ ---(iii)} & \text{and} & & 90y - 9x &= 100 \text{ ----(iv)} \end{aligned}$$

Multiplying (iii) by 10 and solving equation we get $x = 50\text{m}$. So, Length of the train is **50m**.

☞ Home work:

এর আগের প্রশ্নটির মত করে এই প্রশ্নটির ট্রেনটির গতিবেগ বের করুন এবং এই প্রশ্নটির মত করে আগের প্রশ্নটির ট্রেনের দৈর্ঘ্য বের করুন।
উত্তর: এই প্রশ্নটিতে ট্রেনের গতিবেগ ২২কিমি/ঘন্টা এবং আগের প্রশ্নটিতে ট্রেনের দৈর্ঘ্য ১৭৮.৫ মিটার। উত্তর বের করার পর কনফিউশন দূর করার জন্য শুদ্ধ পরীক্ষা করে প্রমাণ করুন তাহলে কনফিডেন্স বাড়বে।

□ Time & Speed related Math: (গতিবেগের অধ্যায়ে এরকম অনেক অংক পাবেন)

সময় দূরত্ব ও গতিবেগের অংকগুলোতে ট্রেন/বাস/কার গাড়ী যে কোন ধরনের অংকই আসতে পারে। শুধু ট্রেনের অংক বলতে যেগুলোতে ট্রেনের দৈর্ঘ্য নিয়ে হিসেব করতে হয় সেগুলোই ট্রেন অধ্যায়ের মূল অংক অন্যগুলো গতিবেগের অংকের মতই। কারণ এগুলোতে ট্রেনের জায়গায় বাস বা কার লাগিয়ে দিলেও উত্তর একই আসবে। যেহেতু আগারওয়ালের মূল বইয়ে এগুলো ট্রেন অধ্যায়েই আলোচনা করা হয়েছে তাই আমরা এখানে সবগুলো একসাথে করে দিলাম। কোন প্রশ্ন বুঝতে সমস্যা হলে আগে Time & Speed অধ্যায়টি দেখে আসার পরামর্শ রইলো।

84. (W) **Two trains start at the same time from A and B and proceed toward each other at the speed of 75 km/hr and 50 km/hr respectively. When both meet at a point in between, one train was found to have travelled 175 km more than the other. Find the distance between A and B. (A এবং B থেকে দুটি ট্রেন ৭৫ কি.মি. এবং ৫০ কি.মি. গতিতে একে অপরের দিকে অগ্রসর হয়। দুটি ট্রেন যখন মিলিত হয় তখন দেখা যায় একটি ট্রেন অপর ট্রেন থেকে ১৭৫ কি.মি. বেশি অতিক্রম করেছে। A এবং B এর দূরত্ব কত?) [Aggarwal-71]

(a) 875 km (b) 785 km (c) 758 km (d) 857 km **Ans: a**

✍ **Solution:** (একিক নিয়মে সমাধান, এটা বোঝার জন্য সহজ)

Let the distance = $75+50 = 125\text{km}$ (Sum of their speeds) and difference = $75-50 = 25$

When a train goes 25km more, then distance of A & B = 125km.

$$\therefore \text{ " " " " 1 " " " " " " " " A \& B = \frac{125}{25} \text{ " "}$$

$$\therefore \text{ " " " " 175 " " " " " " " " A \& B = \frac{125 \times 175}{25} = 875 \text{ km.}$$

✍ **Alternative Solution:** (সমীকরণ সাজিয়ে সমাধান, এভাবেও সহজ যদি সমীকরণের যুক্তি ভালোভাবে বুঝতে পারেন।)

Let the trains meet after = x hours. (অর্থাৎ যাত্রা শুরু করে দুটি ট্রেনই x ঘন্টা করে চলমান থাকার পর সাক্ষাত হবে)

Distance covered by train A = $75 \times x = 75x$ (সাক্ষাতের জন্য এতদূর পথ যেতে হবে) Distance = $Sp \times T$

Distance covered by train B = $50 \times x = 50x$ (সাক্ষাতের জন্য এতদূর পথ যেতে হবে)

According to the question,

$$75x - 50x = 175 \text{ [কারণ ট্রেনদ্বয়ের অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য ১৭৫ কিমি.]}$$

$$\Rightarrow 25x = 175 \quad \therefore x = \frac{175}{25} = 7 \text{ hours.}$$

So, distance between A and B = $75x + 50x = 125x = 125 \times 7 = 875 \text{ km.}$

85. (W)***Two trains, one from Dhaka and another from Chittagong simultaneously started proceed towards each other at the speed of 16 km and 21 km per hour respectively. As the trains met each other it was found that one tram travelled 60 km more than the other. Calculate the distance between Dhaka to Chittagong. (দুটি ট্রেন ঢাকা এবং চট্টগ্রাম থেকে যথাক্রমে ১৬ কি.মি এবং ২১ কি.মি বেগে একই সময়ে যাত্রা শুরু করে। যখন তাদের সাক্ষাত হলো দেখা গেল যে, একটি ট্রেন অপর ট্রেনের থেকে ৬০ কি.মি বেশি পথ অতিক্রম করেছে। ঢাকা থেকে চট্টগ্রামের দূরত্ব কত?) [Agrani Bank- (SO) -2017(Written)] + [Aggarwal-66]

(a) 440 km (b) 444 km (c) 445 km (d) 450 km Ans: b

✍Solution: (আগারওয়াল বইয়ে শুধু এভাবে আছে)

At the time of meeting, Let the distance travelled by the first train be x km.

Then, distance travelled by the second train is (x + 60) km.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{16} = \frac{x+60}{21} \text{ [সাক্ষাতে তাদের লাগা সময় সমান]} \Rightarrow 21x = 16x + 960 \Rightarrow 5x = 960 \therefore x = 192.$$

Sence, distance between two stations = {x+(x+60)} = (192 + 192 + 60) = 444 km.

✍Alternative solution: (এভাবে সময় ধরে হিসেব করলে সমীকরণটি সহজ হয়)

Let, the time taken by both the train is = x hour

Distance covered by them = 16x and 21x respectively (গতিবেগকে সময় দিয়ে গুণ করলে দূরত্ব হবে)

According to the question:

$$21x - 16x = 60 \text{ (দুজনের অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য = ৬০ কি.মি.)}$$

$$\text{or, } 5x = 60 \therefore x = 12 \text{ hours.}$$

Now, in 1 hour total distance covered by both the trains = 21+16 = 37 (বিপরীত দিক থেকে আসলে তারা ১ ঘন্টায় মোট ৩৭ কিমি পথ অতিক্রম করলে ১২ ঘন্টায় অতিক্রম করবে ১২×৩৭ = ৪৪৪)

So, in 12 hour total distance covered by both the trains = 12×37 = 444km. Ans: 444 km

✍Alternative solution:(ঐকিক নিয়মেও করা যায়, বোঝার জন্য এই নিয়মটি সবথেকে সহজ)

After 1 hour one train goes 21-16 = 5km more than other.

If difference is 5 then total distance is 16+21 = 37

$$\text{If } \frac{37}{5} = 7.4 \text{ (১ ঘন্টা ৪৪ মিনিট)}$$

$$\text{If } \frac{37 \times 60}{5} = 444 \text{ km} \quad \text{Ans: 444 km}$$

86. ***Two stations A and B are 110 km apart on a straight line. One train starts from A at 7 a.m. and travels towards B at 20 kmph. Another train starts from B at 8 a.m. and travels towards A at a speed of 25kmph. At what time will they meet? (দুটি স্টেশন A এবং B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ১১০ কিমি। একটি ট্রেন A থেকে, সকাল ৭ টায় ২০ কিমি গতিতে B এর উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে। অপর ট্রেনটি B থেকে সকাল ৮ টায়, ২৫ কিমি গতিতে A এর উদ্দেশ্যে যাত্রা করে। তারা কখন একে অপরের সাথে মিলিত হবে?) [Aggarwal-64]

(a) 9 a.m. (b) 10 a.m. (c) 10.30 a.m. (d) 11 a.m. Ans: b

✍Solution:

Suppose they meet x hours after 7a.m

Distance covered by A in x hours = 20x km.

Distance covered by B in (x- 1) hours = 25(x-1) km.

✍মুখে মুখে: ২০কিমি গতিবেগের ট্রেন ৭টা আগে যাওয়ায় ৮টার সময় দূরত্ব ১১০-২০ = ৯০। দুটি ট্রেন মিলে ৯০কিমি অতিক্রম করে ৯০÷(২০+২৫) = ২ ঘন্টা। তাহলে তাদের সাক্ষাত হবে ৮টার ২ ঘন্টা পর = ৮+২ = ১০টায়।

ATQ,

$$20x + 25(x - 1) = 110 \quad (\text{দুজনের মোট পথ} = 110)$$

$$\Rightarrow 45x = 135 \quad \therefore x = 3. \quad \text{So, they meet at 10 a.m.}$$

87. **A train which is, moving at an average speed of 40km/h reaches its destination on time. When its average speed reduces to 35 km/h, then it reaches its destination 15 minutes late. The distance travelled by the train, is (একটি ট্রেন ৪০ কি.মি. গতিতে চলে একটি গন্তব্যে পৌছায়। যখন ট্রেনটির গতিবেগ কমে ৩৫ কি.মি. হয় তখন তার গন্তব্যে পৌছাতে ১৫ মিনিট লেট হয়। ট্রেনটি কতটুকু দূরত্ব অতিক্রম করে?) [Aggarwal-69]

(a) 70km

(b) 80km

(c) 40km

(d) 30km

Ans: a

Solution:

Let the distance = x

ATQ,

$$\frac{x}{35} - \frac{x}{40} = \frac{15}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{8x - 7x}{280} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow 4x = 280 \quad \therefore x = 70\text{km}$$

মুখে মুখে: এভাবে গতিবেগের তারতম্যের কারণে সময় কম বা বেশি লাগা দেয়া থাকলে গতিবেগ দুটির ল.সা.গু কেই দূরত্ব ধরে হিসেব করা খুব সহজ। যেমন: ৩৫ ও ৪০ এর ল.সা.গু ২৮০কিমি কে মোট দূরত্ব ধরলে সময়ের ব্যবধান $\frac{280}{35} - \frac{280}{40} = 8 - 7 = 1\text{hr}$ = ৬০ম. কিন্তু সময়ের পার্থক্য ১৫ মিনিট দেয়া থাকায় দূরত্বও সময়ের মত ৪ গুণ কম হবে অর্থাৎ ২৮০ এর ৪ ভাগের ১ ভাগ = ৭০কিমি।

