

Time & Speed

□ **Important Formula:** $\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$, $\text{Time} = \frac{\text{Distance}}{\text{Speed}}$, $\text{Distance} = (\text{Speed} \times \text{Time})$

আমাদের এই বইয়ের প্রতিটা নিয়মের সাথে সাথে প্রয়োজনীয় আলোচনা যেখানে যতটুকু দরকার তা করে দেখানো হয়েছে। এজন্য প্রতিটি টপিকের শুরুতে খুব বেশি বেসিক আলোচনা করা হয়নি। রিটেনার টপিকের সাধারণ বিষয়গুলো এমসিকিউ এর প্রস্তুতির সময় সাধারণত সবাই জেনে এসেছেন। এজন্য এখানে সরাসরি প্রশ্নের সমাধান দিয়ে শুরু করা হয়েছে।

General problems:

1. A man walking non-stop along a road at 3 km per hour is overtaken by a car running at 30 km/h. If the car breaks down 1 km beyond where it passes the man, how many minutes after the breakdown does he reach the car? [National Bank (Off:)-1997 (Written)]

অর্থ: ঘন্টায় ৩ কি.মি. গতিতে রাস্তার পাশ দিয়ে বিরতিহীনভাবে হাঁটতে থাকা এক ব্যক্তিকে ঘন্টায় ৩০ কি.মি. বেগে চলমান একটি গাড়ি অতিক্রম করে। যেখানে ঐ লোকটি সাক্ষাত হয়েছে সেখান থেকে ১ কিমি সামনে গাড়িটি ভেঙ্গে গেলে লোকটিকে ঐ ভাঙ্গা কারটি পর্যন্ত যেতে কত মিনিট লাগবে?

✍ **Solution :**

To go 30 km the car needs = 60 mins

∴ To go 1 km the car needs = $\frac{60}{30} = 2$ minutes

Again,

To go 3 km the man needs = 60 mins

∴ To, go 1 km the man takes = $\frac{60}{3} = 20$ minutes

∴ The man reaches the car after $(20-2) = 18$ minutes

Ans: 18 mins

2. A train travels 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? [Microcredit Regulator Authority (AD)-2021 (Written)]

অর্থ: ১০০ কি.মি/ঘন্টা বেগে চলমান একটি ট্রেন প্রতি ৭৫ কি.মি. পরপর ৩ মিনিট এর জন্য থামে। যাত্রাশুরুর স্থান থেকে ৬০০ কিলোমিটার দূরের গন্তব্যে পৌঁছাতে এটি কত সময় নিবে?

✍ **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. (Ans)**

✍ **Self Task:**

3. An express train travelled at an average speed of 100 kmph, stopping for 3 mins after 75 km. A local train travelled at a speed of 50 kmph, stopping for 1min after every 25 km. If the trains began travelling at the same time, how many km did the local train travel in the time it took the express train to travel 600 km. [gmatclub.com]

অর্থ: একটি এক্সপ্রেস ট্রেন গড় ১০০ কিলোমিটার গতিতে চলছে এবং ৭৫ কিলোমিটার পরে ৩ মিনিটের জন্য থামে। একটি লোকাল ট্রেন ৫০ কিলোমিটার ঘন্টা গতিতে ভ্রমণ করেছিল, প্রতি ২৫ কিলোমিটার পরে ১ মিনিটের জন্য থামে। যদি ট্রেনগুলি একই সময়ে ভ্রমণ শুরু করে, তখন এক্সপ্রেস ট্রেনটি ৬০০ কিমি ভ্রমণে যাত্রা করতে লোকাল ট্রেনটি কত কিমি ভ্রমণ করেছিল?

☞ **Solution:**

$$\begin{aligned} \text{Total time for express train to reach 600 k.m} &= \frac{608}{100} \text{ hr} + \frac{(600-75) \times 3}{75} \text{ min} \\ &= 6 \text{ hr} + 21 \text{ min} \end{aligned}$$

In 6 hrs, local train will go = $6 \times 50 = 300$ k.m

$$\text{Here, it will take stopage for} = \frac{300}{25} = 12 \text{ mins}$$

Time left = 6 hrs 21 mins – 6 hrs 12 mins = 9 mins

$$\text{in 9 mins, local train goes} = \frac{9 \times 50}{60} = 7.5 \text{ k.m}$$

∴ Total distance covered by local train be = $300 + 7.5 = 307.5$ k.m Ans: 307.5 km

4. Karim drove for an hour and half at 50 miles per hour. When he realized that it would be dark very soon, he raised his speed to 55 miles per hour and continued at the same speed to the end of the journey. The total distance Karim drove was 174 miles. How long did he drive at 55 miles per hour? [Eastern Bank (MTO)-2007-(Written)]

অর্থ: করিম ঘন্টায় ৫০ মাইল বেগে $1\frac{1}{2}$ ঘন্টা, গাড়ি চালালো। যখন সে বুঝতে পারলো যে খুব শীঘ্রই অন্ধকার হয়ে যাবে, তখন

সে তার গাড়ীর গতিবেগ বৃদ্ধি করে ঘন্টায় ৫৫ মাইল বেগে তার গন্তব্য পর্যন্ত চলতে থাকলো। করিম মোট ১৭৪ মাইল দূরত্ব গাড়ী চালালে সে ৫৫ মাইল বেগে কত ঘন্টা গাড়ী চালিয়েছিল??

☞ **Solution:**

Let, Karim drove at 55 miles per hour in x hours

$$\text{ATQ, } 50 \times \frac{3}{2} + 55x = 174 \Rightarrow 75 + 55x = 174 \Rightarrow 55x = 99 \therefore x = \frac{99}{55} = \frac{9}{5} = 1 \text{ hr } 48 \text{ mins (Ans.)}$$

☞ **Alternative Solution:**

At, 50miles/hr in $\frac{3}{2}$ hrs Karim travelled = $50 \times \frac{3}{2} = 75$ miles

So, distance travelled at 55miles/hr = $174 - 75 = 99$ miles

Therefore time taken to drive at 55miles/hr = $\frac{99}{55} = \frac{9}{5} = 1 \text{ hr } 48 \text{ mins}$ Ans: 1hr 48 mins

5. A man walks 30 minutes at an average speed of 3 miles/hours. He waits 10 minutes for a bus, which back him to his starting point at 3:15. If he began his walk at 2:25 the same afternoon. Find out the average speed of the bus. [Mercantile Bank (Officer)-2009(written)]

অর্থ: একজন ব্যক্তি ৩ মাইল/ঘন্টা বেগে ৩০ মিনিট হাঁটেন এবং ১০মিনিট পর বাসে করে ৩:১৫ মিনিটে যাত্রাছােনে ফিরে আসেন। যদি তিনি ঐদিন বিকাল ২:২৫ এ তার হাঁটা শুরু করে থাকেন তাহলে বাসটির গড় গতিবেগ কত বের করুন।

☞ **Solution:**

In 60 min the man can go = 3 miles

$$\text{" 30 min " " " " " " } = \frac{3 \times 30}{60} = 1.5 \text{ miles}$$

So, total distance travelled by the man on foot = 1.5 miles

If he starts at 2:25 then he reached at station = 2:25+0:30 = 2:55

After waiting 10 minutes the bus started at 2:55+10 = 3:05

Total time taken by the bus to return him = 3:15-3:05 = 10 minutes.

In 10 minutes the bus goes = 1.5miles (Since distance = 1.5miles)

In 1 " " " " = $\frac{1.5}{10}$ miles

In 60 " " " " = $\frac{1.5 \times 60}{10} = 9$ miles/hr

Ans: 9 mph

Alternative Solution:

The man covered a distance of = $\frac{3 \times 30}{60} = 1.5$ miles (বাসে ফেরার সময় এই পথই ফিরতে হবে)

And total time expended in the whole journey to go & return = 3:15-2:25 = 50 mins.

Time expended to go and wait for bus = 30+10 = 40 mins

So, time taken by the bus to return = 50-40 = 10 mins.

∴ The average speed of the bus is = $\frac{1.5 \times 60}{10} = 9$ miles/hrs

Ans: 9 mph

Average Speed related:

6. A person travels from x to y at a speed of 40km/hr and return by increasing his speed by 50%. What is his average speed for both the trips? [BKB Cash-2013 (Written)]

অর্থ: একজন ব্যক্তি ৪০ কিমি/ঘন্টা গতিতে X থেকে Y দূরত্ব ভ্রমণ করে এবং ফেরার সময় তার গতি ৫০% বাড়িয়ে ফিরে আসে। উভয় ভ্রমণের জন্য তার গড় গতি কত?

Solution:

Given normal speed = 40km/hr ; So, increased speed = 40+50% of 40 = 40+20 = 60km/hr

We know, Average speed = $\frac{2 \times \text{both speed}}{\text{sum of speed}} = \frac{2 \times 40 \times 60}{100} = 48$ km/hr

Ans: 48km

7. Two cars started from the same point and traveled in opposite directions. After 2 hours of travelling, the cars were 208 miles apart on a straight line. If the average speed of one car was 8 miles more than the other, calculate the average speed of each car. [Social Investment Bank Ltd-2004(Written)]

অর্থ: দুটি গাড়ি একই বিন্দু থেকে শুরু করে এবং বিপরীত দিক ভ্রমণ করে। ভ্রমণের ২ ঘন্টা পর, গাড়ি দুটি সোজা লাইনের উপর ২০৮ মাইল দূরে ছিল। একটি গাড়ির গড় গতি অপর গাড়ীর চেয়ে ৮ মাইল বেশি হলে গাড়ি প্রতিটি গাড়ীর গড় গতি বের কর।

Solution:

Let, Average speed of one car = x ∴ Average speed of other car = x + 8

ATQ, 2x + 2(x + 8) = 208 ⇒ 2x + 2x + 16 = 208 ⇒ 4x = 192 ∴ x = 48 km/hr

So, Average speed of other car = 48 + 8 = 56 km/hr

Ans: 48 & 56

8. A car averages 40 miles per hour for the first 6 hours of a trip and averages 60 miles per hour each additional hour of a travel time. If the average speed of the entire trip is 55 miles per hour, how many hours long is the trip? [City Bank (Off) -1999(Written)]

অর্থ: একটি কার ভ্রমণের প্রথম ৬ ঘন্টার জন্য গড় ৪০ মাইল প্রতি ঘন্টায় এবং ভ্রমণের সময় অতিরিক্ত প্রতি ঘন্টা, ঘন্টায় গড়ে ৬০ মাইল বেগে যায়। যদি পুরো ট্রিপের গড় গতি প্রতি ঘন্টায় ৫৫ মাইল হয়, তাহলে মোট কত ঘন্টা ভ্রমণ করেছিলো?

Solution :

Let, his additional time of travel = x hours ∴ At 60 m/hr the car goes = 60x miles

ATQ, $6 \times 40 + 60x = 55(6+x)$ [দুটি ভিন্ন গতিতে ভিন্ন পথের যোগফল = একটি গড় গতিতে পুরো পথের যোগফল]

$$\Rightarrow 240 + 60x = 330 + 55x \Rightarrow 5x = 90 \therefore x = 18 \text{ So, The trip is } (18+6) = 24\text{hrs}$$

9. Mr. Nader drove from Mymensingh to Dhaka at 60 miles/hr. Returning on the same route, then was a lot of traffic, and he was only able to drive at 40 miles/hr. If the return trip took 1 hour longer, what is the distance between Dhaka and Mymensingh? [Basic Bank Ltd.(AM)-2012(Written)]

অর্থ: মি. নাদের ৬০ কি.মি/ঘন্টা গতিবেগে গাড়ি চালিয়ে ময়মনসিংহ থেকে ঢাকা যায়। একই পথ ফেরত আসার সময়ে ট্রাফিকের কারণে তিনি ৪০ কি.মি/ঘন্টা বেগে গাড়ি চালাতে পারেন। ফেরত আসার সময় তার ১ ঘন্টা বেশি সময় লাগলে ঢাকা থেকে ময়মনসিংহের দূরত্ব কত বের করুন?

Solution:

Let, the distance = x miles

ATQ, $\frac{x}{40} - \frac{x}{60} = 1$ (কম গতিবেগে চলা সময় - বেশি গতিতে চলা সময় = 1, $\frac{x}{60} - \frac{x}{40} = 1$ লিখলে negative উত্তর আসবে)

$$\Rightarrow \frac{3x - 2x}{120} = 1 \Rightarrow \frac{x}{120} = 1 \therefore x = 120 \text{ miles}$$

Ans: 120 miles.

Self task:

10. A car traveled 75% of the way from town A to town B at an average speed of 50 mph. The car travels at an average speed of S mph for the remaining part of the trip. The average speed of the entire trip was 40 mph. What is the value of S? [HBFC(SO)-2007(Written)]

অর্থ: শহর A থেকে শহর B পর্যন্ত রাস্তার ৭৫% পথ একটি গাড়ী ৫০ মাইল /ঘন্টা গড় বেগে ভ্রমণ করে। ঐ যাত্রার অবশিষ্ট পথ গাড়ীটি S মাইল/ঘন্টা গতিতে ভ্রমণ করে। সম্পূর্ণ যাত্রায় গাড়ীটির গড় গতিবেগ ৪০ মাইল/ঘন্টা হলে S এর মান কত?