88. The difference between the time taken by two trains to travel a distance of 350 km is 2 hours 20 minutes. If the difference between their speeds is 5 km/hr, what is the speed of faster train ? [Swaal.com]

a) 36 kmph

b) 30 kmph

c) 34 kmph

d) 40 kmph

Ans: b

[Hints: Let, speed of faster train = x. ATQ, $\frac{350}{x - 5} - \frac{350}{x} = 2\text{hr } 20\text{ min}$ or, $\frac{350}{x - 5} - \frac{350}{x} = \frac{7}{3}$]

89. (W) ***A train X starts from Meerut at 4 p.m. and reaches Ghaziabad at 5 p.m. while another train Y starts from Ghaziabad at 4 p.m. and reaches Meerut at 5.30 p.m. The two trains, will cross each other at (ট্রেন X মেরুট থেকে বিকাল ৪ টায় যাত্রা করে বিকাল ৫ টায় গাজিয়াবাডে পৌছায় আবার ট্রেন Y গাজিয়াবাড থেকে বিকাল ৪ টায় যাত্রা করে বিকাল ৫.৩০ মেরুটে পৌছায়। দুটি ট্রেন কখন পরস্পরের মুখোমুখি হবে?) [Aggarwal-65]

(a) 4.36 p.m.

(b) 4.42 p.m.

(c) 4.48 p.m.

(d) 4.50 p.m.

Ans: a

Solution: (এই নিয়মের প্রচুর অংক বিভিন্ন পরীক্ষায় এসে থাকে)

Suppose, the distance between Meerut and Ghaziabad is x km.

Time taken by X to cover x km = 5-4 = 1 hr and time taken by Y to cover x km $1.5 = \frac{3}{2}$ hrs.

$\therefore$ Speed of X = x kmph, Speed of Y = $\frac{2x}{3}$ kmph. (x কে ১ ঘন্টা এবং ৩/২ দিয়ে ভাগ করে x ও $\frac{2x}{3}$)

Let they meet y hours after 4 p.m Then,

ATQ, $xy + \frac{2x}{3} \times y = x$ ((X এর গতিবেগ $\times$ সময়) + (Y এর গতিবেগ $\times$ সময়) = তাদের মোট অতিক্রান্ত পথ = x)

$\Rightarrow y \left(1 + \frac{2}{3} \right) = 1$ (উভয় পক্ষ থেকে x গুলো বাদ দিয়ে y কমন নেয়া হয়েছে)

$$\Rightarrow y \times \frac{5}{3} = 1 \quad \therefore y = \frac{3}{5} \text{ hours} = \left(\frac{3}{5} \times 60\right) \text{ min} = 36 \text{ min.} \quad \text{So, the two trains meet at 4.36 p.m.}$$

90. *Two trains,, one from Howrah to Patna and the other from Patna to Howrah, start simultaneously. After they meet, the trains reach their destinations after 9 hours and 16 hours respectively. The ratio of their speeds is : [Examveda.com] + [Aggarwal-67]

(a) 2 : 3 (b) 4 : 3 (c) 6 : 7 (d) 9:16 Ans: b

✍️ **Solution:**

Let us name the trains as A and B. Then,

$$(A's \text{ speed}) : (B's \text{ speed}) = \sqrt{b} : \sqrt{a} = \sqrt{16} : \sqrt{9} = 4 : 3 \quad (\text{এগুলো MCQ প্রশ্নে সরাসরি সূত্র প্রয়োগ})$$

91. (W)**Two trains start simultaneously (with uniform speeds) from two stations 270 km apart, each to the opposite station; they reach their destinations in $6\frac{1}{4}$ hours and 4 hours after they meet. The rate at which the slower train travels is (২৭০ কিমি দূরবর্তী দুটি

স্টেশনের দু'পাশ থেকে দুটি ট্রেন একে অপরের দিকে একসাথে যাত্রা শুরু করলো এবং তারা তাদের সাক্ষাতের $6\frac{1}{4}$ ঘন্টা এবং ৪

ঘন্টা পর অপর প্রান্তে তাদের গন্তব্যে পৌঁছালো। কম গতি সম্পন্ন ট্রেনটির গতিবেগ কত? [Aggarwal-68]

(a) 16 km/hr. (b) 24 km/hr. (c) 25 km/hr. (d) 30 km/hr. Ans: b

✍️ **Solution:** (By using formula)

$$\text{Ratio of their speeds} = \sqrt{4} : \sqrt{6\frac{1}{4}} = \sqrt{4} : \sqrt{\frac{25}{4}} = 2 : \frac{5}{2} = 4:5$$

Let the speeds of the two trains 4x and 5x km/hr respectively (গতিবেগের অনুপাত অনুসারে প্রথমটি স্লো)

$$\text{Then time taken by trains to meet each other} = \frac{270}{4x + 5x} \text{ hr} = \frac{270}{9x} \text{ hr} = \frac{30}{x} \text{ hr}$$

$$\text{Time taken by slower train to travel 270 km} = \frac{270}{4x} \text{ hr}$$

$$\text{ATQ, } \frac{270}{4x} = \frac{30}{x} + 6\frac{1}{4} \quad (\text{স্লো ট্রেনকে একা পুরো পথ অতিক্রম করার সময়} = \text{দুজনের সাক্ষাতের সময়} + 6\frac{1}{4} \text{ ঘন্টা})$$

$$\Rightarrow \frac{270}{4x} - \frac{30}{x} = \frac{25}{4} \Rightarrow \frac{150}{4x} = \frac{25}{4} \Rightarrow 100x = 600 \quad \therefore x = 6$$

Hence, speed of slower train = 4x = **24 km/hr.**

✍️ **Alternative solution:** (Without using formula)

Let , they meet after = t hr, Speed of slower train = x km/h, & speed of faster train = y km/h.

Here, Distance cover by slower train before meet = Distance cover by faster train after meet.

$$tx = 4y \dots\dots\dots (i) \quad [\text{Distance} = \text{time} \times \text{speed}]$$

Again, Distance cover by faster train before meet = Distance cover by slower train after meet.

$$ty = \frac{25x}{4} \dots\dots\dots (ii)$$

By, (i)÷(ii) we get $\Rightarrow \frac{x}{y} = 4y \times \frac{4}{25x} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{16y}{25x} \Rightarrow \frac{x^2}{y^2} = \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{x}{y} = \sqrt{\frac{16}{25}}$ [এখান থেকেই সূত্র হয়]

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{4}{5} \therefore y = \frac{5x}{4} \dots\dots(3)$$

ATQ. $4y + \frac{25x}{4} = 270$ [সাক্ষাতের পর দ্রুততর ট্রেনের অতিক্রান্ত পথ + ধীরগতির ট্রেনের অতিক্রান্ত পথ = মোট পথ]

$$\Rightarrow 4 \times \frac{5x}{4} + \frac{25x}{4} = 270 \text{ [y এর মান বসিয়ে]} \Rightarrow \frac{20x + 25x}{4} = 270 \Rightarrow \frac{45x}{4} = 270 \therefore x = 270 \times \frac{4}{45} = 24$$

Practice:

92. Two trains A and B starting from two points and travelling in opposite directions, reach their destinations 9 hours and 4 hours respectively after meeting each other. If the train A travels at 80kmph, find the rate at which the train B runs. [Gmatchclub.com]

a) 40 km/hr. (b) 60 km/hr. (c) 120 km/hr. (d) 80 km/hr. **Ans: b**

93. Two trains A and B start simultaneously from stations X and Y towards each other respectively. After meeting at a point between X and Y, train A reaches station Y in 9 hours and train B reaches station X in 4 hours from the time they have met each other. If the speed of train A is 36 km/hr, what is the speed of train B?

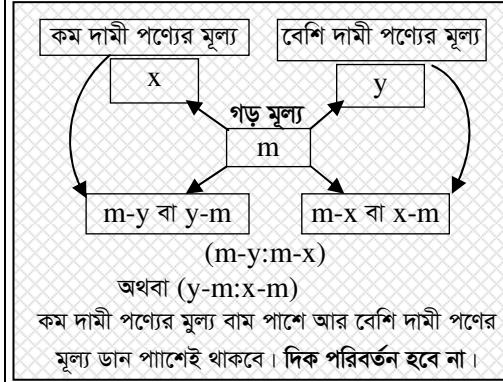
a) 24 km/hr b) 54 km/hr c) 81 km/hr d) 16 km/hr **Ans: b**

Mixture & Allegation

এখান থেকে চিত্রটি ভালোভাবে বুঝে নিলে পরে যত অংক সমাধান করবেন কোন সংশয় তৈরী হবেনা

□ পাশের সূত্রটির ব্যাখ্যা:

- উপরের দুপাশে লিখতে হয় শুরুতে দুটি ভিন্ন ভিন্ন মূল্য (x, y)
- মাঝে লিখতে হয় ঐ মূল্য দুটি একসাথে করার পর গড় মূল্য (m)
- এরপর আড়াআড়ি বিয়োগ করে দু'পাশে ব্যবধান দুটি লিখতে হয়। এক্ষেত্রে ব্যবধানটা ই আসল। কোনটি থেকে কোনটি বিয়োগ করলেন তা গুরুত্বপূর্ণ নয়।
যেমন: বামপাশে $m-y$ বা $y-m$ এবং ডানপাশে $m-x$ বা $x-m$
- সর্বশেষে বিয়োগফল দুটির অনুপাত বের করতে হয় এবং এক্ষেত্রে বাম পাশের বিয়োগফলটি বাম পাশের মূল্যকে এবং ডান পাশের বিয়োগফলটি ডান পাশের মূল্যকেই বোঝায়।



এখান থেকে পরের ১০টি নিয়মের ১টি করে সমাধান দেয়া প্রশ্ন ভালোভাবে বুঝলে পরবর্তীতে যে মিশ্রণ সম্পর্কিত যে কোন প্রশ্নে এই নিয়মটি প্রয়োগ করতে পারবেন।