Solution:

Let, the total distance is = 100x [যেহেতু এখানে মোট দূরত্ব নেই তাই শুধু x বা 4x বা 100x যে কোন কিছু ধরে করা যাবে]

Distance travelled at 50m/hr = 75% of 100x = 75x [% এর কারণে 100x ধরে সমাধান করলে সহজ হবে]

So, distance travelled at S m/hr = 100x-75x = 25x

ATQ, $\frac{75x}{50} + \frac{25x}{S} = \frac{100x}{40}$

$$\Rightarrow \frac{25x}{S} = \frac{5x}{2} - \frac{3x}{2} \Rightarrow \frac{25x}{S} = \frac{5x - 3x}{2} \Rightarrow S \times 2x = 25x \times 2 \therefore S = 25 \quad \text{Ans: 25 miles/hr}$$

Alternative Solution:

Let, total, distance = 200 miles [LCM of 50 & 40]

Total Time taken = $\frac{200}{40} = 5 \text{ hrs}$

75% of the way = 75% of 200 = 150 and time taken = $\frac{150}{50} = 3 \text{ hrs}$

Distance left = 200-150 = 50 miles, Time left = 5-3=2 hrs So, speed = $\frac{50}{2} = 25 \quad \text{Ans: 25mph}$

Relative speed related:

আপেক্ষিক গতির প্রশ্নগুলো সমীকরণ সাজানোর সময় যে বিষয়গুলো মাথায় রাখতে হবে।

☞ বিপরীত দিক থেকে আসার সময় যদি একসাথে যাত্রা শুরু করে তাহলে যখন সাক্ষাত হবে সেই পথ পর্যন্ত উভয়কেই সমান সময় লাগবে। কিন্তু গতিবেগের ভিন্নতার কারণে তাদের অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব ভিন্ন ভিন্ন হবে।

☞ ভিন্ন ভিন্ন গতির কারণে অতিক্রান্ত পথের পরিমাণ কম/বিশি হলেও দুজনের অতিক্রান্ত পথের যোগফল = মোট পথ।

☞ Opposite direction:

11. One biker is faster by 5 km/hr than another biker. They go to the opposite direction. What is the rate of each if they go 195 km in 3 hour? [IFIC Bank – 2021 (Written)]

অর্থ: একজন বাইকারের গতিবেগ অন্য একজন বাইকারের গতিবেগের থেকে ৫কিমি/ঘন্টা বেশি। তারা বিপরীত দিক থেকে ৩ ঘন্টায় ১৯৫কিমি অতিক্রম করলে প্রত্যেকের গতিবেগ কত?

☞ Solution:

Let, the speed of slower biker be x

∴ the speed of faster biker = $x+5$

So, their relative speed from opposite direction = $(x+x+5) = 2x+5$

ATQ, $3 \times (2x + 5) = 195$ [উভয়ের Relative speed এ ৩ ঘন্টায় যাওয়া মোট পথ = ১৯৫ কিমি]

⇒ $2x + 5 = 65$ ⇒ $2x = 60$ ∴ $x = 30$

So, the speed of the slower biker = 30 and speed of faster biker is $30+5 = 35$

Ans: 30km/hr & 35km/hr

12. Sheela and Meela are 4 miles apart. If Sheela starts walking toward Meela at 3 miles per hour and at the same time Meela starts walking toward Sheela at 2 miles per hours, how much time will pass before they meet? [National Bank (PO)-2013(written)]

অর্থ: শিলা এবং মিলা ৪ মাইল দূরে অবস্থান করে। শিলা ৩ মাইল/ঘন্টা বেগে মিলার দিকে এবং একই সময়ে মিলা ২ মাইল/ঘন্টা বেগে শিলার দিকে হাঁটাতে থাকলে কত সময় পর তারা মিলিত হবে?

☞ Solution:

Total distance = 4 miles

Together they walk in 1 hour = $(3+2) = 5$ miles (এটা তাদের Relative speed)

They walk 5 miles in 1 hour or 60 min

They walk 1 mile in $\frac{60}{5} = 12$ min

They walk 4 miles in $12 \times 4 = 48$ min (৪৮ মিনিট পর তাদের সাক্ষাৎ হবে)

Ans: 48 min

13. 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. [Agrani Bank- (SO) - 2017(Written)]

অর্থ: 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?

☞ Solution:

After 1 hour one train goes $21-16 = 5$ km more than other.

If difference is 5km then total distance covers = $16+21 = 37$ km

If " " " 1 " " " " " " = $\frac{37}{5}$ km

If " " " 60 " " " " " " = $\frac{37 \times 60}{5} = 444$ km

Ans: 444 km

Alternative Solution:

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)

ATQ, $21x-16x=60$ (দুজনের অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য = ৬০ কি.মি.)

$$\Rightarrow 5x = 60 \therefore x = 12 \text{ hours.}$$

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 $১২ \times ৩৭ = ৪৪৪$)

So, in 12 hour total distance covered by both the trains = $12 \times 37 = 444$ km. Ans: 444 km

Self Task:

14. Two trains start at the same time from A and B and proceed towards each others at the speed of 75 km/h and 50 km/h 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. [examveda.com] Ans: 875km

15. The distance between two cities A and B is 330 km. A train starts from A at 8 a.m. and travel towards B at 60 km/hr. Another train starts from B at 9 a.m and travels towards A at 75 km/hr. At what time do they meet? [competoid.com] + [PKB (EO- Cash)-2018]

অর্থ: A ও B দুটি শহরের মধ্যবর্তী দূরত্ব ৩৩০ কি.মি। শহর A থেকে একটি ট্রেন সকাল ৮ টায় ৬০ কি.মি গতিতে B উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে। অপর ট্রেনটি শহর B থেকে সকাল ৯ টায় ৭৫ কি.মি গতিতে শহর A উদ্দেশ্যে যাত্রা শুরু করে। তারা কখন মিলিত হবে?

Solution:

Suppose they meet x hrs after 8 a.m

$$\text{ATQ, } 60x + 75(x-1) = 330 \Rightarrow 60x + 75x - 75 = 330 \Rightarrow 135x = 405 \therefore x = 3$$

So, they meet at $(8+3) = 11$ a.m.

Ans : 11 a.m

Alternative Solution:

In first $(9-8) = 1$ hr 1st train goes = 60km

So, distance left = $330-60 = 270$

At, 9.am relative speed = $60+75 = 135$

So, they will take to meet after 9 am = $270 \div 135 = 2$ hrs Meeting time = $9+2 = 11$ am

Self Task:

16. A and B are two stations 195 km. apart. A train starts from A at 8 a.m. and travels towards B at 60 km/hr. Another train starts from B at 9 a.m. and travels towards A at 75 km/hr. At what time do they meet? [Shajalal islami bank ((TSO)- 2007 (Written)] Ans: 10am.

17. At 8:00 A.M. a car started from Dhaka towards Cox's Bazar at a speed of 50 km per hour. After one hour, another car started from Dhaka towards Cox's Bazar at a speed of 60 km per hour. After how much time and at what distance from Dhaka the second car will overtake the first car? [BB (AD)-2004 (Written)]

অর্থ: সকাল ৮.০০ টায়, একটি গাড়ি ৫০ কিমি/ঘন্টা গতিবেগে ঢাকা থেকে কক্সবাজারের উদ্দেশ্যে রওনা হয়। ১ ঘন্টা পর অন্য একটি গাড়ি ৬০ কি.মি/ঘন্টা গতিবেগে ঢাকা থেকে কক্সবাজারের উদ্দেশ্যে রওনা হয়। কতক্ষণ পরে এবং ঢাকা থেকে কত দূরত্বে যাবার পরে ২য় গাড়িটি ১ম গাড়িটিকে অতিক্রম করবে?

✍️ Solution:

Let, 2nd car overtake 1st car after = x hrs (অর্থাৎ ২য় কার যাত্রা শুরুর পর দুজনকেই x ঘন্টা করে সময় লেগেছে)

ATQ, $60x - 50x = 50$ [২য় কার যাত্রা শুরুর পর অতিক্রান্ত পথের পার্থক্য ৫০ কিমি। ২য় কার যাত্রা শুরুর পর উভয়ে x ঘন্টা চলেছে]

$$\Rightarrow 10x = 50 \therefore x = 5 \text{ So, total time taken by 2nd car} = 5 \text{ hrs}$$

Distance covered by 2nd car in 5 hours = $60 \times 5 = 300 \text{ km}$

So, total time taken = 5 hrs and total distance covered = 300 km **Ans: 5 hrs & 300km**

✍️ Alternative Solution:

Here, 1st car started $(9-8) = 1$ hour before the 2nd car started

In 1 hour, 1st car will be 50 km ahead (১ ঘন্টা আগে ছাড়লে ৫০ কি.মি দূরে যাবে কারণ প্রথম কারের গতি ৫০।)

Relative speed = $60 - 50 = 10 \text{ km}$ (যেহেতু দুটি গাড়িই একই দিকে যায় তাই গতিবেগ বিয়োগ করে RS.)

2nd car will cover 10 km more in = 1 hour

2nd car will cover 50 km more in = $\frac{50}{10} = 5 \text{ hours.}$

In 5 hours the second car will go = $(5 \times 60) \text{ km} = 300 \text{ km}$

So, total time taken = 5 hrs and total distance covered = 300 km **Ans: 5 hrs & 300km**

18. The distance between X and Y is 45 miles. One hour after Yasmin started walking from X to Y, Babul started walking along the same road from Y to X. If Yasmin's walking rate was 3 miles per hour and Babul's was 4 miles per hour, how many miles had Babul walked when they met? [Eastern Bank (officer)-2005-(Written)]

অর্থ: X এবং Y এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ৪৫ মাইল। ইয়াসমিন X থেকে Y তে যাত্রা শুরু করার পর বাবুল ও একই পথে ১ ঘন্টা পর Y থেকে X এর দিকে যাত্রা শুরু করে। যদি ইয়াসমিন এর গতিবেগ ৩ কিমি/ঘন্টা ও বাবুল এর গতিবেগ ৪ কিমি/ঘন্টা হয়, তাহলে বাবুল কত মাইল হাঁটার পর ইয়াসমিন এর সাথে দেখা হবে?

✍️ Solution: (by Equation)

Let, Babul walked = x miles

So, Yasmin walked = $45 - x$ (যেহেতু দুজনে মিলে বিপরীত দিক থেকে মোট অতিক্রম করবে ৪৫ কি.মি।)

ATQ, $\frac{45 - x}{3} - \frac{x}{4} = 1$ (যেহেতু ইয়াসমিন ১ ঘন্টা আগে হাঁটা শুরু করেছে তাই সাক্ষাতের সময় তাদের সময়ের পার্থক্য ১)

$$\Rightarrow \frac{180 - 4x - 3x}{12} = 1 \Rightarrow 12 = 180 - 7x \Rightarrow 7x = 180 - 12 \therefore x = \frac{168}{7} = 24 \quad \text{Ans: 24 miles.}$$

✍️ Alternative Solution: (without Equation)

Total distance = 45 miles.

According to the question,

Yasmin walked 3 miles more. So, both have to walk = $45 - 3 = 42 \text{ miles.}$

Both walked = $3 + 4 = 7 \text{ miles in one hour}$

So, 7 miles take = 1 hour

42 miles take = $\frac{42}{7} = 6 \text{ hour}$ (বাবুল হাঁটা শুরু করার ৬ ঘন্টা পরে তাদের সাক্ষাৎ হবে। ইয়াসমিন ১ ঘন্টা বেশি হেঁটেছে)

When they met, Babul walked = $6 \times 4 = 24 \text{ miles,}$ (সময় \times গতি = দূরত্ব) **Ans: 24 miles.**

19. 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? [Sonal Bank- (SO-FF)-2019-(Written)]

অর্থ: 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?

✍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 = 10am + 4:15 = **2:15 p.m** **Ans: 2:15 pm**

☞**Easy Soluiton:** সকাল ১১টায় Relative speed শুরু হওয়ার সময় তাদের মাঝের 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।

20. The distance between two stations 'X' and 'Y' is 450 km. A train L Starts at 6:00 pm from X and moves towards Y at an average speed of 60 km/h. Another train M starts from Y at 5 : 20 pm and moves towards X at an average speed of 80 km/h. How far from 'X' will the two trains meet and at what time? [Sonal Bank-(off: FF-quota)-2019-(Written)]

অর্থ: দুটি স্টেশন X এবং Y এর মধ্যকার দূরত্ব ৪৫০ কিমি। প্রতি ঘন্টায় ৬০কিমি বেগে L নামে একটি ট্রেন সন্ধ্যা ৬টায় X স্টেশন থেকে Y এর দিকে যাত্রা শুরু করে। প্রতি ঘন্টায় ৮০ কিমি বেগে M নামে অপর একটি ট্রেন Y স্টেশন থেকে বিকাল ৫:২০ মিনিটে X স্টেশনের দিকে যাত্রা শুরু করে। ট্রেন দুটি X স্টেশন থেকে কত দূরে এবং কোন সময়ে তারা মিলিত হবে?

✍Solution:

Here train M started 5:20pm & Train L started 6.00 pm

So, Train M started 6.00-5.20 = 40 minutes earlier. (প্রথমে যে শুরু করেছে সে ৪০ মি একাই গেছে)

Now,

Train M goes in 1 hr = 80 km So, in 40 min goes = $\frac{80 \times 40}{60} = \frac{160}{3}$ km [৪০মিনিটে এতটুকু পথ গেছে]

At, 6.00 pm, distance between two train = $450 - \frac{160}{3} = \frac{1350 - 160}{3} = \frac{1190}{3}$ km (এতটুকু যেতে হবে)

At, 6.00 pm, relative speed between two train is = 80+60 = 140km/hr [উভয়ে ১৪০ যায় ১ ঘন্টায়]

So, The time they will need to $(\frac{1190}{3} \div 140)$ hr = $\frac{1190}{3 \times 140}$ hr = $\frac{17}{6}$ hr = 2hr 50min

So, they will meet = 6.00 pm + 2hr 50min = **8:50 pm** [৬টার ২ঘন্টা ৫০ মি. পর ৮টা ৫০ এ সাক্ষাত হবে]

$\frac{17}{6}$ hr train L goes from X at 60km/hr is = $\frac{17}{6} \times 60 = 170$ km [৬টার পর ২.৫০ মিনিটে ১৭০ যাবে]

Ans: 170km & 8:50 pm

□ **Confusion Clear:** 5.20 এর সাথে 2hr 50min যোগ না করে 6.00 pm এর সাথে যোগ করা হলো কেন? কারণ Relative speed শুরু হয়েছিল 6.00 pm, এবং এর পর লেগেছে 2hr 50min এছাড়াও 5:20 থেকে 6.00 পর্যন্ত আসা পথ আগেই বিয়োগ করা হয়েছে। তাই 6.00 সাথেই যোগ হবে।

21. 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? [examveda.com] + [BDBL (SO)-2011]

অর্থ: একটি ট্রেন সকাল ৬টায় ঢাকা থেকে ছেড়ে সকাল ১০ টায় ময়মনসিংহে পৌঁছে। অন্য একটি ট্রেন সকাল ৭টায় ময়মনসিংহ থেকে ছেড়ে দুপুর ১২টায় ঢাকায় পৌঁছে। বিপরীত মুখি ট্রেন দুটি কখন মিলিত হয়?