□ Allegation এর Basic কিছু Rules:

- সবগুলোকে একজাতীয় তৈরী করে হিসেব করতে হবে।
- ক্রয়মূল্য হলে সবগুলোই ক্রয়মূল্য আবার বিক্রয়মূল্য হলে সবগুলোই বিক্রয়মূল্য বানাতে হবে।
- ১০টাকার নোট ও ৫টাকার নোট মিলে মোট ১৪টি নোট দিয়ে এমন কোন মোট টাকা হবে না যা বড় টার থেকেও বড়।
যেমন: ১৪টিই ১০টাকার নোট হলে সর্বোচ্চ ১৪০টাকা হবে আবার ১৪টিই ৫টাকার নোট হলে সর্বনিম্ন ৭০টাকা হবে। তাহলে দু ধরনের নোট মিশ্রণ করলে যে টাকা হবে তা ১৪০ থেকে ৭০ এর মাঝেই অবস্থান করবে। এর কম বা বেশি হলে বুঝতে হবে প্রশ্নটি ভুল আছে।

633

SOLVED EXAMPLES

- Ex.1. In what ratio must rice at Tk. 9.30 per kg be mixed with rice at Tk. 10.80 per kg so that the mixture be worth Tk. 10 per kg ?** (প্রতি কেজি ৯.৩ টাকা দরে চালের সাথে প্রতি কেজি ১০.৮ টাকা দরের চাল কত অনুপাতে মিশালে প্রতি কেজি মিশ্রিত চালের দর ১০ টাকা হবে?) [Aggarwal-Exm-01]

✍️Solution:

2. Ex.2. How much water must be added to 60 liters of milk at $1\frac{1}{2}$ liters for Tk. 20 so as to

have a mixture worth Tk. $10\frac{2}{3}$ a liter ? (লিটার দুধের সাথে (যেখানে প্রতি $1\frac{1}{2}$ লিটার দুধের দাম ২০ টাকা)

কি পরিমাণ পানি মিশালে নতুন মিশ্রণে প্রতি লিটারে মূল্য $10\frac{2}{3}$ টাকা হবে?) [Aggarwal-Exm-02]

✍Solution:

634

3. Ex.3. In what ratio must water be mixed with milk to gain 20% by selling the mixture at cost price? (দুধের সাথে কত অনুপাতে পানি মিশাতে হবে যেন নতুন মিশ্রণটি ক্রয় মূল্যে বিক্রি করলে ২০% লাভ হয়?) [Aggarwal-Exm-03]

✍Solution:

4. Ex.4. How many kgs of wheat costing Tk. 8 per kg must be mixed with 36 kg of rice costing Tk. 5.40 per kg so that 20% gain may be obtained by selling the mixture at Tk. 7.20 per kg ? (৫.৪ টাকা দরে ৩৬ কেজি চালের সাথে ৮ টাকা দরে কত কেজি গম মিশিয়ে ৭.২ টাকা দরে বিক্রি করলে ২০% মুনাফা হবে?) [Aggarwal-Exm-04]

✍Solution:

Exercise

635

1. 1> In what ratio must a grocer mix two varieties of pulses costing Tk. 15 and Tk. 20 per kg respectively so as to get a mixture worth Tk. 16.50 per kg ? (একজন মুদি ব্যবসায়ী ১৫ টাকা কেজি দরের ডালের সাথে ২০ টাকা কেজি দরের ডাল কি অনুপাতে মেশালে নতুন মিশ্রণটি ১৬.৫০ টাকা কেজি দর হবে?)

[Combined 5 bank –(Cash)-2019]+ [Aggarwal-01]

(a) 3 : 7

(b) 5 : 7

(c) 7 : 3

(d) 7 : 5

✍Solution:

Let, 15 Tk kg rice = x kg and 20Tk kg rice = y kg

ATQ,

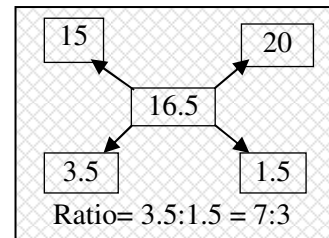
$15x + 20y = 16.5(x + y)$ [ভিন্ন দামের যোগফল = মোট দাম।] (যখন লাভ-ক্ষতি কিছু হয় না তখন এভাবে)

$$\Rightarrow 15x + 20y = 16.5x + 16.5y$$

$$\Rightarrow -1.5x = -3.5y$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{3.5}{1.5} = \frac{7}{3}$$

$\therefore x:y = 7:3$ So, the ratio Should be 7:3



2. 2.> Find the ratio in which rice at Tk. 7.20 a kg be mixed with rice at Tk. 5.70 a kg to produce a mixture worth Tk. 6.30 a kg? (প্রতি কেজি ৭.২০ টাকা দরের চালের সাথে প্রতি কেজি ৫.৭০ টাকা দরের চাল কি অনুপাতে মিশালে নতুন মিশ্রণটির মূল্য ৬.৩০ টাকা হবে?) [Aggarwal-02]

(a) 1 : 3 (b) 2 : 3 (c) 3 : 4 (d) 4 : 5 Ans: b

[হুবহু উপরের প্রশ্নটির মতই] [Hints: $7.2x + 5.7y = 6.3(x+y)$ then $x:y = 2:3$]

3. 3.> In what ratio must tea at Tk. 62 per kg be mixed with as at Tk. 72 per kg so that the mixture must be worth Tk. 64.50 per kg? (৬২ টাকা কেজি দরে চা এর সাথে ৭২ টাকা কেজি দরের চা কত অনুপাতে মিশালে নতুন মিশ্রণের প্রতি কেজির মূল্য ৬৪.৫০ টাকা হবে?) [Aggarwal-03]

(a) 3 : 1 (b) 3 : 2 (c) 4 : 3 (d) 5 : 3 Ans: a

[Hints: $62x + 72y = 64.5(x+y)$ then $x:y = 3:1$]

4. >4. In what ratio must water be mixed with milk costing Tk.12 per liter to obtain a mixture worth of Tk. 8 per liter? (প্রতিলিটার ১২ টাকা দরের দুধের সাথে কি অনুপাতে পানি মিশালে প্রতি লিটার মিশ্রণের দাম ৮ টাকা হবে) [Aggarwal-04]

(a) 1 : 2 (b) 2 : 1 (c) 2 : 3 (d) 3 : 2 Ans: a

[Hints: $12x = 8(x+y) \Rightarrow 4x=8y \therefore x:y = 2:1$ So, milk:water = 2:1 or Water:Milk = 1:2]

5. >5. The cost of Type 1 rice is Tk. 15 per kg and Type 2 rice is Tk. 20 per kg. If both Type 1 and Type 2 are mixed in the ratio of 2 : 3, then the price per kg of the mixed variety of rice is (Type-1 চালের প্রতি কেজি ক্রয়মূল্য ১৫ টাকা এবং Type-2 চালের প্রতি কেজি ক্রয়মূল্য ২০ টাকা। যদি উভয় প্রকারের চালকে ২:৩ অনুপাতে মিশানো হয় তবে প্রতিকেজি মিশ্রণের নতুন মূল্য কত হবে?) [Aggarwal-05]

(a) Tk. 18 (b) Tk. 18.50 (c) Tk. 19 (d) Tk. 19.50 Ans: a

✍ Solution:

Total cost $(15 \times 2) + (20 \times 3) = 30 + 60 = 90$ [২:৩ কে ২ কেজি ও ৩ কেজি ধরে হিসেব করা সহজ]

So, average cost of 1 kg = $90 \div (2+3) = 90 \div 5 = 18$ Tk.

6. >13. One quality of wheat at Tk. 9.30 per kg is mixed with another quality at a certain rate in the ratio 8 : 7. If the mixture so formed be worth Tk. 10 per kg, what is the rate per kg of the second quality of wheat ? (৯.৩০ টাকা কেজি দরে এক ধরনের আটার সাথে প্রতি কেজি কত টাকা দরের আরেক ধরনের আটা ৮:৭ অনুপাতে মেশালে মিশ্রিত আটার দাম প্রতি কেজি ১০ টাকা হবে?) [affairscloud.com] + [Aggarwal-13]

(a) Tk. 10.30 (b) Tk. 10.60 (c) Tk. 10.80 (d) Tk. 11 Ans: c

✍ Solution:

Let, 2nd quality of wheat rate = Tk. x per kg

ATQ,

$(8 \times 9.3) + (7 \times x) = (8+7) \times 10$ [অনুপাত অনুসারে আগের দু ধরনের মোট দাম = ১৫ কেজির ১০ টাকা হারে মোট দাম]

$\Rightarrow 74.4 + 7x = 150 \Rightarrow 7x = 150 - 74.4 \Rightarrow 7x = 75.6 \therefore x = 10.8$

7. >14. Tea worth Tk.126 per kg and Tk.135 per kg are mixed with a third variety in the ratio 1: 1: 2. If the mixture is worth Tk.153 per kg, the price of the third variety per kg will be : (প্রতি কেজি ১২৬ টাকা এবং ১৩৫ টাকা দরের চায়ের সাথে ১:১:২ অনুপাতে ৩য় প্রকার কোন চা মিশালে নতুন মিশ্রণটি মূল্যে ১৫৩ টাকা কেজি দর হয়। ৩য় প্রকার চায়ের প্রতি কেজি দর কত?) [Aggarwal-14]

(a) Tk. 169.50 (b) Tk. 170 (c) Tk. 175.50 (d) Tk. 180 Ans: c

Solution:

Let, the price of third variety is = x Tk per kg

ATQ,

$(126 \times 1) + (135 \times 1) + (x \times 2) = 153 \times 4$ [ভিন্ন ভিন্ন ৪ কেজি চা পাতার মোট মূল্য = ১৫৩ টাকা করে ৪ কেজির মূল্য]

$$\Rightarrow 126 + 135 + 2x = 612 \Rightarrow 2x = 612 - 261 \therefore x = 351 \div 2 = 175.5$$

Ans: 175.5

Similar math for practice:

8. Rice worth Rs. 126 per kg and Rs. 134 per kg are mixed with a third variety in the ratio 1 : 1 : 2. If the mixture is worth Rs. 177 per kg, the price of the third variety per kg will be: [affairscloud.com]