✍ **Solution:**

Let, distance between Dhaka and Mymensing x mile

$$\therefore \text{Speed of first train} = \frac{x}{4} \text{ miles/hr and Speed of second train} = \frac{x}{5} \text{ miles/hr}$$

Let after 't' hrs first train leaving, two train will meet.

$$\therefore t \times \frac{x}{4} + (t-1) \frac{x}{5} = x \quad (\text{প্রথম ট্রেনের } t \text{ সময়ে যাওয়া পথ} + \text{অপর ট্রেনের } t-1 \text{ সময়ে যাওয়া পথ} = \text{মোট পথ})$$

$$\Rightarrow 5t + 4(t-1) = 20 \Rightarrow 9t = 20 + 4 \Rightarrow 9t = 24 \Rightarrow t = \frac{24}{9} \text{ hrs}$$

or, 2 hrs 40 min (৯ দিয়ে ২৪ কে ভাগ করলে ২ ঘন্টার পর অবশিষ্ট ৬ ঘন্টা বা ৩৬০ মি. কে ৯ দিয়ে ভাগ করলে ৪০মি.)

\therefore At (6am + 2hr 40 min) or 8.40 am two train will meet.

Ans: 8:40 am

□ **Self Task:**

22. 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? [doubtnut.com]

অর্থ: একটি ট্রেন M . X স্টেশন হতে সকাল ৫ টায় ছেড়ে যায় এবং Y স্টেশনে সকাল ৯.০০ টায় পৌঁছায় এবং আরেকটি ট্রেন N, Y স্টেশন ছেড়ে যায় সকাল ৭.০০ টায় এবং X স্টেশনে পৌঁছায় ১০.৩০ তাহলে ট্রেন দুটি কখন পরস্পরকে অতিক্রম করবে?

✍ **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+56min = 7.56a.m. **Ans: 7.56**

Same direction:

23. Rashed is driving at a speed of 120 km per hour. Mahi started one hour late and started driving at a speed of 140km/hr. How long will it take for Mahi to catch up Rashed? [Janata Bank (AEO-RC) -2017 (Written)]

অর্থ: রাশেদ ১২০ কি.মি/ঘন্টা গতিতে যায়। মাহি ১ ঘন্টা পর ১৪০ কি.মি/ঘন্টা গতিতে যায়। কতক্ষণ পর মাহি রাশেদকে ধরতে পারবে?

Solution:

Rashed's speed = 120 kmph and Mahi's speed = 140 kmph
 Mahi 1 hour late means = Rashed already gone 120 km. (অর্থাৎ তাদের মধ্যে শুরুতেই দূরত্ব = ১২০ কি.মি)
 We know that, relative speed = (1st speed – 2nd speed) [দুজন / দুটি গতিবেগের পার্থক্য]
 Here Relative speed = 140-120 = 20km.

Required time to catch up Rashed = $\frac{120}{20}$ hr = 6 hr. Ans: 6 hrs

Alternative Solution:

If time taken by Mahi to meet = x hrs then, 120(x+1) = 140x \Rightarrow 20x = 120 \therefore x = 6 hrs

Self Task:

24. A train leaves Dhaka Station at 9:00 a.m. at the speed of 12 mph. 20 minutes later, another train leaves Dhaka Station in the same direction at 36 mph. At what time will they meet? [City Bank Officer 2001]

[Hints: Distance in 20min at 12mph = 4miles, then relative speed = 36-12 = 24,

So, 4miles Covered in $\frac{4}{24} \times 60 = 10$ min, \therefore they will meet = 9.00+20+10 = 9.30 a.m]

25. Train X leaves New York at 10:00 AM and travels East at a constant speed of x miles per hour. If another Train Y leaves New York at 11:30 AM and travels East along the same tracks at speed $\frac{4x}{3}$, then at what time will Train Y catch Train X? [FSIBL-(PO)-2021(Written)]

অর্থ: ট্রেন X সকাল ১০টায় x মাইল/ঘন্টা গতিতে নিউইয়র্ক থেকে ছেড়ে পূর্ব দিকে যাত্রা শুরু করে। যদি অপর একটি ট্রেন Y নিউইয়র্ক হতে সকাল ১১.৩০ এ ছেড়ে $\frac{4x}{3}$ মাইল বেগে পূর্ব দিকেই যাত্রা শুরু করে, তবে Y ট্রেনটি কখন X ট্রেনটির সাথে সাক্ষাত হবে?

Solution: (রিলেটিভ স্পীড বের করার পর ঐকিক নিয়মের মত করে সমাধান)

Time difference = 11.30-10.00 = 1.30hrs or, 1.5hrs
 At x miles speed, In first 1.5hrs Train X goes = 1.5x miles

So, train X is 1.5x miles ahead when train Y starts from New York.

Now, Relative speed of train X & train Y = $\frac{4x}{3} - x = \frac{4x - 3x}{3} = \frac{x}{3}$ miles/hr [একই দিকে যাওয়ায় বিয়োগ]

$\frac{x}{3}$ miles is covered in = 1 hr

\therefore 1 mile " " " = $\frac{3}{x}$ hrs

\therefore 1.5x miles " " " = $\frac{3 \times 1.5x}{x}$ hrs = 4.5hrs or 4hrs 30 min

So, Meeting time = 11hrs 30 min + 4hrs 30min = 4 PM

Ans: 4 PM

✍ **Alternative Solution:** (সমীকরণ সাজাতে পারলে এটা সহজ)

Time difference = 11.30-10.00 = 1.30hrs or, 1.5hrs

Here speed ratio of train X & Train Y = $x : \frac{4x}{3} = 3 : 4$

Let speed of train X & train Y = 3x miles/h & 4x miles/h

Again Let the meet after t hrs from 10AM

ATQ, $3xt = 4x(t - 1.5)$ [$S \times T = D$, এবং New York থেকে সাক্ষাত হওয়ার স্থান পর্যন্ত উভয় ট্রেনের যাওয়া পথ সমান]

$\Rightarrow 3t = 4t - 6 \quad \therefore t = 6$ So, they meet 6hrs after 10AM

Therefore meeting time = 10AM + 6hrs = 16 = 4 PM

Ans: 4 PM

📁 **Self Task:**

26. At 9.00 A.M. the 'Titas Express' left the station heading South. Two hours later the train 'Surma Express' left the same station on a parallel track in the same direction. 'Titas' Speed average 60km/hr for the first hour then averaged 50 km/hr for the rest of the trip. Meanwhile, Surma's speed averaged 75 km/hr throughout the trip. At what time did Surma pass Titas? [Bangladesh Shilpa Bank-2004 (Written)]

অর্থ: সকাল ৯.০০ টার সময় 'তিতাস এক্সপ্রেস' স্টেশন ছেড়ে দক্ষিণ দিকে যায়। ২ ঘন্টা পরে 'সুরমা এক্সপ্রেস' ট্রেনটি একই স্টেশন থেকে সমান্তরাল ট্রাকে একই দিকে যেতে থাকে। 'তিতাস' এর গড় গতিবেগ প্রথম ঘন্টায় ৬০ কিমি/ঘন্টা তারপর বাকি ভ্রমণের জন্য গড়ে ৫০ কিলোমিটার/ঘন্টা বেগে যায়। এদিকে, সুরমার গতি সম্পূর্ণ পথে গড়ে ৭৫ কিমি/ঘন্টা হলে ট্রেন সুরমা কখন ট্রেন তিতাসকে অতিক্রম করেছিলেন?

✍ **Solution:**

In first 2 hrs 'Titas Express' goes = $60 + 50 = 110$ km [প্রথম ঘন্টার ৬০ কিমির পরের ঘন্টাগুলো ৫০কিমি]

\therefore Relative speed = $75 - 50 = 25$ km/hr (একইদিকে যাওয়ায় গতিবেগ বিয়োগ)

So, time to pass the distance 110km = $\frac{110}{25} = \frac{22}{5} = 4$ hrs 24 mins

Therefore, passing time = (9 + 2 + 4 hrs 24min) = 3 : 24 P.M.

Ans: 3.24P.M

27. 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? (Exim Bank. T.Off. -2015)

অর্থ: ফাহিম ৫২ কি.মি এবং রিশাদ ৩৯ কি.মি গতিবেগ একই পথে, পয়েন্ট A থেকে পয়েন্ট B এর দিকে যাচ্ছিল। ফাহিম পয়েন্ট B তে পৌঁছানোর পর আবার পয়েন্ট A এর দিকে ফেরার সময় রিশাদের সাথে সাক্ষাত হলো (কারণ রিশাদের গতিবেগ কম)। যদি A থেকে পয়েন্ট B এর দূরত্ব ৭০ কিমি হয় তাহলে পয়েন্ট B থেকে কত দূরে তাদের সাক্ষাত হয়েছিল?

✍ **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 = $70 - x$

ATQ, $\frac{70 + x}{52} = \frac{70 - x}{39}$ (ফাহিমকে তার পথটুকু যেতে যে সময় লেগেছে রিশাদকে ও তার পথটুকু অতিক্রম করতে একই সময় লেগেছে)

$$\Rightarrow \frac{70+x}{4} = \frac{70-x}{3} \text{ (Multiplying both side by 13) (এভাবে সব অংকে ছোট করলে বড় সংখ্যার হিসেবে করতে হবে না)}$$

$$\Rightarrow 210+3x=280-4x \Rightarrow 7x = 70 \therefore x = 10 \text{ km So, they meet 10km from point B Ans: 10km}$$

☞ বাংলায় ব্যাখ্যা:

ফাহিমের গতি বেশি হওয়ায় সে রিশাদের আগেই পয়েন্ট B তে পৌঁছে গিয়ে আবার A তে ফিরে আসার সময় Point B থেকে ১০ কিমি দূরে রিশাদের সাথে সাক্ষাত হয়েছে, তখন ও রিশাদ মাত্র ৭০-১০ = ৬০ কিমি গিয়েছিল।

☞ **Alternative Solution:** (এই সমাধানগুলো পরীক্ষায় প্রয়োগ করতে হবে না, বরং অনুভব করতে পারতে হবে)

$$\text{Speed ratio} = 52:39 = 4:3$$

$$\text{Fahim goes} = (70+70) \times \frac{4}{7} = 140 \times \frac{4}{7} = 80 \therefore \text{Distance from B} = 80-70 = 10 \text{ Ans: 10km}$$

☞ **Self Task:**

28. Arif starting from X goes to Y. At the same time Boby starts from Y and goes towards X. Once Arif reaches Y, he changes his direction and returns to X. Once Boby reaches X, he changes his direction and returns to Y. Throughout the journey, Arif travels at 54 kmph and Boby travels at 72 kmph. By the time they meet for the second time, Boby covers 36 km more than Arif. Find the distance (in km) between X and Y? [gmatclub.com]

অর্থ: আরিফ X থেকে Y এর দিকে যাওয়া শুরু করলো, একই সময়ে ববি Y থেকে X এর দিকে যাত্রা শুরু করে। যখন আরিফ Y তে পৌঁছাল সে তার দিক পরিবর্তন করে X এর দিকে ফিরে যায়। আবার এদিকে রবি X এ পৌঁছানোর পর তার দিক পরিবর্তন করে এবং Y তে ফিরে যায়। সম্পূর্ণ যাত্রাপথে আরিফ ৫৪ কিমি/ঘন্টা এবং ববি ৭২ কিমি/ঘন্টা গতিতে ভ্রমণ করে। দ্বিতীয়বারের মতো তারা মিলিত হওয়ার সময়, ববি আরিফের চেয়ে ৩৬ কিমি বেশি যায়। X এবং Y এর মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?

☞ **Solution:**

$$\text{Difference of speed} = (72-54)\text{km} = 18\text{km In 1hr}$$

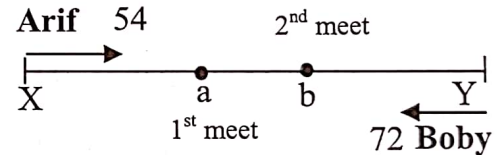
$$\text{So, " " " } = 36 \text{ km, in } = \frac{36}{18} = 2 \text{ hrs}$$

$$\text{Distance covered in 2 hours by Arif is} = 2 \times 54 = 108\text{km}$$

$$\text{Distance covered in 2 hours by Boby is} = 2 \times 72 = 144\text{km}$$

The total distance at the time of meeting second time is 3 times total distance i.e 3D

$$\text{So, } 3D = 144 + 108 \Rightarrow 3D = 252 \therefore D = 84 \text{ km So, total distance} = 84\text{km Ans: 84}$$



দুবার মিট করা অর্থ: মোট দূরত্বের ৩গুণ পথ দুজনে মিলে
যাওয়া: যেমন: XY (A)+YX (B)+ XY(A+B)

29. 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 hour. 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. [examveda.com]

অর্থ: 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 পৌঁছায় এবং সে যদি ১৫ কি.মি. গতিতে হাঁটে তবে ১৮.৩০ টায় পৌঁছায়। ১৮.১৫ টায় পৌঁছাতে চাইলে তাকে কত গতিতে হাঁটতে হবে?