A. 254

B. 216

C. 224

D. 262

Ans: C

Solution:

$$126 \times 1 + 134 \times 1 + 2x = 177 \times 4 \Rightarrow 260 + 2x = 708 \Rightarrow 2x = 708 - 260 = 448 \therefore x = 448 \div 2 = 224$$

9. Rice worth Rs. 110 per kg and Rs. 95 per kg are mixed with a third variety in the ratio 1:1:2. If the mixture is worth Rs. 115 per kg, the price of the third variety per kg will be [affairscloud.com]

A. 117.5

B. 127.5

C. 137.5

D. 147.5

Ans: B

Solution:

Answer –b) 127.5

Explanation :

First two types of rice are mixed in 1:1 so total cost for 2 kg of rice is 205, so average price = 102.5

$$\text{So, } x - 115 = 12.5, x = 127.5$$

10. >6. In what ratio must a grocer mix two varieties of tea worth Tk. 60 a kg and Tk. 65 a kg so that by selling the mixture at Tk. 68.20 a kg he may gain 10%? (একজন মুদি ব্যবসায়ী

প্রতি কেজি ৬০ টাকা এবং প্রতি কেজি ৬৫ টাকা দরে কিছু চা পাতা কত অনুপাতে মিশিয়ে প্রতি কেজি ৬৮.২০ টাকা দরে বিক্রি করলে মোটের উপর ১০% লাভ হবে?) [IBBL (PO)-2017] + [Aggarwal-06]

(a) 3:2

(b) 3 : 4

(c) 3:5

(d) 4 : 5

Ans:a

Solution:

Let the tea of 60tk is = x kg

And tea of 65Tk is = y kg

Total cost = $60x + 65y$ and total selling with 10% gain is $68.20(x+y)$

ATQ,

$$110\% (60x + 65y) = 68.20(x+y) \text{ [মোট ক্রয়মূল্যের সাথে ১০% লাভ যুক্ত করলে = মোট বিক্রয়মূল্য]}$$

By calculating we get $x:y = 3:2$ **Ans:**

Solution by rules of allegation:

S.P of 1 kg of the mixture = Tk. 68.20, Gain = 10%. ($110\% = 68.20$ So, $100\% = 62$)

$$\text{C.P. of 1 kg of the mixture} = \text{Tk.} \left(\frac{100}{110} \times 68.20 \right) = \text{Tk.} 62.$$

Explanation :

25% profit by selling the mixture at Rs.40/kg, his cost per kg of the mixture = Rs.32/kg.

$$(x \times 42) + (25 \times 24) = 32(x + 25)$$

$$42x + 600 = 32x + 800$$

$$10x = 200$$

$$x = 20 \text{ kgs.}$$

Shortcut:

$$125 = 40$$

$$100 = 32$$

$$42 \dots\dots\dots 24$$

$$\dots\dots\dots 32 \dots\dots\dots$$

$$8 \dots\dots\dots 10$$

$$10 = 25$$

$$8 = 20$$

13. >8. In what ratio must water be mixed with milk to gain $16\frac{2}{3}\%$ on selling the mixture

at cost price? (দুধের সাথে কি অনুপাতে মিশালে মিশ্রণটি ক্রয়মূল্যের সমান মূল্যে বিক্রয় করলেও $16\frac{2}{3}\%$ লাভ হবে?)

[Aggarwal-08]

(a) 1 : 6

(b) 6 : 1

(c) 2 : 3

(d) 4 : 3

Ans: a

✍Solution:

ইংরেজী অংকটি আগে পড়ুন। কারণ বাংলা অর্থ পড়ে উত্তর দিলে ভুল আসতে পারে। ইংরেজীতে বলা হয়েছে পানি কত অনুপাতে মেশাতে হবে দুধের সাথে। অর্থাৎ পানি: দুধ বের করতে হবে। কিন্তু বাংলায় অর্থ করার সময় দুধের কথা আগে আসায় দুধ:পানি বের করলে ভুল উত্তর আসবে। মজার বিষয় সেই ভুল উত্তরও দেয়াই আছে।

$$16\frac{2}{3}\% = \frac{50}{3} \times \frac{1}{100} = \frac{1}{6} = 1:6 \text{ অর্থাৎ } 16\frac{2}{3}\% \text{ বা } 6 \text{ ভাগের } 1 \text{ ভাগ লাভ করতে হলে } 6 \text{ ভাগের } 1 \text{ ভাগ পানি}$$

মেশাতে হবে। প্রশ্নে পানির পরিমাণ আগে বলায় উত্তর হবে ১:৬।

লক্ষ্য করুন: নিচের প্রশ্নটির সাথে এই প্রশ্নটির মূল পার্থক্যটি হলো, এখানে প্রথমেই খাঁটি দুধের সাথে মিশ্রিত পানির অনুপাত বের করতে বলা হয়েছে। কিন্তু নিচের প্রশ্নটিতে পানি মেশানোর পর যে মিশ্রণ হয়েছে (যা খাঁটি দুধের থেকে বেশি) সেই মিশ্রণের মধ্যে পানির পরিমাণ কত তা বের করতে বলা হয়েছে।)

14. >9. A dishonest milkman professes to sell his milk at cost price but he mixes it with water and thereby gains 25%. The percentage of water in the mixture is (একজন অসৎ দুধ

ব্যবসায়ী স্বীকার করে সে ক্রয়মূল্যে দুধ বিক্রি করে কিন্তু সে দুধের সাথে এমনভাবে পানি মেশায় যে এতে তার ২৫% লাভ হয়। মিশ্রণটিতে শতকরা পানির পরিমাণ কত?) [Aggarwal-09]

(a) 4%

(b) $6\frac{1}{4}\%$

(c) 20%

(d) 25%

Ans: c

✍Solution:

let, cost price of 1 litre milk be = 100 Tk,

So, selling price of 1 litre mixture (milk+water) is also 100 Tk. (যেহেতু সে ক্রয়মূল্যের দামে বিক্রি করে)

Here in 100Tk SP, gain = 25%

$$\text{So, cost price of the mixture} = 125\% = 100 \therefore 100\% = \frac{100 \times 100}{125} = 80 \text{ Tk.}$$

[যে ১০০টাকার মিশ্রণটি সে ১০০ টাকায় বিক্রি করলো সেখানে খাঁটি দুধ ছিল ৮০ টাকার।]

So, water in the mixture = $100 - 80 = 20 \text{ tk}$ or, percentage of water in 100 mixture is **20%**

- 15. A milkman mixes 6 litres of free tap water with 20 litres of pure milk. If the cost of pure milk is Rs.28 per litre the % Profit of the milkman when he sells all the mixture at the cost price is [affairscloud.com]**

A. 25%

B. 16.5%

C. 30%

D. 16(1/3)%

Ans: C

Solution:

Answer – C. 30%

Explanation :

$$\text{Profit} = 28 \times 6 = 728$$

$$\text{Cp} = 28 \times 20 = 560$$

$$\text{Profit} = \frac{728}{560} \times 100 = 30\%$$

Most Important for Written Exams:

- 16. In a mixture of milk and water, their ratio is 4:5 in the first container and the same mixture has 5:1 in the 2nd container. In what ratio should be extracted from each container and poured into the 3rd container, so that the ratio of milk and water comes to 5:4 in the 3rd container?** (দুটি পাত্রে দুধ ও পানির অনুপাত যথাক্রমে ৪:৫ এবং ৫:১। উভয় পাত্র থেকে কত অনুপাতে দুধ ও পানি তুলে ওয় একটি পাত্রে রাখলে সেখানে দুধ ও পানির অনুপাত ৫:৪ হবে?) [BSC-Combined exam-(SO-3Banks)-2018-(Written)]+ [Combined 5 Bank (AME-SO)-2019]

Solution: (বুঝতে সমস্যা হলে সমাধানের শেষের বাংলা ব্যাখ্যাটি পড়ুন)

Let, x liter of mixture taken from 1st container and poured into 3rd container
and y liter of mixture taken from 2nd container and poured into 3rd container.

Ratio of milk and water in 1st container is 4:5 sum of ratio = 4+5 = 9

$$\text{So, amount of milk extracted from 1}^{\text{st}} \text{ container} = x \times \frac{4}{9} = \frac{4x}{9} \text{ (কারণ x এর মধ্যে দুধ : পানি = ৪:৫)}$$

$$\therefore \text{Amount of water extracted from 1}^{\text{st}} \text{ container} = x \times \frac{5}{9} = \frac{5x}{9} \text{ (কারণ x এ দুধ বাদে বাকীটা পানি)}$$

Ratio of milk and water in 2nd container is 5:1 sum of ratio = 5+1 = 6

$$\text{So, amount of milk extracted from 2}^{\text{nd}} \text{ container} = y \times \frac{5}{6} = \frac{5y}{6} \text{ (কারণ y এর মধ্যে দুধ : পানি = ৫:১)}$$

$$\therefore \text{Amount of water extracted from 2}^{\text{nd}} \text{ container} = y \times \frac{1}{6} = \frac{y}{6} \text{ (কারণ y তে দুধ বাদে বাকীটা পানি)}$$

$$\text{Total milk in 3}^{\text{rd}} \text{ container} = \frac{4x}{9} + \frac{5y}{6} = \frac{8x + 15y}{18} \text{ (প্রথম ও ২য় পাত্র থেকে নেয়া দুধের যোগফল)}$$

$$\text{Total Water in 3}^{\text{rd}} \text{ container} = \frac{5x}{9} + \frac{y}{6} = \frac{10x + 3y}{18} \text{ (প্রথম ও ২য় পাত্র থেকে নেয়া পানির যোগফল)}$$

According to the question,

$$\frac{8x + 15y}{18} : \frac{10x + 3y}{18} = 5:4 \quad (\text{তৃতীয় পাত্রের দুধ ও পানির পরিমাণের অনুপাত} = 5:8)$$

$$\Rightarrow \frac{8x + 15y}{10x + 3y} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{32x + 60y}{18} = \frac{50x + 15y}{18}$$

$$\Rightarrow 32x - 50x = 15y - 60y \quad (\text{Dividing both side by 18})$$

$$\Rightarrow -18x = -45y$$

$$\Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{-45}{-18} = \frac{5}{2} \quad (\text{অনুপাত বের করতে বলা হলে এভাবে উপরে নিচে লিখে প্রথমে ভগ্নাংশ সাজাতে হয়।})$$

$$\therefore x:y = 5:2$$

Ans: 5:2

Confusion clear: $x =$ দুধ এবং $y =$ পানি ভাবলেই উল্টাপাল্টা লাগবে। অথচ বিষয়টা এমন যে: ধরুন প্রথম পাত্রের $5x$ পরিমাণ মিশ্রণ আছে (দুধ+পানি), সেখান থেকে সবগুলোই না নিয়ে বরং মাত্র x লিটার দ্রবণ তৃতীয় পাত্রের রাখা হলো। এখন এই x লিটারের সবই কি দুধ? অবশ্যই না। কারণ প্রথম পাত্রের মোট দ্রবণে যেমন দুধ ও পানি একত্রে ছিল x এর মধ্যেও ঠিক দুধ ও পানি উভয়ে আছে। কোনটা কতটুকু আছে? $8:5$ অনুপাতে দুধ ও পানি আছে। এভাবে সেই x এর দুধ ও $2y$ পাত্র থেকে নেয়া y এর মধ্যে দুধের পরিমাণ বের করে তা যোগ করলে ওয় পাত্রের দুধ কতটুকু আছে তা বের হবে একইভাবে পানি ও বের হবে। এরপর অনুপাত সাজানো হয়েছে।

Same Math from aggarwal:

17. >10. Two vessels A and B contain spirit and water mixed in the ratio 5 : 2 and 7 : 6 respectively. Find the ratio in which these mixtures be mixed to obtain a new mixture in vessel C containing spirit and water in the ratio 8 : 5 ? (দুইটি পাত্র A এবং B তে স্পিরিট ও পানির অনুপাত যথাক্রমে ৫:২ এবং ৭:৬। এই মিশ্রণগুলো কি অনুপাতে মিশালে নতুন পাত্রতে স্পিরিট ও পানির পরিমাণ ৮:৫ হবে)

[Aggarwal-10]

(a) 4 : 3

(b) 3 : 4

(c) 5 : 6

(d) 7 : 9

Ans: d

Solution:

Let, mixture taken from container A = x litres and from B is y litres.

$$\text{Now, in } x, \text{ amount of spirit} = x \times \frac{5}{5+2} = \frac{5x}{7} \text{ and amount of water} = x \times \frac{2}{5+2} = \frac{2x}{7}$$

$$\text{and, in } y, \text{ amount of spirit} = y \times \frac{7}{7+6} = \frac{7y}{13} \text{ and amount of water} = y \times \frac{6}{7+6} = \frac{6y}{13}$$

$$\text{Now, total amount of spirit in final mixture } C = \frac{5x}{7} + \frac{7y}{13} = \frac{65x + 49y}{91}$$

$$\text{and, total amount of water in final mixture } C = \frac{2x}{7} + \frac{6y}{13} = \frac{26x + 42y}{91}$$

ATQ,

$$\frac{65x + 49y}{91} : \frac{26x + 42y}{91} = 8:5 \quad [C \text{ পাত্রটিতে, } A + B \text{ এর মোট স্পিরিট : } A + B \text{ এর মোট পানি} = 8:5]$$

$$\Rightarrow \frac{65x + 49y}{26x + 42y} = \frac{8}{5} \Rightarrow 325x + 245y = 208x + 336y \Rightarrow 117x = 91y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{91}{117} \therefore x:y = 7:9$$

- 18. Ex. 5.** The milk and water in two vessels A and B are in the ratio 4 : 3 and 2 : 3 respectively. In what ratio, the liquids in both the vessels be mixed to obtain a new mixture in vessel C containing half milk and half water ? (দুটি পাত্র A এবং B তে দুধ এবং পানির অনুপাত যথাক্রমে ৪:৩ এবং ২:৩। কত অনুপাতে মিশ্রণ দুটি মিশালে নতুন মিশ্রণে পাত্র C পাওয়া যাবে যেখানে দুধ এবং পানির পরিমাণ অর্ধেক : অর্ধেক হবে) [Aggarwal-Exmple-05]

Solution: (বিস্তারিত নিয়মের করার জন্য উপরের নিয়মে করুন। এখানে হিটস দেয়া হলো।)

Let, mixture taken from A = x and mixture taken from B = y

$$\begin{aligned} \text{So, ratio of milk and water in final mixture} &= \frac{4x}{7} + \frac{2y}{5} : \frac{3x}{7} + \frac{3y}{5} \\ &= \frac{20x + 14y}{35} : \frac{15x + 21y}{35} = 20x+14y:15x+21y \end{aligned}$$

ATQ,

$$\frac{20x + 14y}{15x + 21y} = \frac{1}{1} \Rightarrow 20x + 14y = 15x + 21y \Rightarrow 5x = 7y \therefore x:y = 7:5$$

একই নিয়মে কিন্তু একটু লেজুর লাগানো থাকলেও উপরের নিয়মে করতে হবে তারপর লেজুরের কাজ:

- 19. Two vessels A and B contain a mixture of Milk and Water. In the first vessel (i.e) Vessel A has the ratio of Milk to water is 8 : 3 and in the second vessel, Vessel B has the ratio of 5 : 1. A 35 litre capacity vessel is filled from these two vessels so as to contain a mixture of Milk and water in ratio of 4 : 1. Then how many litres should be taken from the first vessel, Vessel "A".** [Affairscloud.com]

A. 12 L B. 17 L C. 14 L D. 11 L **Ans: D**

Solution:

Let, mixture taken from A = x and mixture taken from B = y

$$\begin{aligned} \text{So, ratio of milk and water in final mixture} &= \frac{8x}{11} + \frac{5y}{6} : \frac{3x}{11} + \frac{y}{6} \\ &= \frac{48x + 55y}{66} : \frac{18x + 11y}{66} = 48x+55y:18x+11y \end{aligned}$$

ATQ,

$$\frac{48x + 55y}{18x + 11y} = \frac{4}{1} \Rightarrow 72x + 44y = 48x + 55y \Rightarrow 24x + 11y \therefore x:y = 11:24$$

$$\text{So, mixture taken from A} = 35 \times \frac{11}{11 + 24} = 35 \times \frac{11}{35} = 11 \text{ liters}$$

এখন শুধু প্রাকটিস:

- 20. Two vessels contain milk and water in the ratio of 7:3 and 2:3 respectively. Find the ratio in which the contents of both the vessels must be mixed to get a new mixture containing milk and water in the ratio 3:2.** [affairscloud.com]

A. 2:1 B. 2:3 C. 3:1 D. 3:5 **Ans: A**

Solution:

Let the ratio be $k:1$
then in first mixture, milk = $7k/10$ and water = $3k/10$
and in second mixture, milk = $2/5$ and water = $3/5$
 $[7k/10 + 2/5]/[3k/10 + 3/5] = 3/2$
 $K = 2$, so ratio will be $2:1$

- 21. Two cans P and Q contains milk and water in the ratio of 3:2 and 7:3 respectively. The ratio in which these two cans be mixed so as to get a new mixture containing milk and water in the ratio 7:4. [affairscloud.com]**

A. 4:7

B. 7:3

C. 7:4

D. 7:5

Ans: C

Solution:

Answer – c) 7:4

Explanation :

Milk in 1st can = $3/5$ and water = $2/5$. Similarly in second can milk = $7/10$ and water = $3/10$.

Take the ratio = $K:1$

$$(3k/5 + 7/10)/(2k/5 + 3/10) = 7/4$$

Solve for k , we get $k = 7/4$. So the ratio is $7:4$

% related mixture:

উপরের নিয়মের প্রশ্নগুলোই শেষের অংশে কখনো % যুক্ত থাকতে পারে। যেমন: দুটি পাত্র থেকে দুধ ও পানি মিশ্রণ করার পর শেষ পাত্রে পানির পরিমাণ ৩০%। তাহলে এখানে মোট মিশ্রণ = ১০০ এর মধ্যে পানি ৩০% হলে দুধ = $১০০ - ৩০ = ৭০\%$ । সুতরাং লেখা যায়: পানি:দুধ = ৩০:৭০ বা ৩:৭ আবার প্রশ্নের প্রয়োজনে: পানি:মোট মিশ্রণ = $৩০:১০০ = ৩:১০$ । অর্থাৎ % থাকলেও তাকে অনুপাত বানিয়ে উপরের প্রশ্নগুলোর মতই একই নিয়মে সমাধান করা যায়।

- 22. >11. Two vessels A and B contain milk and water mixed in the ratio 8 : 5 and 5 : 2 respectively. The ratio in which these two mixtures be mixed to get a new mixture containing $69\frac{3}{13}\%$ milk, is [Aggarwal-11]**

(a) 2 : 7

(b) 3 : 5

(c) 5 : 2

(d) 5 : 7

Ans: a

Solution:

$$69\frac{3}{13}\% = \frac{900}{13} \times \frac{1}{100} = \frac{9}{13} = \text{milk:total mixture} = 9:13 \text{ So, milk :water} = 9:13-9 = 9:4$$

এখন এই প্রশ্নটা কিন্তু উপরের দুটি প্রশ্নের মতই হয়ে গেছে। তাহলে x ও y অনুপাতে নিয়ে সমীকরণ এভাবে সাজান:

$$\text{Total milk : Total water} = \frac{8x}{13} + \frac{5y}{7} : \frac{5x}{13} + \frac{2y}{7} = \frac{56x + 65y}{91} : \frac{35x + 26y}{91} = 56x+65y:35x+26y$$

$$\text{ATQ, } \frac{56x + 65y}{35x + 26y} = \frac{9}{4} \Rightarrow 315x + 234y = 224x + 260y \Rightarrow 91x = 26y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{26}{91} \therefore x:y = 2:7$$

- 23. In a 100 litre mixture of milk and water, the % of water is only 20%. The milkman gave 25 litres of this mixture to a customer and then added 25 litres of water to the remaining mixture. What is the % of milk in the final mixture? [affairscloud.com]**

A. 68% B. 57% C. 60% D. 53% **Ans: C**

Solution:

Answer – C.60%

Explanation :

80: 20 == 4:1

25 == 20:5

60 : 15

60 : 15+25 == 60:40

60%

- 24. In 80 litre mixture of milk and water, water content is 40 percent. The trader gives 20 litre of the mixture to the customer and adds 20 litres of water to the mixture. What is the final ratio of milk and water in the mixture? [affairscloud.com]**