☞ **Solution:**

Let the to and fro distance to the mall be x km [to and fro = যাতায়াত]

$$\text{Then, } \frac{x}{10} - \frac{x}{15} = \frac{30}{60} \text{ (১৯:০০-১৮:৩০ = ৩০মিনিট)} \Rightarrow \frac{x}{30} = \frac{1}{2} \therefore x = 15 \text{ So, distance} = 15\text{km}$$

$$\text{Then time taken to travel 15 km at 10 km/hr} = \frac{15}{10} \text{ hr} = \frac{3}{2} \text{ hrs} = 1 \frac{1}{2} \text{ hrs.}$$

Since 30 minutes were spent in shopping, so Ravi started for the mall $1\frac{1}{2}$ hrs. + 30min = 2 hrs before 19.00 hrs = 19-2 = at 17.00 hrs [এখানে ১৭, ১৮, ১৯ এর সাহায্যে শুধু সময় বের করা হচ্ছে]

Now, required time for to and fro journey = (18.15 hrs - 17.00 hrs) - 30 min = 45 min = $\frac{3}{4}$ hrs

Hence, required speed = $15 \div \frac{3}{4}$ hrs = $15 \times \frac{4}{3}$ = 20km/hr

Ans: 20km/hr

□ Self Task:

30. Two cars starts at the same time from A and B which is 120 km apart. If the two cars travel in opposite direction they meet after one hour and if they travel in same direction (from A towards B) then A meet B after 6 hours. What is the speed of car starting from A? [competoid.com]

অর্থ: দুটি গাড়ি A এবং B থেকে একই সময়ে শুরু করে যার দূরত্ব ১২০ কিলোমিটার। যদি দুটি গাড়ি বিপরীত দিকে ভ্রমণ করে তবে তারা এক ঘন্টার পর মিলিত হয় এবং যদি তারা একই দিক থেকে ভ্রমণ করে তবে তাঁরা ৬ ঘন্টা পর মিলিত হয়। A থেকে যাত্রা শুরু করা গাড়ীর গতি কত?

[Hints: Speed of car starting from A = x and from B = y, Then $x+y=120$ and $6(x-y) = 120$ by calculating we get $x = 70$]

📁 Circular track related:

🏃 বৃত্তাকার ট্রাকে একসাথে যাত্রা শুরু করলে তাদের গতিবেগের ভিন্নতার কারণে যার গতি বেশি সে সামনে যাবে এবং অন্যজন পেছাতে পেছাতে একবার পেছন দিক থেকে সাক্ষাত হবে। সাক্ষাত হওয়ার সময় বের করার জন্য তাদের লাগা সময়ের ল.সা.গু বের করতে হয়।

🏃 একই দিকে গেলে গতি বিয়োগ এবং বিপরিত দিক থেকে আসলে গতিবেগ যোগ করতে হবে।

31. 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 again at the starting point? [Microcredit Regulator Authority (AD)-2021]

অর্থ: A, B এবং C একটি বৃত্তাকার স্টেডিয়ামে একই সময়ে একই দিকে যাত্রা শুরু করে। এক রাউন্ড শেষ করতে A কে ২৫২ সেকেন্ড, B কে ৩০৮ সেকেন্ড এবং C কে ১৯৮ সেকেন্ড সময় লাগলো। তারা সকলে যদি একটি নির্দিষ্ট জায়গা থেকে যাত্রা শুরু করে থাকে তাহলে তারা কতক্ষণ পর আবার ঐ নির্দিষ্ট জায়গায় মিলিত হবে?

📌 Solution:

We know that In a circular track, to meet at starting point, need to find the LCM of time
Here, LCM of 252, 308 and 198.

$$252 = 2^2 \times 3^2 \times 7$$

$$308 = 2^2 \times 7 \times 11$$

$$198 = 2 \times 3^2 \times 11$$

$$\text{So, LCM} = 2^2 \times 3^2 \times 7 \times 11 = 2772 \text{ sec} = 46 \text{ min } 12 \text{ sec}$$

Ans: 46 min 12 sec

32. Two cars race around a circular track in opposite directions at constant rates. They start at the same point and meet every 30 seconds. If they move in the same direction, they meet every 120 seconds. If the track is 1800 meter long, what is the speed of each car? [Banglades Bank AD-2011- (written)]

অর্থ: একটি বৃত্তাকার পথে দুটি গাড়ি একটি নির্দিষ্ট গতিবেগে বিপরীত দিকে চলে। তারা একই স্থান হতে যাত্রা শুরু করে এবং প্রতি ৩০ সেকেন্ডে মিলিত হয়। তারা যদি একই দিকে চলে তবে তারা প্রতি ১২০ সেকেন্ডে মিলিত করে। ট্র্যাকটির দৈর্ঘ্য ১,৮০০ মিটার হলে প্রত্যেক গাড়ির বেগ কত?

✍️ Solution:

Let, the speed of 1st car is x m/s And the speed of 2nd car is y m/s
Relative speed in opposite direction = $x+y$ and in same direction = $x-y$

ATQ, $30(x+y)=1800$ (উভয়ের ৩০ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত পথের যোগফল = সম্পূর্ণ ট্র্যাকের দূরত্ব ১৮০০)

$$\therefore x+y = 60 \dots\dots(i)$$

Again, $120(x-y) = 1800$ (Relative speed এ উভয়ের ১২০ সেকেন্ডে অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব ১৮০০মিটার)

$$\therefore x-y = 15 \dots\dots(ii)$$

By (i) - (ii) we get, $2y = 45 \therefore y = 22.5$

By putting the value of y in (i) $x+22.5=60 \therefore x=60-22.5=37.5$

So, Speed of the 1st car = 37.5 m/s and speed of the 2nd car = 22.5 m/s

But in general, speed means km/hr

1st car in 1 second goes = 37.5 m

So, " " 3600 " " = 37.5×3600 m or $\frac{37.5 \times 3600}{1000} = 135$ km/hr

2nd car in 1 second goes = 22.5 m

So, " " 3600 " " = 22.5×3600 m or $\frac{22.5 \times 3600}{1000} = 81$ km/hr Ans:135km/hr & 81km/hr

□ Self Task:

33. A, B, and C run simultaneously, starting from a point, around a circular track of length 1200m, with respective speeds of 2m/s, 4m/s, and 6m/s. A and B run in the same direction while C runs in the opposite direction to the other two. After how much time will they meet for the first time? (in sec) [handakafunda.com]

✍️ Solution:

Time after which A and B meet for the first time = $\frac{1200}{4-2} = \frac{1200}{2} = 600$ sec [Same direction]

Time after which A and C meet for the first time = $\frac{1200}{2+6} = \frac{1200}{8} = 150$ sec [opposite direction]

So time after which all three meet for the first time = LCM of, (600,150) = 600 sec (Ans)

📁 Race related:

এই ধরনের প্রশ্নগুলোতে সমীকরণ তৈরী করার সময় মনে রাখবেন।

☞ যতজন ই দৌড়াক না কেন, রেসের দৈর্ঘ্য সবার জন্যই সমান।

☞ সবথেকে বেশি গতি যার সে রেসের শেষ মাথায় পৌছানোর পর যে যত পেছনে থাকবে তত মিটারে হারবে।

☞ গতিবেগের অনুপাত এবং সময়ের অনুপাত বিপরীত হলেও গতিবেগ এবং দূরত্ব উভয় ক্ষেত্রে অনুপাতের সম্পর্ক একই হবে।

34. A person running an 800-meter race averages 130 meters per minute for the first $\frac{3}{4}$ th of the race. The average speed for the remainder of the race is 145 meters per minute. What is the person's average speed for the entire 800 meters rounded to the nearest whole number? [Jibon Bima Cor: (AM)- 2020 (Written)]

অর্থ: একজন ব্যক্তি ৮০০মিটারের একটি দৌড় প্রতিযোগিতার প্রথম $\frac{3}{4}$ অংশ প্রতি মিনিটে গড়ে ১৩০ মিটার বেগে দৌড়ায়। প্রতিযোগিতার অবশিষ্ট পথে প্রতি মিনিটের তার গড় গতিবেগ ১৪৫ মিটার। পুরো ৮০০ মিটারের এই প্রতিযোগিতায় নিকটবর্তী পূর্ণ সংখ্যায় ব্যক্তিটির গড় গতিবেগ কত বের করুন?

Solution:

$$\text{Distance of the first part of the race} = 800 \times \frac{3}{4} = 600 \text{ m}$$

$$\text{At a speed of 130 m/min time taken by the person in the first part} = \frac{600}{130} = \frac{60}{13} \text{ mins}$$

$$\text{Now, remaining part of the race} = (800\text{m}-600\text{m}) = 200\text{m}$$

$$\text{At a speed of 145 m/min time taken by the person in the 2}^{\text{nd}} \text{ part} = \frac{200}{145} = \frac{40}{29} \text{ mins}$$

$$\text{So, Average speed of the race} = \frac{\text{Total Distance}}{\text{Total Time}}$$

$$= \frac{800}{\frac{60}{13} + \frac{40}{29}} = \frac{800}{\frac{1740 + 520}{377}} = \frac{800 \times 377}{2260} = 133.45 \approx 134 \text{ m/min}$$

Ans: 134 m/min

35. In a kilometer race, A beats B by 100 m and B beats C by 150 m. In the same race, by how many meters does A beat C? [doubtnut.com]

অর্থ: ১ কি.মি একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় A, B কে ১০০ মিটারের ব্যবধানে পরাজিত করে এবং B, C কে ১৫০ মিটারের ব্যবধানে পরাজিত করে। তাহলে A, C কে কত মিটারের ব্যবধানে পরাজিত করবে?

Solution:

When A is at 1000 m point, B is at $1000-100 = 900$ m point. (যেহেতু A ১০০ মি. এ জিতে)

When B is at 1000 m point, C is at $1000-150 = 850$ m point. (কারণ B ১৫০ মি. এ জিতে)

$$\text{So, when B is at 900 m point, C is at} = \frac{850 \times 900}{1000} = 765 \text{ m point.}$$

So, when A is at 1000 m point, C is at 765 m point.

Therefore, A beats C by $1000-765 = 235$ m.

Ans: 235m

বাংলায় ব্যাখ্যা: সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ যে বিষয়টা মনে রাখতে হবে যে, সবার সামনে যে জন যত মিটারে অবস্থান করছে সেখানে থেকে হার জিতের হিসেব শুরু এবং দৌড় প্রতিযোগিতা টি ও তত মিটারের দৌড় প্রতিযোগিতা হিসেবে গণ্য হয়।

এই প্রশ্নটিতে

যখন A, ১০০০ মিটারের শেষ মাথায় চলে গেছে তখন B, ৯০০ এবং B ও C এর ১০০০ মিটারের রেস হলে B যখন ১০০০ মিটারে C তখন $১০০০-১৫০ = ৮৫০$ মিটারে অবস্থান করছে। এখন তিনজন ই একসাথে দৌড় শুরু করলে যখন A ১০০০ এ তখন B ৯০০ মি. এ থাকবে। ঠিক সেই সময় C কত মিটারে থাকবে, তা উপরের ঐকিক নিয়মে বের করে দেখা যাচ্ছে ৭৬৫ মি. এ। সুতরাং ঐ দৌড়ে B বাদ দিয়ে যদি A এবং C এর মধ্যে হয় তাহলে A জিতে যাবে $১০০০-৭৬৫ = ২৩৫$ মিটারের ব্যবধানে।

❗**বিষয়টি এমন:** A = 1000, B = 900 then C = ? দেয়া ছিল না। কিন্তু

B = 1000, তখন C = 850 দেয়া ছিল। এখান থেকে B = 900 হলে C = 765 বের করে প্রথম লাইনে বসিয়ে $১০০০-৭৬৫ = ২৩৫$ বের করা হয়েছে।

□Self Task:

36. In a race of 200 m, A can beat B by 31 meter and C by 18meter. In a race of 350m, C will beat B by- [sawaal.com]

অর্থ: ২০০ মিটারের একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় A, B কে ৩১মিটারে এবং C কে ১৮ মিটারের ব্যবধানে পরাজিত করতে পারে। ৩৫০ মিটারের প্রতিযোগিতায় C, B কে কত মিটারের ব্যবধানে পরাজিত করবে? **Ans: 25 m**

37. The sum of a race time of two runners is 170 seconds. One of the runners took ten seconds less twice the other to complete the race. What is the race time of each runner? [Janata & Sonali Bank (SO-IT)-2018]

অর্থ: একটি দৌড় প্রতিযোগিতায় দুঃজন দৌড়বিদের মোট ১৭০ সেকেন্ড সময় লাগলো। একজন, অপর জনের দ্বিগুণের থেকে ১০ সেকেন্ড কম সময় নিল। তাহলে প্রত্যেকে ঐ প্রতিযোগিতায় কত সময় নিল তা বের করুন।

✍Solution:

Suppose, First runner takes = x sec

So, other runner takes = $2x-10$ (দ্বিগুণের থেকে ১০ সেকেন্ড কম সময় নেয় তাই ২ দিয়ে গুণ করে ১০ বিয়োগ।)

ATQ, $x+2x-10 = 170$ (দুঃজনের নেয়া মোট সময়ের যোগফল := ১৭০ সেকেন্ড।)

$$\Rightarrow 3x = 180 \therefore x = 60 \text{ sec}$$

So, first runner takes = 60 sec and other runner takes = $60 \times 2 - 10 = 120 - 10 = 110 \text{ Sec}$

Ans : 60 Sec & 110 Sec

✍Alternative Solution:

Let, one runner takes x sec and other runner takes $(170-x)$ (মোট থেকে একজনের বাদ দিলে অন্যজন।)

ATQ, $[2(170-x) - 10] + (170 - x) = 170$ (দুঃজনের নেয়া মোট সময়ের যোগফল = ১৭০ সেকেন্ড।)

$$\Rightarrow 340 - 2x - 10 + 170 - x = 170 \Rightarrow 500 - 3x = 170 \Rightarrow -3x = -330 \therefore x = 110$$

So, one runner takes = 110 sec and other runner takes $(170 - x) = 170 - 110 = 60 \text{ sec}$

Ans : 60 Sec & 110 Sec

38. 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? [Combined 5Banks (Off-Cash)-2019(Written)]

অর্থ: 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?

✍Solution: (এই সমাধানটি বোঝার আগে লজিক ক্লিয়ার করুন)

এধরণের প্রশ্নে সমীকরণ সাজানোর সময় দুই রেসে কমন দুঃজনের 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, ই 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 শুরু গতিবেগ বাড়া বা কমা হওয়া যাবে না এবং দুঃজনের 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 $x-18$ 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)

ATQ, $B:C = B:C$

$\Rightarrow (x-12) : (x-18) = x : (x-8)$ [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 48m.

শুদ্ধি পরীক্ষা দেখি নিলে লজিক আরো শক্তিশালী হবে:

Race টা মোট ৪৮ মিটারের যেখানে A যায় = ৪৮মিটার

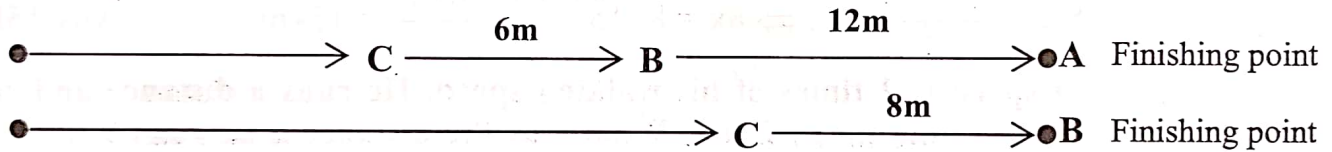
B যায়, $৪৮-১২ = ৩৬$ মিটার এবং C যায় $৪৮-১৮ = ৩০$ মিটার।

$\therefore ৩৬$ মিটারের রেস হলে B, C এর সামনে থাকবে $৩৬-৩০ = ৬$ মি.

$$\text{সুতরাং } ৪৮ \text{ " " " B, C " " " } = \frac{৬ \times ৪৮}{৩৬} = ৮ \text{ মি.}$$

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 12m (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

$$\therefore \text{For another 8m gap is created between B \& C, B run} = \frac{12 \times 8}{2} = 48\text{m}$$

Ans: 48m

উপরের অংকটি থেকে গুরুত্বপূর্ণ ৩টি পয়েন্ট পরে অনেক অংকের সমীকরণ এবং শর্টকাট বুঝতে কাজে লাগবে।

১. Speed ratio ও Distance ratio সবসময় একই হবে, অর্থাৎ গতি বেশি = পথ বেশি আবার গতি কম হলে পথ কম যাবে।
২. Speed ratio ও Time ratio সবসময় উল্টো হবে। যার গতি বেশি তার সময় কম এবং যার গতি কম তার সময় বেশি লাগে
৩. Distance ratio ও Time ratio সবসময় একই হয়। কারণ বেশি পথ যেতে হলে বেশি সময় লাগে আবার কম পথ যেতে হলে কম সময় লাগে।

Equation related:

এই অধ্যায়ের অধিকাংশ প্রশ্নই সমীকরণ সাজিয়ে সমাধান করার মত প্রশ্ন এবং এগুলোই পরীক্ষায় বেশি বেশি আসে। এই প্রশ্নগুলো ভালোভাবে পারার জন্য প্রশ্নের চাহিদা অনুযায়ী একটি রাশিকে x আবার কখনো দুটি রাশির একটি রাশিকে x এবং অন্যটি y ধরে সমীকরণ সাজাতে হয়। পরবর্তীতে প্রশ্নে প্রদত্ত কু অনুযায়ী সমীকরণে মানগুলো বসিয়ে সমাধান করতে হয়। এক্ষেত্রে গুরুত্বপূর্ণ একটি বিষয় হলো।

x এবং y এগুলো এক একটা ইউনিক রাশি। আপনি যখন যেভাবে এদেরকে ধরবেন তখন সেভাবে কাজ করবে। অর্থাৎ আপনি বলতে পারেন গতি x , আবার বলতে পারেন, দূরত্ব x আবার বলতে পারেন সময় x অর্থাৎ যে কোন নাম বলা যায় এবং সবগুলোই সঠিক। কিন্তু সেই নামের ভিন্নতার উপর নির্ভর করে এই x গুণ হবে নাকি ভাগ নাকি যোগ বিয়োগ তা নির্ভর করবে।

নিচের সমীকরণ সাজিয়ে গতিবেগের প্রশ্নগুলো সমাধানের সময় প্রশ্নমতে লাইনটির সাইডে বাংলায় প্রদত্ত যুক্তি গুলো বুঝে বুঝে সমাধান করলে আশা করি সমীকরণ সাজানোর এক ধরনের Skill develop হবে। আরো বিস্তারিত প্রাকটিস করতে চাইলে এই বইয়ের বীজগণিত অংশের Forming equation অধ্যায়টি দেখুন।

39. A person travels between 'A' & 'B' at 3 km per hour and returns from 'B' to 'A' at 5 km per hour. He took 8 hours for journey. What is the distance between A and B? [AB Bank (PO) : 1997]

অর্থ: এক ব্যক্তি A থেকে B তে ৩কিমি/ঘন্টা বেগে গিয়ে B থেকে A তে ৫কিমি/ঘন্টা বেগে ফিরে আসতে মোট ৮ ঘন্টা সময় নিলে A এবং B এর মাঝে দূরত্ব কত?

✍Solution :

Let, the the distance between A and B is = x km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{3} + \frac{x}{5} = 8 \Rightarrow \frac{5x + 3x}{15} = 8 \Rightarrow 8x = 8 \times 15 \therefore x = \frac{8 \times 15}{8} = 15 \text{ km} \quad \text{Ans: 15 km}$$

40. A man's running speed is 3 times of his walking speed. He runs a distance and come back by walking total time taken 2 hrs. What was the distance if he runs 9 miles per hour? [Shajalal Islamic Bank Ltd. (TSO) – 2016 (Written)]+ [IFIC Bank- 2013 (Written)] & [Madhumoti Bank -(PO)-2017]

অর্থ: এক ব্যক্তির দৌড়ের গতিবেগ তার হাঁটার গতিবেগের তিনগুণ। সে একটি পথ দৌড়ে অতিক্রম করার পর হেঁটে ফিরে আসে এতে তার মোট ২ ঘন্টা সময় লাগে। সে যদি প্রতি ঘন্টায় ৯ মাইল বেগে দৌড়াতে পারে তাহলে ঐ পথটির মোট দূরত্ব কত?

✍Solution:

Running speed of the man given = 9 miles/hr.

Since, running speed is 3 times of walking speed So, the walking speed = $9 \div 3 = 3$ miles/hr

Suppose, the distance is = x km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{9} + \frac{x}{3} = 2 \quad (\text{দৌড়ে যাওয়ার সময়} + \text{হেঁটে ফিরে আসা সময়} = \text{মোট সময় } 2 \text{ ঘন্টা।})$$

$$\Rightarrow \frac{x + 3x}{9} = 2 \Rightarrow 4x = 18 \quad \therefore x = \frac{18}{4} = 4.5$$

Ans: 4.5 miles

□Self Task:

41. A person travels between 'A' to 'B' at 9 miles per hour and returns from 'B' to 'A' at 15 km per hour. He took 8 hours for journey. What is the distance between A and B? [AB Bank (PO)-2020 (Written)]

Ans: 45km

42. Jane covered a distance of 340 miles between city A and city B taking a total of 5 hours. If part of the distance was covered at 60 miles per hour speed and the balance at 80 miles per hour speed, how many hours did she travel at 60 miles per hour? [DBBL-(PO)-2015-(written)] + [Dhaka Bank (TO)-2017 (Written)]+[Southeast Bank (PO)- 2020 (Written)]

অর্থ : জেন শহর A থেকে ৩৪০ কিমি দূরে অবস্থিত শহর B তে মোট ৫ ঘণ্টায় অতিক্রম করে। এই দূরত্বের একটি অংশ সে ৬০ মাইল/ঘন্টা বেগে ও অবশিষ্ট পথ ৮০ মাইল/ঘন্টা বেগে অতিক্রম করে। তাহলে কত ঘন্টা সে ৬০ মাইল/ঘন্টা বেগে চলেছিল?

✍ **Solution:** (এখানে প্রশ্নে ঘন্টা বের করতে বলায় সরাসরি ঘন্টা ধরে সমাধান করাই উত্তম)

Let, Jane travelled at a speed of 60 miles/hr for = x hrs

So, Jane travelled at a speed of 80 miles/hr = (5-x) hrs

ATQ, $60x + 80(5 - x) = 340$ [৬০ ও ৮০ মাইল বেগে যাওয়া মোট পথের পরিমাণ = ৩৪০ কিমি]

$$\Rightarrow 60x + 400 - 80x = 340$$

$$\Rightarrow -20x = -60 \quad \therefore x = 3 \quad \text{So, Jane travelled 3 hrs. for 60 miles/hr}$$

Ans: 3 hrs

✍ **Alternative Solution:** (দূরত্ব বের করতে বললে এভাবে সমীকরণ সহজ, কিন্তু এখানে সময় চাওয়ায় উপরেরটা সহজ)

Let, Jane travelled at the speed of 60 miles/hr = x miles (দূরত্ব ধরলে সমীকরণে ভগ্নাংশ আসবে)

So, Jane travelled at a speed of 80 miles/hr = (340-x) miles

ATQ, $\frac{x}{60} + \frac{340 - x}{80} = 5$ [60 কিমি বেগে x কিমি যেতে লাগা সময় + 80 কিমি বেগে 340-x কিমি যেতে লাগা সময় = 5 ঘন্টা]

$$\Rightarrow \frac{4x + 1020 - 3x}{240} = 5 \quad \Rightarrow x + 1020 = 1200 \quad \therefore x = 180 \quad (১৮০ \text{ ই উত্তর নয়, কারণ } ১৮০ \text{ দূরত্ব } ১)$$

At a speed of 60km/hr total time taken to cross 180km = $\frac{180}{60} = 3$ hours.

Ans: 3 hrs

43. Rahim drives from Jessore to Chuadanga in 45 minutes. The road between Jessore and Chaudange is 48km long and it consists of both rough and good surfaces. Where the surface is good, Rahim drives at 72km/hr; and where the surface is bad, he drives at 48km/hr. Find the number of kms of good surface? [BRDB-2004 (Written)] + [IBA]

অর্থ: ৪৫ মিনিটে যশোর থেকে চুয়াডাঙ্গা রহিম যায়। যশোর এবং চুয়াডাঙ্গার মধ্যে দূরত্ব ৪৮ কিলোমিটার দীর্ঘ এবং ঐ রাস্তার কিছু অংশ খারাপ এবং কিছু অংশ ভালো। যেখানে রাস্তা ভালো সেখানে রহিম ৭২ কিমি/ঘন্টা বেগে গাড়ী চালায় আবার যেখানে রাস্তা খারাপ সেখানে ৪৮ কিমি/ঘন্টা বেগে গাড়ী চালায়। ভাল রাস্তার দৈর্ঘ্য কত কিলোমিটার?

✍ **Solution:**

Let, the length of good surface = x km So, the length of rough surface = (48-x) km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{72} + \frac{48 - x}{48} = \frac{45}{60} \Rightarrow \frac{x}{6} + \frac{48 - x}{4} = \frac{45}{5} = 9 \Rightarrow \frac{2x + 144 - 3x}{12} = 9 \quad \therefore x = 144 - 108 = 36$$

□ **Self Task:**

44. A farmer travelled a distance of 61km in 9hours. He travelled partly on foot at 4 km/hr and partly on bicycle at 9km/hr. The distance travelled on foot is?[www.toppr.com] +[www.indiabix.com]+[www.examveda.com]

Ans: 16kms

[Hints: by foot = x then $\frac{x}{4} + \frac{61 - x}{9} = 9$; by calculating we will get x = 16km]

45. A boy covers a distance of 6 km partly by walking and partly by cycling. If he cycles at 18 km per hour and walks at 6km per hour and takes 35 minutes in all, find the distance he covers by walking. [Janata, Sonali, Agrani Rupali Bank (Officer) Cash-2008 (Written)]

অর্থ: একজন বালক ৬ কি.মি দূরত্বের একটি পথের কিছু অংশ হেঁটে এবং কিছু অংশ সাইকেলে অতিক্রম করে। যদি তার সাইকেল চালানোর গতিবেগ ১৮ কি.মি/ঘন্টা হয় এবং তার হাঁটার গতিবেগ ৬কিমি/ঘন্টা হয় এবং তার সর্বমোট ৩৫ মিনিট সময় লাগে তাহলে সে পায়ে হেঁটে কতটুকু পথ অতিক্রম করেছিল?

Solution:

Let, the distance the boy covers by walking is x km.