A. 9:13 B. 9:11 C. 11:9 D. 12:7 **Ans: B**

Solution:

Answer – b) 9:11

Explanation :

milk = 48 and water = 32 litre initially

then milk = $48 - 20 \times \frac{3}{5} = 36$ and water = $32 - 20 \times \frac{2}{5} + 20 = 44$

so ratio = 9:11

- 25. >12. A milk vendor has 2 cans of milk. The first contains 25% water and the rest milk. The second contains 50% water. How much milk should he mix from each of the containers so as to get 12 litres of milk such that the ratio of water to milk is 3 : 5 ?**

(একজন দুধ বিক্রেতার কাছে দুইটি দুধের পাত্র আছে। ১মটিতে ২৫% পানি এবং বাকি অংশ দুধ। ২য় টিতে ৫০% পানি এবং বাকি অংশ দুধ। প্রত্যেক পাত্র থেকে কি পরিমাণ দুধ নিয়ে মিশালে নতুন দ্রবনে ১২ লিটার দুধ থাকে এবং পানি ও দুধের অনুপাত হবে ৩:৫) [Aggarwal-12]

(a) 4 litres, 8 litres

(b) 6 litres, 6 litres

(c) 5 litres, 7 litres

(d) 7 litres, 5 litres

Ans: b

Solution:

Let, the milk (m+w) taken from first can and second can is = x and y litres respectively.

water in the final mixture = 25% of x + 50% of y = $\frac{x}{4} + \frac{y}{2} = \frac{x+2y}{4}$

and milk in the final mixture = 75% of x + 50% of y = $\frac{3x}{4} + \frac{y}{2} = \frac{3x+2y}{4}$

First condition, $\frac{x+2y}{4} = 12 \times \frac{3}{5+3}$ () or, $\frac{x+2y}{4} = \frac{9}{2}$ **∴ x+2y = 18 ----- (i)**

Second condition, $\frac{3x+2y}{4} = 12 \times \frac{5}{5+3}$ or, $\frac{3x+2y}{4} = \frac{15}{2}$ **∴ 3x+2y = 30 ----- (ii)**

by substituting (i) from (ii) we get,

2x = 12

$\therefore x = 6$ So, milk taken from first can = 6 liters
and milk taken from 2nd can = 12-6 = 6

Ans: 6 litres and 6 liters.

636

26. >15. A merchant has 1000 kg of sugar, part of which he sells at 8% profit and the rest at 18% profit. He gains 14% on the whole. The quantity sold at 18% profit is (একজন ব্যবসায়ী এর কাছে ১০০০ কেজি চিনি আছে। তার মধ্য থেকে কিছু চিনি ৮% লাভে বিক্রি করলেন এবং অবশিষ্ট চিনি ১৮% লাভে বিক্রি করলেন। মোটের উপর তার ১৪% (১০০০ কেজি বিক্রিতে) লাভ হলে ১৮% লাভে কত কেজি বিক্রি করেছিলেন?) [BD House Building FC (OF)-2015] & [BD House Building FC (OF)-2017] & [Pubali Bank (TAT)-2017] [Aggarwal-15]

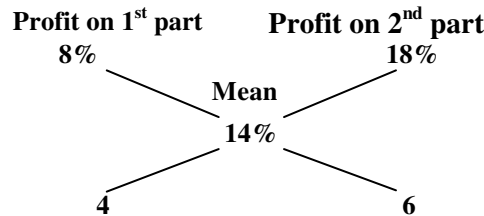
(a) 400 kg (b) 560 kg (c) 600 kg (d) 640 kg **Ans: c**

✍ Written Solution:

Let the sugar of 18% profit is = x
So, the sugar of 8% profit = 1000-x

ATQ, 18% of x + 8% of (1000-x) = 14% of 1000 $\therefore x = 600$

Solution, By the rule of allegation, we have :



Ratio of 1st and 2nd parts = 4 : 6 = 2 : 3

$\therefore$ Quantity of 2nd kind = $\left(1000 \times \frac{3}{5}\right) \text{kg} = 600 \text{ kg}$

ব্যাখ্যা: প্রথমে তাদের মিশ্রণের বা বিক্রির অনুপাত বের করা হয়েছে। অর্থাৎ কোন ধরনের চিনি কত অনুপাতে বিক্রি করলে মোটের উপর লাভ ১৪% হবে। তা বের করার পর মোট ১০০০ কেজি থেকে ১৮% লাভে বিক্রি করা চিনির পরিমাণ বের করা হয়েছে।

27. A trader has 60 kg of pulses, one part of which is sold at 8% profit and the rest is sold at 14% profit. He gains 12% on whole. What is the quantity sold at 14% profit? [affairscloud.com]

A. 20kg B. 30kg C. 40kg D. 50kg **Ans: C**

✍ Solution:

Answer – c) 40kg

Explanation :

So ratio will be 1:2, so quantity sold at 14% profit = $2/3 \times 60 = 40 \text{kg}$

Replacement related:

Replacement অর্থ হলো পুনঃস্থাপন অর্থাৎ কোন জিনিস তুলে নিয়ে ঠিক সমপরিমাণ জিনিস মিশ্রিত করা।

যেটা অবশ্যই মনে রাখতে হবে।

একাধিক ধাতুর দ্রবণ থেকে মিশ্রণ তুলে নিলে সেখানে যতগুলো দ্রবণ ছিল সবগুলোই কমবে, কোন হারে কমবে? যে হারে তারা মিশ্রিত ছিল। অর্থাৎ যে অনুপাতে শুরুতে মেশানো ছিল।

28. >16. A jar full of whisky contains 40% alcohol. A part of this whisky is replaced by another containing 19% alcohol and now the percentage of alcohol was found to be 26%. The quantity of whisky replaced is : (একটি Whisky পূর্ণ পাত্রে ৪০% Alcohol আছে আবার অন্য একটি whisky পূর্ণ পাত্র যেখানে ১৯% Alcohol রয়েছে তার সাথে পরিবর্তন করা হল। এখন নতুন মিশ্রণে Alcohol এর পরিমাণ ২৬% হলে কতটুকু whisky পরিবর্তন করা হয়েছিল?) [Aggarwal-16]

- (a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{2}{3}$ (c) $\frac{2}{5}$ (d) $\frac{3}{5}$ **Ans: b**

Solution:

Let, whisky left after replacement to first jar = x and 2nd jar contains y liters

ATQ,

$$40\% \text{ of } x + 19\% \text{ of } y = 26\% \text{ of } (x+y)$$

$$\Rightarrow \frac{40x}{100} + \frac{19y}{100} = \frac{26(x+y)}{100} \text{ (কাঁটাকাটি না করে এভাবে রেখে দিলে সবগুলোর নিচের ১০০ বাদ দিয়ে দেয়া সহজ হয়।)}$$

$$\Rightarrow 40x - 26x = 26y - 19y \Rightarrow 14x = 7y \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{7}{14} \therefore x:y = 1:2$$

So, Total whisky in first jar = x+y = 1+2 = 3 and replaced y = 2

$$\text{So, required fraction} = \frac{y}{x+y} = \frac{2}{3}$$

যে বিষয় দুটি ক্লিয়ার হওয়া দরকার:

এখানে, প্রথম পাত্রের মোট ধারণক্ষমতা x ধরা যাবে না। কারণ এখানে প্রথম পাত্রের সাথে ২য় পাত্রের সম্পূর্ণটির মিশ্রণ হয় নি। বরং ২য় পাত্রের সম্পূর্ণ অংশ দিয়ে প্রথম পাত্রের কিছু অংশ পুনঃস্থাপিত হয়েছে। এরপরের নতুন মিশ্রণে এলকোহলের পরিমাণ ২৬%। এই ২৬% কার? (x+y) এর। তাহলে x+y কি? নতুন মিশ্রণের মোট পরিমাণ। তাহলে আরেকটি বিষয় x এর ৪০% কেন? কারণ প্রথম পাত্র থেকে যতটুকু মিশ্রণ ই তোলা হোক না কেন তাতে এলকোহলের পরিমাণ বার বার ই ৪০% ই থাকবে।

Repeated Replacement বা পুনঃস্থাপন কয়েকবার করলে:

এক্ষেত্রে Basic যে সূত্রটি মনে রাখতে হবে তাহ হলো: $\left[x \left(1 - \frac{y}{x} \right)^n \right]$ এখানে, x হলো, শুরুতে থাকা মোট মিশ্রণের পরিমাণ,

y হলো যত টুকু তুলে নিয়ে আবার পুনঃস্থাপন করা হয়েছে এবং n হচ্ছে যতবার পুনঃস্থাপন করা হয়েছে।

সূত্রটি যদি বাস্তবে বুঝতে চান তাহলে এভাবে ভাবুন,

আপনার কাছে 1000 টাকা আছে সেখান থেকে আপনি আপনার ভাইকে $\frac{1}{10}$ অংশ টাকা দিয়ে দিলেন, এভাবে আপনি আপনার অবশিষ্ট টাকা থেকে প্রতিবার $\frac{1}{10}$ অংশ আপনার আরো ২জন ভাইকে দিলেন। সর্বশেষে আপনার কাছে মোট কত টাকা থাকবে?

$$\frac{1}{10} \text{ দিয়ে দিলে অবশিষ্ট থাকে } 1 - \frac{1}{10} = \frac{9}{10}$$

তাহলে $(1+2) = 3$ জনকে প্রতিবার $\frac{1}{10}$ অংশ করে দেয়ার পর আপনার কাছে অবশিষ্ট থাকবে

$$1000 \text{ এর } \frac{9}{10} \text{ এর } \frac{9}{10} \text{ এর } \frac{9}{10} = 1000 \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} = 729 \text{ টাকা।}$$

এই বিস্তারিত বিষয়টিকেই শর্টকাটে লেখা যেতো: $\left[1000 \left(1 - \frac{1}{10} \right)^3 \right] = 729$ {মিশ্রণে প্রথমবার পরিমাণটাই নিচে বসে।}