Then the distance the boy covers by cycling = $(6 - x)$ km. (দূরত্ব দেয়া আছে তাই দূরত্বকেই দু ভাগ)

$$\text{ATQ, } \frac{6-x}{18} + \frac{x}{6} = \frac{35}{60} \quad (\text{সাইকেলে অতিক্রান্ত সময়} + \text{হেঁটে অতিক্রান্ত সময়} = \text{মোট সময়} = \frac{35}{60} \text{ ঘন্টা})$$

$$\Rightarrow \frac{6-x+3x}{18} = \frac{7}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{6+2x}{18} = \frac{7}{12}$$

$$\Rightarrow 72+24x = 126 \Rightarrow 24x = 54 \Rightarrow x = \frac{54}{24} \therefore x = \frac{9}{4} \text{ km} = 2.25 \text{ km} \quad \text{Ans: } \frac{9}{4} \text{ km or } 2.25 \text{ km}$$

Be careful: গতিবেগ সংক্রান্ত যে কোন প্রশ্নের মধ্যে মিনিট দেয়া থাকলে তাকে ৬০ দিয়ে ভাগ করে ঘন্টা বানাতে হয়। কারণ গতিবেগগুলো ঘন্টায় দেয়া থাকলে ঘন্টা+ ঘন্টা = ঘন্টা ই হয়। মিনিট লিখলে ভুল উত্তর আসবে।

46. A man has to go 10 km to catch a bus. He walks part of the way at 7 km per hour and runs the rest of the way at 12 km per hour. If he takes 1 hour 15 minutes to complete his journey. Find how far he walked. [Modhumoti Bank Ltd. (PO) – 2016 (Written)] & [One Bank (SCO)-2017-(Written)]

অর্থ: এক ব্যক্তিকে একটি বাস ধরার জন্য ১০ কি.মি. পথ অতিক্রম করতে হবে। সম্পূর্ণ পথের কিছু অংশ তিনি ৭ কি.মি/ঘন্টা বেগে হেঁটে এবং অবশিষ্ট অংশ ১২ কি.মি/ঘন্টা বেগে দৌঁড়ে অতিক্রম করেন। যদি এতে তার সর্বমোট ১ ঘন্টা ১৫ মিনিট সময় লাগে তাহলে তিনি কতটুকু পথ হেঁটে গিয়েছেন?

Solution:

Let, he walks for x km, So he runs for = $(10-x)$ km (পূর্বের প্রশ্নটির মতই। এ রকম গুলোই বেশি আসে)

$$\text{ATQ, } \frac{x}{7} + \frac{10-x}{12} = 1 \text{ hr } 15 \text{ mins} \quad [৭ ও ১২ \text{ কিমি গতিতে অতিক্রম করার ক্ষেত্রে মোট ১ঘন্টা ১৫ মিনিট সময় লেগেছে}]$$

$$\Rightarrow \frac{12x + 70 - 7x}{84} = \frac{75}{60} \quad [১ঘন্টা ১৫ মিনিট অর্থ মোট ৭৫মিনিট এবং এর নিচে ৬০ দিয়ে ঘন্টা বানানো হয়েছে]$$

$$\Rightarrow \frac{5x + 70}{84} = \frac{5}{4} \Rightarrow 20x + 280 = 420 \Rightarrow 20x = 140 \therefore x = 7 \therefore \text{So, he walks} = 7 \text{ km} \quad \text{Ans: } 7 \text{ km.}$$

পরামর্শ: উপরের প্রশ্নটিতে ১ঘন্টা ১৫ মিনিট ভগ্নাংশ আকারে থাকায় সময় ধরে নিচের প্রশ্নটির মত সমাধান না করাই বোটার।

47. After travelling 108 km, a cyclist observed that he would have required 3 hrs less if he could have travelled at a speed 3 km/hr more. At what speed did he travel? [BDBL-(SO)-2018- (Written)]+ & [BB-(AD-General)-2018-(Written)]

অর্থ: একজন সাইকেল চালক ১০৮ কি.মি পথ ভ্রমণ করার পর দেখলেন যে তিনি যদি ৩ কি.মি বেশি গতিতে চলতেন তাহলে তার ৩ ঘন্টা কম সময় লাগতো। তিনি কত কি.মি গতিবেগে ভ্রমণ করেছিলেন?

Solution: (অন্য যে কোন কঠিন সমাধানের থেকে লিখিত পরীক্ষার জন্য এই সমাধানটাই উত্তম)

Suppose, the speed of the cyclist was = x km/hr.

$$\text{ATQ, } \frac{108}{x} - \frac{108}{x+3} = 3 \quad (\text{কম গতিতে লাগা বেশি সময়} - \text{বেশি গতিতে লাগা কম সময়} = 3 \text{ ঘন্টা})$$

$$\Rightarrow \frac{108x + 324 - 108x}{x(x+3)} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{324}{x^2 + 3x} = 3$$

$$\Rightarrow x^2 + 3x = 108$$

বোঝার জন্য: মুখে মুখে করার নিয়মটি দেখুন:

১০৮ কে ভাগানো যা $১২ \times ৯ = ১০৮$ । এখন শুরুতে গতি ৯ ছিল তখন সময় লেগেছে ১২ ঘন্টা। এবং গতি ৩ কিমি বৃদ্ধি পেলে নতুন গতি ১২ তাহলে নতুন সময় ৯ ঘন্টা। (৩ কমা/বাড়ার জন্য এভাবে ভাগতে হবে।) অর্থাৎ (পরে $৯ \times ১২ = ১০৮$)

$$\Rightarrow x^2 + 3x - 108 = 0 \Rightarrow x^2 + 12x - 9x - 108 = 0 \Rightarrow x(x+12) - 9(x+12) = 0 \Rightarrow (x+12)(x-9) = 0$$

So, either $(x-9) = 0 \Rightarrow (x+12) = 0$ If $(x-9) = 0$ Then $x = 9$ [Since speed can not be negative]

\therefore The speed 9km/hr

He travelled at a speed of 9 km/hr

Ans: 9 km/hr.

Self Task:

48. Two electric cars each completed a 300 mile race. If the faster car completed the race in 3 hours less time than did the slower car, and at an average speed 5 miles per hour greater than that of the slower car, what was the slower car's average speed for the race? [gmatchclub.com]

অর্থ: দুটি বৈদ্যুতিক গাড়ির প্রত্যেকটি ৩০০ মাইলের একটি পথ অতিক্রম করে। দ্রুত গতিবেগের গাড়ী যদি ধীর গতির গাড়ীর চেয়ে ৩ ঘন্টা কম সময়ে রেসটি সম্পন্ন করে, এবং ধীরগতির গাড়ির চেয়ে গড় গতিতে প্রতি ঘন্টায় ৫ মাইল বেশি হয় তবে ধীর গতির গাড়িটির গড় গতি কত ছিল?

[Hints, If the slower car speed = x then $\frac{300}{x} - \frac{300}{x+5} = 3 \therefore x = 20$

Ans: 20km/hr]

49. Mr. Arif and Mr. Afzal started from point A and reached point B in 10 minutes and 9 minutes respectively. If the travelling speed of Mr. Arif was 2 km/hr less that of Mr. afzal, what was the distance between A and B in kms? [Mercentile Bank (PO) : 2003]

অর্থ: মি. আরিফ এবং মি. আফজাল A থেকে যাত্রা শুরু করেন এবং যথাক্রমে ১০ মিনিটে এবং ৯ মিনিটে B তে পৌছান। যদি মি. আরিফের ভ্রমণের গতি মি. আফজালের গতির চেয়ে ২ কি.মি./ঘন্টা কম হয়, তাহলে A এবং B এর মধ্যে দূরত্ব কত?

Solution :

Let, the distance between A and B = x kms

$$\text{ATQ, } \frac{x}{\frac{9}{60}} - \frac{x}{\frac{10}{60}} = 2 \Rightarrow \frac{60x}{9} - \frac{60x}{10} = 2 \Rightarrow \frac{60x}{9} - 6x = 2 \Rightarrow \frac{60x - 54x}{9} = 2 \Rightarrow 6x = 18 \therefore x = 3$$

So, the distance between A and B = 3 kms.

Ans: 3kms

Alternative Solution:

Time ratio Arif : Afzal = 10:9 So, Speed ratio = Arif:Afzal = 9:10

Here speed difference (10-9) = 1 unit = 2km, So, speed of Arif = 9×2 = 18

Now, the distance = Arif goes in 10min at 18km/hr = $18 \times \frac{10}{60} = 3\text{km}$

Ans: 3km

50. Robi drive 100 miles to visit a friend. If he had driven 8 miles per hour faster than he did, he would have arrived in 5/6 of the time he actually took. How many minutes did the trip take? [BB (Officer)-2015-(written)]

অর্থ: রবি ১০০ মাইল গাড়ি চালিয়ে তার বন্ধুর বাড়িতে গেল। যদি সে তার প্রকৃত বেগের থেকে প্রতি ঘন্টায় ৮ মাইল বেশি বেগে গাড়ি চালাতো, তাহলে তার পৌঁছাতে যে সময় লেগেছিল তার ৫/৬ গুণ সময়ে পৌঁছাতে পারত। ভ্রমণে তার মোট কত মিনিট সময় লেগেছিল?

Solution:(সময় না ধরে গতিবেগ ধরলে সমীকরণ সাজাতে সহজ হবে মাথা গরম হবে না, এটা অবশ্যই মনে রাখবেন)

Let, Robi's original speed = x mph, So, increased speed is = (x + 8) mph

$$\text{ATQ, } \frac{100}{x} \times \frac{5}{6} = \frac{100}{x+8} \quad (\text{আগের লাগা সময়ের } \frac{5}{6} \text{ গুণ} = \text{নতুন লাগা সময়})$$

$$\Rightarrow \frac{500}{6x} = \frac{100}{x+8} \Rightarrow \frac{5}{6x} = \frac{1}{x+8} \quad [\text{Dividing both side by 100}]$$

$$\Rightarrow 6x = 5x + 40 \therefore x = 40 \text{ So, speed is } 40\text{km/hr} \therefore \text{Total time taken} = \frac{100}{40} \Rightarrow \frac{100}{40} \times 60 = 150$$

Alternative Solution: (সময় ধরে সমীকরণ সাজাতে গেলে ভাবনাটা একটু কঠিন হতে পারে)

Let, the time taken = x hrs. (যেহেতু সময় চেয়েছে তাই সময় ধরে সমাধান, গতিবেগ থাকায় ঘণ্টা ধরা হয়েছে)

Original speed = $\frac{100}{x}$ and new speed $\frac{100}{x} + 8$ (আগের গতির সাথে ৮ যোগ। নিচে ৮ যোগ করলে ভুল হবে)

New time $x \times \frac{5}{6} = \frac{5x}{6}$ (আগের লাগা x ঘণ্টা সময়ের $\frac{5}{6}$ গুণ)

ATQ, $\left(\frac{100}{x} + 8\right) \times \frac{5x}{6} = 100$ (নতুন গতি \times নতুন সময় = মোট দূরত্ব ১০০কিমি, যেহেতু দূরত্ব সবসময় ১০০ কিমি-ই)

$$\Rightarrow \frac{100 + 8x}{x} \times \frac{5x}{6} = 100 \Rightarrow \frac{500 + 40x}{6} = 100$$

$$\Rightarrow 40x = 600 - 500 = 100 \therefore x = 2.5\text{hrs} = 2.5 \times 60 = 150 \text{ mins. (প্রশ্নে মিনিট চেয়েছে) Ans: 150 mins}$$

□ Self Task:

51. A car covers a distance of 715km at a constant speed. If the speed of the car would have been 10km/hr more, then it would have taken 2 hours less to cover the same distance. What is the original speed of the car? [*placementstudy.com*] + [*doubnut.com*] Ans: 55km/hr
 অর্থ: একটি গাড়ি নির্দিষ্ট গতিতে ৭১৫ কি.মি. দূরত্ব অতিক্রম করে। গাড়ির গতি যদি ১০ কি.মি./ঘণ্টা বেশি হত তবে একই দূরত্ব যেতে ২ ঘণ্টা কম সময় লাগত। গাড়ির আসল গতি কত?

[Hints: If original speed is x then $\frac{715}{x} - \frac{715}{x+10} = 2$, By calculating x = 55]

📁 Reach Early or Late:

এ ধরনের প্রশ্নগুলোতে সমীকরণ সাজানোর সময় দুটি বিষয় সিরিয়াসলি মনে রাখতে হবে:

ক. যতই লেট হোক বা আগে পৌঁছাক দু ক্ষেত্রেই অতিক্রান্ত পথের দূরত্ব সমান সমান হবে।

খ. লেটে পৌঁছায় লাগা মোট সময় - যত মিনিট লেট = আগে পৌঁছাতে লাগা মোট সময় + যত মিনিট আগে পৌঁছায়।

এর ফলে উভয় পাশে সঠিক সময় বের হবে। যা উভয় ক্ষেত্রে সমান সমান।

52. Mr. Sakil leaves his office at a certain fixed time. If his waking speed is 5 kmph then he is 7 minutes late. When his speed is 6 kmph he reaches 5 minutes earlier. How far is the office from his house? [*Janata Bank Ltd. (EO-FA)- 2015-(Written)*] + [*Premier Bank Ltd. (MTO)- 2015(written)*]- & [*BKB-(SO)-2017(Written)*]

অর্থ: জনাব শাকিল একটি নির্দিষ্ট সময়ে তার অফিস ত্যাগ করেন। তিনি ৫ কিমি বেগে হাঁটলে তার ৭ মিনিট দেরি হয়। আবার ৬ কিমি বেগে হাঁটলে ৫ মিনিট আগেই পৌঁছে যান। তার বাসা থেকে অফিসের দূরত্ব কত?