এখানে কেউ ভুল করে $1000 \text{ এর } \frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{10} \text{ এর } \frac{1}{10}$ লিখলে উত্তর কিন্তু 1 টাকা বের হবে যেটা ভুল। ভুলটা হচ্ছে আপনি আপনার ভাইকে দেয়া প্রথমবারের $\frac{1}{10}$ অংশ টাকা থেকে $\frac{1}{10}$ অংশ দিচ্ছে। কিন্তু আসলে 1 ভাইকে $\frac{1}{10}$ অংশ দেয়ার পর আপনার কাছে যা থাকবে তা থেকে $\frac{1}{10}$ অংশ দিতে হবে।

❗ একাধিকবার Replace করলে: এ ক্ষেত্রে উপরের একবারের বিষয়টি একাধিকবার হওয়ায় একই জিনিস চক্রবৃদ্ধি আকারে কাজ করবে।

➔ কয়েকটি অংকের সমাধান করলে উপরের সবগুলো ব্যাখ্যাই আরো ভালোভাবে বুঝতে পারবেন:

29. >17. A container contains 40 liters of milk. From this container 4 liters of milk was taken out and replaced by water. This process was repeated further two times. How much milk is now contained by the container? (একটি কন্টেইনারে ৪০ লিটার দুধ রয়েছে। ওই কন্টেইনার থেকে ৪ লিটার দুধ নিয়ে আবার পানি দ্বারা পূর্ণ করা হলো। এবং এ প্রক্রিয়াটি আরো দুইবার করা হলো। বর্তমানে কন্টেইনারে কি পরিমাণে দুধ রয়েছে?) [Aggarwal-17]

- (a) 26.34 liters (b) 27.36 liters (c) 28 liters (d) 29.16 liters **Ans: d**

✍ **Solution:**

$$\text{Amount of milk after 3 operations} = \left[40 \left(1 - \frac{4}{40} \right)^3 \right] \text{ litres} = 40 \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} \times \frac{9}{10} = 29.16 \text{ litres.}$$

30. >18. 8 liters are drawn from a cask full of wine and is then filled with water. This operation is performed three more times. The ratio of the quantity of wine now left in cask to that of the water is 16 : 65. How much wine did the cask hold originally? (একটি Wine এর পাত্র থেকে ৮ লিটার Wine সরিয়ে আবার পানি দ্বারা পূর্ণ করা হল। এই কাজটি আরো ৩ বার করা হলো। পাত্রে অবশিষ্ট Wine ও পানির বর্তমান অনুপাত ১৬:৬৫। পাত্রে মূলত Wine এর পরিমাণ কত ছিল?) [Aggarwal-18]

- (a) 18 liters (b) 24 liters (c) 32 liters (d) 42 liters **Ans: b**

✍ **Solution:**

Let the quantity of the wine in the cask originally be x litres. (শুরুর মোট না থাকলে ধরতে হয়)

$$\text{Then, the quantity of the wine left in cask after 4 operations} = x \left(1 - \frac{8}{x} \right)^4 \text{ litres}$$

[এ পর্যন্ত দুটি জিনিস পাওয়া গেল তা হলো, শুরুর মোট wine এবং শেষের অবশিষ্ট wine, এখন এই দুটি ক্রু এবং পূর্ণ:স্থাপনের পর প্রশ্নে প্রদত্ত Wine:water = ১৬:৬৫ এই অনুপাতটিকে নিয়ে সমীকরণ সাজাতে হবে।]

ATQ,

$$x \left(1 - \frac{8}{x}\right)^4 : x = 16 : (65+16) \quad [\text{অনুপাত থাকায় অনুপাত সাজানো হলো, Wine + Water = শুরু মোট Wine}]$$

$$\therefore \frac{x \left(1 - \frac{8}{x}\right)^4}{x} = \frac{16}{81} \Rightarrow \left(1 - \frac{8}{x}\right)^4 = \left(\frac{2}{3}\right)^4 \Rightarrow \frac{x-8}{x} = \frac{2}{3} \quad [\text{প্রথমে উপর নিচের } x \text{ কে কেটে দেয়া হয়েছে}]$$

$$\Rightarrow 3x - 24 = 2x \quad \therefore x = 24$$

Turning point:

Replacement যত বারই যেভাবেই করা হোক না কেন, শুরুতে মিশ্রণের যে পরিমাণ ছিল শেষেও মোট মিশ্রণের পরিমাণ একই হবে। কারণ যে উপাদান যতটুকুই তোলা হয়েছে ঠিক ততটুকুই অন্য উপাদান মেশানো হয়েছে।

31. A can contains 50 litres of milk. 10 litres of this milk is taken out and replaced with water. This process is repeated twice. Find the amount of remaining milk in the mixture? [affairscloud.com]

A. 127/3 litres B. 26 2/3 litres C. 87 litres D. 128/5 litres **Ans: D**

Solution:

$$\text{Remaining milk} = 50 [1 - (10/50)]^3 = 128/5$$

32. >19. A can contains a mixture of two liquids A and B in the ratio 7 : 5. When 9 liters of mixture are drawn off and the can is filled with B, the ratio of A and B becomes 7 : 9. How many liters of liquid A was contained by the can initially? (একটি মিশ্রণে A এবং B তরলের

অনুপাত ৭:৫। যখন মিশ্রণের ৯ লিটার তুলে নিয়ে সেখানে B এর ৯লিটার দিয়ে পূর্ণ করা হলো তখন A এবং B এর অনুপাত ৭:৯ হয়ে গেল। শুরুতে A এর পরিমাণ কত ছিল?) [Combine 8 Bank(SO)-2019(Written)] + [Aggarwal-19]

(a) 10 (b) 20 (c) 21 (d) 25 **Ans: c**

Solution:

Suppose the can initially contains 7x and 5x litres of mixtures A and B respectively.

$$\text{Quantity of A in mixture left} = 7x - 9 \times \frac{7x}{12x} \text{ litres} = 7x - \frac{21}{4} \text{ litres. (তুলে নেয়ার পর এটা অবশিষ্ট আছে)}$$

$$\text{Quantity of B in mixture left} = 5x - 9 \times \frac{5x}{12x} \text{ litres} = 5x - \frac{15}{4} \text{ litres. (এটার সাথে আবার ৯ যোগ হবে।)}$$

ATQ,

$$7x - \frac{21}{4} : 5x - \frac{15}{4} + 9 = 7:9 \quad [\text{মিশ্রণ ৯ লিটার তোলার পর B এর ৯ যোগ করলে নতুন অনুপাত = ৭:৯ হয়।}]$$

$$\Rightarrow \frac{28x - 21}{4} : \frac{20x - 15 + 36}{4} = 7:9$$

$$\Rightarrow 28x - 21 : 20x + 21 = 7:9$$

$$\Rightarrow \frac{28x - 21}{20x + 21} = \frac{7}{9} \Rightarrow 252x - 189 = 140x + 147 \Rightarrow 112x = 336 \quad \therefore x = 3$$

So, the can contained liquids of A = $7 \times 3 = 21$ litres

33. >20. A vessel is filled with liquid, 3 parts of which are water and 5 parts syrup. How much of the mixture must be drawn off and replaced with water so that the mixture may be half water and half syrup ? (একটি পাত্রে ৩ অংশ পানি এবং ৫ অংশ সিরাপ আছে। ঐ মিশ্রণের কত অংশ তুলে তা পানি দিয়ে পূর্ণ করলে নতুন মিশ্রণে অর্ধেক পানি এবং অর্ধেক সিরাপ থাকবে?) [Aggarwal-20]

- (a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{1}{4}$ (c) $\frac{1}{5}$ (d) $\frac{1}{7}$ **Ans: c**

Solution:

Suppose the vessel initially contains 8 litres of liquid.(3+5) (এখানে 3x, 5x ধরলে পরে y ধরতে হবে)

Let x litres of this liquid be replaced with water. [এই x লিটারে কিছু পানি এবং কিছু সিরাপ কমে যাবে]

Quantity of water in new mixture = $3 - x \times \frac{3}{8} + x$ litres = $3 - \frac{3x}{8} + x$ [$\frac{3x}{8}$ কমার পর x যোগ হবে]

Quantity of syrup in new mixture = $5 - x \times \frac{5}{8}$ litres = $5 - \frac{5x}{8}$ [শুধু কমবে কিন্তু যোগ হবে না]

ATQ,

$$3 - \frac{3x}{8} + x = 5 - \frac{5x}{8}$$

$$\Rightarrow 5x + 24 = 40 - 5x \Rightarrow 10x = 16 \therefore x = \frac{8}{5} \text{ (অর্থাৎ মোট মিশ্রণ 8 লিটারের মধ্যে } \frac{8}{5} \text{ লিটার পরিবর্তন করা হয়েছে)}$$

$$\text{So, part of the mixture replaced} = \frac{\frac{8}{5}}{8} = \frac{8}{5} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{5} \text{ (অংশ বলায় নিচে মোট উপরে x এর মান বসানো হয়েছে)}$$

34. A container filled with liquid containing 4 parts of water and 6 parts of milk. How much of mixture must be drawn off and filled with water so that the mixture contains half milk and half water.

- A. 1/4 B. 1/3 C. 1/6 D. 1/5 **Ans: C**

Solution:

Answer – c) 1/6

Explanation :

Let water = 40ltr and milk is 60ltr.

Water = $40 - x \times (2/5) + x$ and milk = $60 - x \times (3/5)$ [x is the amount of mixture taken out]

Equate both the equation, we get $x = 50/3$.

Now, mixture drawn off = $(50/3)/100 = 1/6$

35. >21. A milkman mixed some water with milk to gain 25% by selling the mixture at the cost price. The ratio of water and milk is respectively. (একজন দুধ ব্যবসায়ী দুধের সাথে পানি মিশিয়ে মিশ্রণটি ক্রয়মূল্যে বিক্রয় করলে ২৫% লাভ হয়। মিশ্রণটিতে যথাক্রমে পানি ও দুধের অনুপাত কত?) [Aggarwal-21]

- (a) 5 : 4 (b) 4 : 5 (c) 1 : 5 (d) 1 : 4 **Ans: d**

Solution:

Let, the milkman has milk of = Tk. 100

$\therefore$ After mixing water the mixture sold for Tk. $100 + 25 = \text{Tk } 125$

In Tk. 125, Milk is of Tk 100 and Water is of Tk. 25

So, ratio of water and milk in mixture = 25:100 = **1:4**

- 36. >22. 20 liters of a mixture contains milk and water in the ratio 3: 1. Then the amount of milk to be added to the mixture so as to have milk and water in ratio 4: 1 is** (একটি ২০ লিটারের মিশ্রণে দুধ এবং পানির অনুপাত ৩:১। মিশ্রণটিতে কি পরিমাণ দুধ মিশালে দুধ ও পানির অনুপাত ৪:১ হবে?) [Aggarwal-22]

(a) 7 liters (b) 4 liters (c) 5 liters (d) 6 liters **Ans: c**

Solution:

In 20 litres of mixture. Quantity of milk = $\frac{3}{4} \times 20 = 15$ litres and water = $\frac{1}{4} \times 20 = 5$ litres

Let, the quantity of milk should be mix = x litres

$$\text{ATQ, } 15+x : 5 = 4:1 \Rightarrow \frac{15+x}{5} = \frac{4}{1} \Rightarrow 15+x = 20 \therefore x = 5$$

- 37. >23. A vessel contains a mixture of Grape, Pineapple and Banana juices in the respective ratio of 4 : 6 : 5. 15 liters of this mixture is taken out and 8 liters of grape juice and 2 liters of pineapple juice is added to the vessel. If the resultant quantity of grape juice is 10 liters less than the resultant quantity of pineapple juice. What was the initial quantity of mixture in the vessel? (in liters)** (একটি পাত্রে আঙ্গুর, আনারস এবং কলার জুস ৪:৬:৫ অনুপাতে মিশ্রিত আছে। সেখান থেকে ১৫লিটার মিশ্রণ তুলে ৮লিটার আঙ্গুরের জুস এবং ২ লিটার আনারসের জুস এ পাত্রে মিশ্রিত করা হলো এর ফলে নতুন মিশ্রণে আঙ্গুরের জুসের পরিমাণ আনারসের জুসের পরিমানের থেকে ১০লিটার কম হলো। শুরুতে এ পাত্রে মোট মিশ্রণের পরিমাণ কত ছিল?) [Competoid.com] +[Aggarwal-23]

(a) 120 (b) 150 (c) 105 (d) 135 **Ans: d**

Solution:

Let the quantity of grape, pineapple and banana juice in the mixture be 4x, 6x and 5x

Total = 4x + 6x + 5x = **15x litres.**

In 15 litres juice, Grape's juice = 4 litres Pineapple's juice = 6 litres, Banana's juice = 5 litres

(কারণ অনুপাতের যোগফল ১৫ ভাগ আবার জুস তোলা হয়েছে ১৫লিটার। এজন্য অনুপাতের মানই তাদের পরিমাণ)

New pineapple juice = 6x-6+2 = **6x-4** (৬ লিটার কমার পরে ২ লিটার যোগ করা হয়েছে)

and new grape juice = 4x-4+8 = **4x+4** (৪ লিটার কমার পরে ৮ লিটার যোগ করা হয়েছে)

ATQ,

(6x - 4) - (4x + 4) = 10 [নতুন মিশ্রণে আনারসের জুসের পরিমাণ আঙ্গুরের জুসের পরিমানের পার্থক্য = ১০ লিটার]

$$\Rightarrow 6x-4-4x-4 = 10 \Rightarrow 2x = 18 \therefore x = 9$$

So, initial quantity of mixture = 15x = 15 × 9 = **135 litres**

Similar question for practice:

- 38. In a vessel there is a mixture of apple, orange and mango juices in ratio 3:5:4. A quantity of 1212 litre from the mixture is replaced with 88 litre of apple juice. Thereafter the quantities of apple and orange juices in the resultant mixture became same. Find out the initial quantity of mixture in the vessel?** [Careerbless.com]

Solution:

Let initial quantity of mixture be 12x. 12x. Then,

quantity of apple juice = 3x, quantity of orange juice = 5x, quantity of mango juice = 4x

After the replacement,

$$\text{quantity of apple juice} = 3x - 12 \times \frac{3}{12} + 8 = 3x - 3 + 8 = 3x + 5$$

$$\text{quantity of orange juice} = 5x - 12 \times \frac{5}{12} = 5x - 5$$

ATQ,

$$3x + 5 = 5x - 5 \quad \{\text{যেহেতু পুনঃস্থাপনের পর আপেল ও আমের জুসের পরিমাণ সমান সমান হবে।}\}$$

$$\Rightarrow 2x = 10 \quad \therefore x = 5$$

$$\text{Initial quantity of mixture} = 12x = 12 \times 5 = 60$$

- 39. >24. The respective ratio of milk and water in the mixture is 4 : 3 respectively. If 6 Liters of water is added to this mixture, the respective ratio of milk and water becomes 8 : 7. What is the quantity of milk in the original mixture?** (একটি মিশ্রণে দুধ ও পানির পরিমাণ যথাক্রমে ৪:৩। যদি মিশ্রণটিতে ৬ লিটার পানি মেশানো হয় তাহলে দুধ ও পানির অনুপাত হবে ৮:৭। মিশ্রণটিতে শুরুতে কি পরিমাণ দুধ ছিল?) [Aggarwal-24]

(a) 36 liters (b) 84 liters (c) 48 liters (d) None **Ans: d**

Solution:

Let the quantity of milk and water in initial mixture be $4x$ and $3x$ litres.

Quantity of water = $3x$ litres

ATQ,

$$4x : 3x + 6 = 8 : 7 \quad [\text{৬লিটার পানি মেশানোর পর নতুন অনুপাত} = ৮:৭]$$

$$\frac{4x}{3x + 6} = \frac{8}{7} \Rightarrow 28x = 24x + 48 \Rightarrow 28x - 24x = 48 \Rightarrow 4x = 48 \quad \therefore x = \frac{48}{4} = 12$$

$$\therefore \text{Required quantity of milk} = 4x = 4 \times 12 = 48 \text{ litres.}$$

- 40. >25. 35 kg of type A sandal powder, which costs Tk. 614 per kg, was mixed with a certain amount of type B sandal powder, which costs Tk. 695 per kg, then the mixture was sold at the rate of Tk. 767 per kg and 18% profit was earned. What was the amount (in kg) of type B sandal powder in the mixture?** (৬১৪ কেজি দরের ৩৫ কেজির সাথে ৬৯৫ টাকা কেজি দরের কত কেজি মিশিয়ে প্রতি কেজি ৭৬৭ টাকা দরে বিক্রি করলে ১৮% লাভ হবে?) [Aggarwal-25]

(a) 24 (b) 28 (c) 32 (d) 36 **Ans: b**

Solution:

Let, the amount of type B sandal powder is = x kg

ATQ,

$$118\% \text{ of } \{(35 \times 614) + 695x\} = 767(35 + x) \quad [\text{মোট খরচের উপর ১৮\% লাভে বিক্রয়মূল্য} = \text{নতুন বিক্রয়মূল্য}]$$

$$\Rightarrow \frac{59}{50} \times \{(35 \times 614) + 695x\} = 767(35 + x)$$

$$\Rightarrow \{(35 \times 614) + 695x\} = 767(35 + x) \times \frac{50}{59}$$

$$\Rightarrow \{(35 \times 614) + 695x\} = 650(35 + x)$$

$$\Rightarrow 695x - 650x = (650 \times 35) - (614 \times 35) \Rightarrow 45x = 35(650 - 614) \quad \therefore x = \frac{35 \times 36}{45} = 28$$

So, the type B sandal powder is 28 kg.

41. >26. How many liters of water should be added to a 30 liter mixture of milk and water containing milk and water in the ratio of 7 : 3 such that the resultant mixture has 40% water in it? (৩০ লিটার দুধ ও পানির মিশ্রণে দুধ ও পানির অনুপাত ৭:৩। মিশ্রণটিতে কি পরিমাণ পানি মেশালে মিশ্রণটিতে পানির পরিমাণ ৪০% হবে?) [Aggarwal-26]

(a) 5

(b) 2

(c) 3

(d) 8

Ans: a

Solution:

Total quantity of mixture = 30 litres

Quantity water in the mixture = $30 \times \frac{3}{7+3}$ litres = 9 litres

Let new water to be mixed 'x' litre

ATQ,

$9+x = 40\% \text{ of } (30+x)$ [পানির পরিমাণ যখন x লিটার বাড়বে তখন মোট মিশ্রণের পরিমাণও x লি. বাড়বে।]

or, $9+x = \frac{2}{5} \text{ of } (30+x)$ or, $45+5x = 60+2x$ or, $3x = 15 \therefore x = 5$

So, 5 litres water mixed in the mixture.

কয়েকটি পাত্র থেকে ভিন্ন ভিন্ন অনুপাতে থাকা দুটি উপাদানকে একত্রে একটি পাত্রে রাখলে নতুন অনুপাত বের করার নিয়ম:

42. There are three vessels each of 20 litre capacity is filled with the mixture of milk and water. The ratio of milk and water are 2:3, 3:4 and 4:5 respectively. All the vessels are emptied into fourth vessel, then find the ratio of milk and water in the final mixture. [affairscloud.com]

A. 401/543

B. 401/544

C. 401/545

D. None of these

Ans: B

Solution:

Answer – b) 401/544

Explanation :

Milk = $\frac{2}{5} + \frac{3}{7} + \frac{4}{9}$ and water = $\frac{3}{5} + \frac{4}{7} + \frac{5}{9}$

so ratio will be 401/544

43. In two alloys copper and zinc are in the ratio of 1:3 and 4:1 respectively. 20 kg of first alloy and 35 kg of second alloy and some quantity of pure zinc is melted together. The final alloy has copper and zinc in the ratio of 5:4. Find the amount of pure zinc melted. [affairscloud.com]

A. 4.2

B. 4.4

C. 4.8

D. 4.6

Ans: B

Solution:

Answer – b) 4.4

Explanation :

In 1st alloy copper = $(\frac{1}{4}) \times 20 = 5\text{kg}$ and zinc = $(\frac{3}{4}) \times 20 = 15\text{kg}$

in 2nd alloy copper = $(\frac{4}{5}) \times 35 = 28\text{kg}$ and zinc = $(\frac{1}{5}) \times 35 = 7\text{kg}$

So, $\frac{33}{(22+x)} = \frac{5}{4}$ (X is the amount of pure zinc added) = 4.4