✍ Solution:

Let, Distance be x When speed 5 km, Time taken $\frac{x}{5}$ and when speed 6 km time Taken $\frac{x}{6}$

$$\text{ATQ, } \frac{x}{5} - \frac{7}{60} = \frac{x}{6} + \frac{5}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{5} - \frac{x}{6} = \frac{5}{60} + \frac{7}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{6x - 5x}{30} = \frac{7 + 5}{60}$$

এখানে বামে, প্রথমে ৭ মিনিট বেশি সময় লাগায় তাকে বাদ দিলে সঠিক সময় বের হবে তেমনিভাবে ডানে ৫ মিনিট কম সময় লাগায় তা যোগ করলে সঠিক সময় আসবে, দুপাশের সঠিক সময় দুটি পরস্পর সমান।

📁 সরাসরি সমীকরণ:

$$\frac{x}{5} - \frac{x}{6} = \frac{12}{60} \text{ (লেখা যায়।)}$$

কারণ দুই গতিবেগের পার্থক্যের কারণে লাগা সময়ের পার্থক্য = ১২ মিনিট।

$$\Rightarrow \frac{x}{30} = \frac{12}{60} \quad \therefore x = 6 \quad [\text{উভয় পক্ষকে 30 দ্বারা গুণ করে পাই}] \quad \text{So, total distance is} = 6 \text{ km. Ans: 6 km}$$

□Self Task:

53. If I walk at the rate of 4 kmph I miss the train by 10 minutes. If I walk at the rate of 5 kmph I reach 5 minutes before the arrival of the train. How far is the station from my house assuming that I start walking from my house? [UCBL Bank Ltd. (TO) -2014 (Written)]

অর্থ: যদি আমি প্রতি ঘন্টায় ৪ কিমি বেগে হাঁটি তাহলে আমি একটি ট্রেন ১০ মিনিটের জন্য মিস কর, আবার যদি ৫ কিমি/ঘন্টা বেগে হাঁটি তাহলে ট্রেন উপস্থিত হওয়ার ৫ মিনিট আগেই পৌঁছে যাই। যদি আমি আমার বাড়ি থেকে যাত্রা শুরু করি তাহলে আমার বাড়ি থেকে ট্রেন স্টেশনের দূরত্ব কত?

✍Solution:

Let, the distance of the station from my house = x km.

Here, total time = 5 + 10 = 15 minutes = $\frac{15}{60} = \frac{1}{4}$ hour.

ATQ, $\frac{x}{4} - \frac{x}{5} = \frac{15}{60}$ (দুই গতিবেগের পার্থক্যের জন্য লাগা সময়ের পার্থক্য = ১৫ মিনিট)

$$\Rightarrow \frac{5x - 4x}{20} = \frac{1}{4} \Rightarrow x = \frac{20}{4} \quad \therefore x = 5 \quad \text{So, the distance of station is 5k} \quad \text{Ans: 5km}$$

54. A man started at 8am. from his home, walked at the rate of 3km/hr and reached his office 45 minutes late. The next day he started at the same time and walked at the rate of 5km/hr and reached his office 15 minutes earlier. What is the distance between his office and home? [Mercantile Bank Ltd -2004 (Written)]

অর্থ: একজন ব্যক্তি তার বাড়ি থেকে সকাল ৮ টায় যাত্রা শুরু করে, ঘন্টায় ৩ কিমি বেগে হাঁটেন এবং ৪৫ মিনিট লেটে অফিসে পৌঁছানেন। পরের দিন তিনি একই সময়ে ঘন্টায় ৫ কিমি বেগে যাত্রা শুরু করলেন এবং ১৫ মিনিট আগেই অফিসে পৌঁছানেন। তার অফিস এবং বাড়ির মধ্যকার দূরত্ব কত?

$$[\text{Help: ATQ, } \frac{x}{3} - \frac{x}{5} = \frac{60}{60} \quad \therefore x = 7.5 \quad \text{Ans: 7.5km}]$$

55. 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 3 km/h he is 10 min early. What is the distance to school?

অর্থ: একজন শিক্ষার্থী $2\frac{1}{2}$ কিমি/ঘন্টা বেগে স্কুলে যায় এবং ৬ মিনিট দেরিতে পৌঁছায়। যদি সে ৩ কিমি/ঘন্টা বেগে ভ্রমণ করেন

তবে তিনি ১০ মিনিট আগে পৌঁছে। বিদ্যালয়ের দূরত্ব কত?

✍Solution: Let, the distance = x km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{\frac{5}{2}} - \frac{x}{3} = \frac{16}{60} \Rightarrow \frac{x}{\frac{5}{2}} - \frac{x}{3} = \frac{4}{15} \Rightarrow \frac{2x}{5} - \frac{x}{3} = \frac{4}{15} \Rightarrow \frac{6x - 5x}{15} = \frac{4}{15} \quad \therefore x = 4 \text{ km}$$

✍Speed increase or decrease:

56. A bus travels a distance of 315 km at a uniform speed. If the speed of the bus were 90% of the original speed, it would have taken 2.5 hrs more to cover the same distance. The original speed was. [EXIM Bank (TO)-2020(Written)]

অর্থ: একটি বাস ৩১৫ কিমি. দূরত্ব নির্দিষ্ট গতিতে অতিক্রম করে। যদি বাসটি তার স্বাভাবিক গতির ৯০% গতিতে চলে তাহলে ঐ দূরত্ব অতিক্রম করতে তার ২.৫ ঘন্টা বেশি সময় লাগে। গাড়িটির প্রকৃত গতিবেগ কত?

✍ **Solution:**

Let, The original speed be x and new speed be $= 90\%$ of $x = \frac{9x}{10}$

$$\text{ATQ, } \frac{315}{\frac{9x}{10}} - \frac{315}{x} = 2.5 \text{ [কম গতিবেগে যেতে লাগা সময় বেশি গতিবেগে যেতে লাগা সময়ের থেকে ২.৫ ঘন্টা বেশি]}$$

$$\Rightarrow \frac{315 \times 10}{9x} - \frac{315}{x} = 2.5$$

$$\Rightarrow \frac{3150 - 2835}{9x} = 2.5 \Rightarrow 9x \times 2.5 = 315 \Rightarrow x = \frac{315}{9 \times 2.5} = \frac{315 \times 10}{9 \times 25} \therefore x = 14$$

So, The original speed = 14 km/hr.

Ans: 14 km/hr

✍ **Alternative Solution:**

Let, The original speed = 100 then new speed = 90

So, the speed ratio = original : New = 100 : 90 = 10 : 9

\therefore The time ratio = 9 : 10 or $9x$ & $10x$

ATQ, $10x - 9x = 2.5$ hrs (Time difference is given 2.5hrs)

$\therefore x = 2.5$ hrs, therefore original time required = $2.5 \times 9 = 22.5$

So, The original speed = $\frac{315}{22.5}$ km/hr = 14 km/hr

Ans: 14 km/hr

57. One day, Mr. Richards started 30 minutes late from home and reached his office 50 minutes late, while driving 25% slower than his usual speed. How much time in minutes does Mr. Richards usually take to reach her office from home? [Gmatchclub.com] + [Social Islami Bank (PO)-2013 (Written)]

অর্থ: একদিন জনাব রিচার্ডস তার বাড়ী থেকে অফিসে যাওয়ার জন্য ৩০ মিনিটে লেটে যাত্রা শুরু করলেন এবং তার স্বাভাবিক গতির থেকে ২৫% কম গতিতে যাওয়ায় ৫০ মিনিট লেটে অফিসে পৌঁছালেন। সাধারণত জনাব রিচার্ডস তার বাড়ী থেকে অফিসে পৌঁছাতে কিরকম সময় নেন?

✍ **Solution:**

Let, the original speed = x So, reduced speed = 75% of $x = \frac{3x}{4}$

Again, let the distance be = D km

$$\text{ATQ, } \frac{D}{\frac{3x}{4}} - \frac{D}{x} = \frac{50-30}{60} \Rightarrow \frac{4D}{3x} - \frac{D}{x} = \frac{20}{60} \Rightarrow \frac{4D-3D}{3x} = \frac{1}{3} \therefore D = x$$

So, usual time = $\frac{D}{x} = \frac{x}{x} = 1$ hr or 60 mins

Ans: 1hr or 60 mins

✍ **Alternative Solution:**

Speed ratio : Original : Reduced = 100:75 = 4:3

Time ratio : Original : Reduced = 3 : 4

Difference = 4-3=1 unit then 1 unit = 50-30 = 20 mins So, original 3 units = 60 mins or 1hr

58. The average speed of train in the onward journey is 25% more than that is the return journey. The train halts for an hour on reaching the destination. The total time taken for the complete journey to go and return is 17 hours, covering a distance of 800 km. Find the speed of the train in the onward journey? [Pubali Bank (SO/O)-2017(Written)]

অর্থ: একটি ট্রেনের যাওয়ার সময়ের গতিবেগ ফিরে আসার সময়ের গতিবেগের থেকে ২৫% বেশি। ট্রেনটি গন্তব্যে পৌঁছাতে মাঝে ১ঘন্টা যাত্রাবিরতি দেয়। মোট ৮০০ কিমি পথ যাতায়াতে মোট ১৭ ঘন্টা সময় লাগলে ট্রেনটি যাওয়ার সময় গতিবেগ কত ছিল?

✍️ **Solution:** (by equation)

Let, return speed of the train is x kmph

So, onward speed of the train be $x+x$ of 25% = $\frac{5x}{4}$

The train halts for 1 hour So, actual time taken by the train $17-1=16$ hours

ATQ, $\frac{400}{x} + \frac{400}{\frac{5x}{4}} = 16$ [দূরত্ব ÷ গতিবেগ = সময় এবং যাওয়া এবং আসা মিলে 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**

✍️ **Alternative Solution:** (by ratio method)

Speed ratio = onward : return = 125:100 = 5:4

So, time ratio = 4:5

here, (4+5) = 9 part = 17-1 = 16hrs

So, onward time 4 part = $\frac{16 \times 4}{9} = \frac{64}{9}$ hrs

So, onward speed = $400 \div \frac{64}{9} = 400 \times \frac{9}{64} = 56.25$ km/hr **Ans: 56.25 km/hr**

□ **Self Task:**

59. A train left kamalapur station 50 minute late. After covering 3/5 of total distance, it increased its speed by 1/5 of original speed and reached destination 5 minute late. Find time taken by the train to complete the journey. [careerless.com]

অর্থ: একটি ট্রেন কমলাপুর স্টেশন থেকে ৫০ মিনিটে দেরিতে ছেড়ে যায়। মোট দূরত্বের ৩/৫ অংশ যাওয়ার পর পর এটি তার আসল গতির ১/৫ বৃদ্ধি করে এবং ৫ মিনিট দেরিতে গন্তব্যে পৌঁছায়। যাত্রা শেষ করতে ট্রেনের কত সময় লাগবে?

✍️ **Solution:**

Let, total distance = 5D k.m and original speed = 5x k.m/hr (ভগ্নাংশ দুটির হরকেই মোট ধরা হয়েছে)

Increased speed = $5x+x = 6x$ k.m/hr

ATQ, $\frac{5D}{5x} - \left(\frac{3D}{5x} + \frac{2D}{6x} \right) = \frac{45}{60}$ [স্বাভাবিক গতিতে লাগা সময় - (দুটি ভিন্ন গতিতে লাগা মোট সময়) = ৪৫ মিনিট]

$$\Rightarrow \frac{30D - 18D - 10D}{30x} = \frac{3}{4} \Rightarrow 8D = 90x \therefore D = \frac{90x}{8} = \frac{45x}{4}$$

$$\therefore \text{Original time be} = \left(\frac{3D}{5x} + \frac{2D}{6x} \right) = \frac{18D + 10D}{30x} = \frac{28D}{30x} = \frac{28}{30x} \times \frac{45x}{4} = \frac{21}{2} = 10.5 \text{ hr (Ans)}$$

60. In a flight of 600km, an aircraft was slowed down due to bad weather. Its average speed for the trip was reduced by 200km/hr and the time of flight increased by 30 minutes. Find out the duration of the flight? [Rupali Bank Ltd.(JO)-2013(written)] & [PKB-(SEO)-2018-(Written)]+[Janata Bank (AEO)-2020 (Written)]

অর্থ: ৬০০ কি.মি এর পথ অতিক্রম করতে যাওয়া একটি উড়োজাহাজ খারাপ আবহাওয়ার কারণে এর গতিবেগ কমিয়ে দেয়া হলো। এরফলে ঐ যাত্রায় উড়োজাহাজটির গড় গতিবেগ ২০০ কি.মি/ঘন্টা কমে যায় এবং সময় ৩০ মিনিট বেড়ে যায়। ফ্লাইটের ডিউরেশন বা সময় বের করুন।

✍️ **Solution:**

Let, normal speed of the flight = x km/hr So, normal time of the flight = $\frac{600}{x}$ hr

$$\text{ATQ, } \frac{600}{x-200} - \frac{600}{x} = \frac{30}{60} \quad [\text{কম গতিতে লাগা সময়} - \text{বেশি গতিতে লাগা সময়} = ৩০ \text{ মিনিট}]$$

$$\Rightarrow \frac{600x - 600x + 120000}{x(x-200)} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x^2 - 200x - 240000 = 0 \Rightarrow x^2 - 600x + 400x - 240000 = 0 \therefore (x-600)(x+400) = 0$$

$$\therefore x = 600 \text{ or, } x = -400 \quad [\text{but distance can never be native}] \text{ So, } x = 600$$

$$\text{So, duration of the flight} = \frac{600}{x} = \frac{600}{600} \text{ hr} = 1 \text{ hr}$$

Ans: 1 hr

□ **Self Task:**

61. In a flight of 1200 km, an aircraft was slowed down due to bad weather. Its average speed for the trip was reduced by 400 km/hr and the time of flight increased by 30 minutes. The duration of the flight is: Ans: 1hr

অর্থ: ১২০০ কিলোমিটারের একটি ফ্লাইটে; খারাপ আবহাওয়ার কারণে একটি বিমান ধীরে গিয়েছিল। ভ্রমণের জন্য এটির গড় গতি ৪০০ কিমি/ঘন্টা কমেছিল এবং ফ্লাইটের সময় ৩০ মিনিট বৃদ্ধি পেয়েছিল। ফ্লাইট এর সময়কাল কত?

62. 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. [Combined 4banks (officer – cash)-2018 (Written)]

অর্থ: একজন মোটরচালক এবং একজন সাইকেলচালক একই সময় A হতে B এর দিকে রওনা দিলেন। A হতে B এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ১৮ কি.মি.। সাইকেলচালক অপেক্ষা মোটরচালকের 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?

✍️ **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, $\frac{4}{5}(x+15)$

$$\Rightarrow \frac{18}{x} - \left\{ \frac{9}{x+15} + \frac{9}{\frac{4(x+15)}{5}} \right\} = \frac{30}{60} + \frac{15}{60} \quad [\text{রেস্ট নেয়া ৩০মি.+আগে পৌঁছা ১৫ মি, সহ মোট পার্থক্য ৪৫মি.}]$$

$$\Rightarrow \frac{18}{x} - \left\{ \frac{9}{x+15} + \frac{45}{4(x+15)} \right\} = \frac{45}{60}$$

$$\Rightarrow \frac{18}{x} - \frac{9}{x+15} - \frac{45}{4(x+15)} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{x} - \frac{1}{x+15} - \frac{5}{4(x+15)} = \frac{1}{12} \quad [\text{Dividing both side by 9}]$$

$$\Rightarrow \frac{2 \times 4(x+15) - 4x - 5x}{4x(x+15)} = \frac{1}{12}$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 60x = 12(8x+120-9x)$$

$$\Rightarrow 4x^2 + 60x = 1440 - 12x \Rightarrow 4x^2 + 72x - 1440 = 0 \Rightarrow x^2 + 18x - 360 = 0 \quad [\text{Dividing by 4}]$$

$$\Rightarrow x^2 + 30x - 12x - 360 = 0 \Rightarrow x(x+30) - 12(x+30) = 0 \Rightarrow (x+30)(x-12) = 0$$

Either $x+30 = 0$ or, $x-12 = 0$

or, $x = -30$ [but speed can't be negative] so, $x = 12$

∴ The speed of the motor cyclist is **12 kmph**

Ans: 12kmph

Double equation related:

63. Abul and Balam ran, at their respective constant rates, a race of 480m. In the first heat, Abul gives Balam a head start of 48m and beats him by 1/10th of a minute. In the second heat, Abul gives Balam a head start of 144m and is beaten by 1/30th of a minute. What is Balam's speed in m/s? [DBBL (PO) – 2016 (Written)]+[Dhaka Bank (MTO)-2016]

অর্থ: ৪৮০ মিটারের একটি দৌড় প্রতিযোগীতায় প্রথমবার আবুল, বালামকে ৪৮ মি, সামনে রেখে দু'জনে দৌড় শুরু করে এবং বালামকে ১/১০ মিনিটের ব্যবধানে পরাজিত করে। ২য় বার দৌড়ানোর সময়, আবুল বালামকে ১৪৪ মিটার সামনে রেখে দু'জনে দৌড় শুরু করে কিন্তু এবার আবুল নিজেই ১/৩০ মিনিটের ব্যবধানে পরাজিত হয়। বালামের গতিবেগ কত?

Solution:(একটি মাত্র সমীকরণের মাধ্যমে এভাবে সমাধান করা যায়)

Let, speed of Balam = x (যেহেতু বালামের গতিবেগ বের করতে বলা হয়েছে)

Here, $\frac{1}{10}$ minutes = $\frac{1}{10} \times 60$ sec = 6 sec. and $\frac{1}{30}$ minutes = $\frac{1}{30} \times 60$ sec = 2 sec

Balam runs first time = 480-48 = 432m and second time = 480-144 = 336m

Time taken by Balam in first time = $\frac{432}{x}$ sec & time taken by Balam in 2nd time = $\frac{336}{x}$ sec

According to the question,

$$\frac{432}{x} - 6 = \frac{336}{x} + 2 \quad (\text{বালাম ৬ মি. হারে অর্থ ৬ মিনিট বেশি লেগেছে তাই ৬ বিয়োগ করলে সঠিক সময় বের হবে।}$$

তেমনিভাবে ২য় বার ২মিনিটে জিতে গেছে অর্থ তার ২ মিনিট কম লেগেছে তাই ২ যোগ করলে সঠিক সময় বের হবে)

$$\Rightarrow \frac{432}{x} - \frac{336}{x} = 8 \Rightarrow \frac{432 - 336}{x} = 8 \Rightarrow 8x = 96 \therefore x = 12$$

∴ Balam's speed is 12 meter/second.

Ans: 12 m/s

Alternative Solution:

Let, speed of Abul = x m/sec and speed of Balam = y m/sec

Here, $\frac{1}{10}$ minutes = $\frac{1}{10} \times 60$ sec = 6 sec. and $\frac{1}{30}$ minutes = $\frac{1}{30} \times 60$ sec = 2 sec

When Abul gives Balam a head start of 48m Balam runs = 480-48 = 432m

When Abul gives Balam a head start of 144m Balam runs = 480-144 = 336m

And both the time Abul runs for whole race 480m

According to the first condition

$$\frac{432}{y} - \frac{480}{x} = 6 \text{ ----(i) [আবুল জিতে যাওয়ায় আবুলকে কম সময় লেগেছে দু'জনের লাগা সময়ের পার্থক্য = ৬ সে.]}$$

According to the 2nd condition

$$\frac{480}{x} - \frac{336}{y} = 2 \text{ ----(ii) [এবার আবুল ২ সে. এ হেরে যাওয়ায় তাকে সময় বেশি লেগেছে এজন্য তারটা আগে]}$$

By (i)+(ii) we get $\frac{432}{y} - \frac{336}{y} = 8 \Rightarrow \frac{432 - 336}{y} = 8 \Rightarrow 8y = 96 \therefore y = 12$

So, Speed of Balam is 12m/sec

Ans: 12m/sec

- 64. 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, 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 ৫/৬ 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: (by single equation)

Let, after meeting, slower rabbit takes x hrs to reach other end

So, the faster rabbit takes = $x - \frac{5}{6} = \frac{6x - 5}{6}$ hrs

So, Speed of slower rabbit = $\frac{50}{x}$ and speed of faster rabbit = $50 \div \frac{6x - 5}{6} = \frac{300}{6x - 5}$

ATQ, $\left(1 \times \frac{50}{x}\right) + \left(1 \times \frac{300}{6x - 5}\right) = 50$

$\Rightarrow \frac{50}{x} + \frac{300}{6x - 5} = 50 \Rightarrow \frac{300x - 250 + 300x}{x(6x - 5)} = 50 \Rightarrow 50x(6x - 5) = 50(12x - 5)$

$\Rightarrow 6x^2 - 5x = 12x - 5 \Rightarrow 6x^2 - 17x + 5 = 0 \Rightarrow 6x^2 - 15x - 2x + 5 = 0 \Rightarrow 3x(2x - 5) - 1(2x - 5) = 0$
 $\Rightarrow (2x - 5)(3x - 1) = 0$

Either $2x - 5 = 0$ or, $2x = 5 \therefore x = 2.5$

or, $(3x - 1) = 0$ or, $3x = 1$ or, $x = 1/3$ but its not acceptable cause then speed will be 150

So, $x = 2.5$ hrs so speed of slower rabbit = $\frac{50}{2.5} = 20$ km/hr

Ans: 20km/hr

✍Alternative Solution: (by double equation)

Let, the speed of faster rabbit = x and the speed of slower rabbit = y then,

$(x \times 1) + (y \times 1) = 50$ or, $x + y = 50$ or, $x = 50 - y$ (i)

And $\frac{50}{y} - \frac{50}{x} = \frac{5}{6}$ [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 দুজনের গতিবেগের যোগফল ৫০ এর থেকেও বেশি হয়ে যায়] So speed of the slower rabbit = 20km Ans:20 km

Self Task:

65. Two foxes 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 fox reaches B, 5/6 hour before the second fox reaches A. If the distance between A and B is 100 km. what is the speed of the slower fox?

Ans: 40km/hr

66. Three cars leave A for B in equal time intervals. They reach B simultaneously and then leave for Point C which is 240 km away from B. The first car arrives at C an hour after the second car. The third car, having reached C, immediately turns back and heads towards B. The first and the third car meet a point that is 80 km away from C. What is the difference between the speed of the first and the third car? [gmatchclub.com]

অর্থ: তিনটি গাড়ি সমান সময়ের ব্যবধানে A থেকে B এর দিকে ছেড়ে যায়। তারা এক সাথে B তে পৌঁছায় এবং B থেকে ২৪০ কি.মি দূরে অবস্থিত পয়েন্টে C এর জন্য ছেড়ে যায়। প্রথম গাড়িটি দ্বিতীয় গাড়িটির এক ঘন্টা পরে C তে পৌঁছায় আবার তৃতীয় গাড়িটি C তে পৌঁছার পর পরই B এর দিকে ফিরে আসার সময় প্রথম গাড়িটির সাথে C থেকে ৮০ কি.মি. দূরে সাক্ষাত হয়। প্রথম এবং তৃতীয় গাড়ির গতির পার্থক্য কত? [Janata Bank (AEO-Teller)-2020 (Written)]

Solution:

Let, time taken by 2nd car be x hr

So, 1st takes = (x+1) hr And 3rd takes = (x-1) hr (যেহেতু সময়ের ব্যবধান সমান সমান হবে)

$$\text{Speed of 1st car} = \frac{240}{x+1} \text{ km/hr} \quad \text{Speed of 3rd car} = \frac{240}{x-1} \text{ km/hr}$$

$$\text{ATQ, } \frac{240 - 80}{\frac{240}{x+1}} = \frac{240 + 80}{\frac{240}{x-1}} \quad [\text{মিলিত হওয়ার স্থান পর্যন্ত পৌঁছাতে প্রথম ও তৃতীয় কারের লাগা সময় সমান}]$$

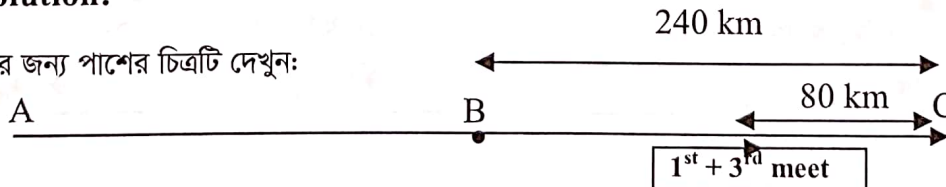
$$\Rightarrow \frac{160 \times (x+1)}{240} = \frac{320 \times (x-1)}{240} \Rightarrow x+1 = 2x-2 \therefore x=3$$

$$\text{Speed of 1st car} = \frac{240}{x+1} = 60 \text{ km/hr and Speed of 3rd car} = \frac{240}{x-1} = 120 \text{ km/hr}$$

So, difference of the speed = (120-60) = 60km/hr

Alternative Solution:

ভালোভাবে বোঝার জন্য পাশের চিত্রটি দেখুন:



Let, the speed of the 1st, 2nd & 3rd cars are x,y & z km/hr respectively

$$\text{1st condition, } \frac{AB}{x} - \frac{AB}{y} = \frac{AB}{y} - \frac{AB}{z} \quad [\text{যেহেতু A থেকে B তে যাওয়ার সময় তাদের সময়ের পার্থক্য সমান}]$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} - \frac{1}{y} = \frac{1}{y} - \frac{1}{z} \Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{z} = \frac{1}{y} + \frac{1}{y} \quad \text{----- (i)}$$

2nd condition, $\frac{240}{x} - \frac{240}{y} = 1$ ----- (ii) [যেহেতু প্রথম গাড়িটির থেকে ২য় গাড়িটির ১ ঘন্টা কম সময় লাগে]

3rd condition, $\frac{240-80}{x} = \frac{240+80}{z}$ [এত টুকু পথ যেতে ১ম ও ৩য় গাড়ীর একই সময় লেগেছে]

$$\Rightarrow \frac{160}{x} = \frac{320}{z} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{z} \quad \therefore z = 2x$$

Putting the value of $z = 2x$ in (i) We get,

$$\Rightarrow \frac{1}{x} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{y} + \frac{1}{y} \Rightarrow \frac{2+1}{2x} = \frac{1+1}{y} \Rightarrow \frac{3}{2x} = \frac{2}{y} \Rightarrow 3y = 4x \quad \therefore y = \frac{4x}{3}$$

Now, putting the value of y in equation, (ii) We get,

$$\frac{240}{x} - \frac{240 \times 3}{4x} = 1 \Rightarrow \frac{240}{x} - \frac{180}{x} = 1 \Rightarrow \frac{240-180}{x} = 1 \quad \therefore x = 60$$

So, speed of first car = 60km/hr and speed of 3rd car $z = 2x = 2 \times 60 = 120$ km/hr

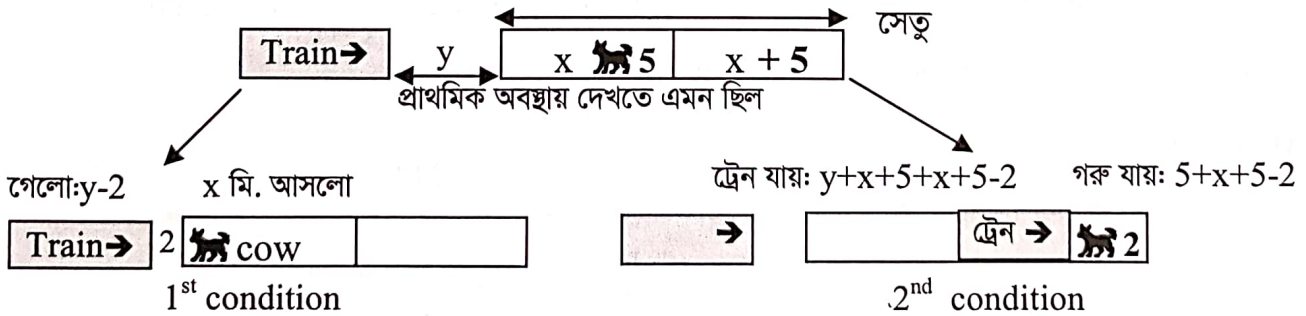
So, difference of speed = 120km – 60km = 60km /hr Ans: 60km/hr

[Note: ২য় গাড়ীর গতিবেগের প্রয়োজন নেই তাই বের করতে হবে না।]

67. 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)

$$\frac{y-2}{4a} = \frac{x}{a} \quad [\text{কারণ এতটুকু করে পথ যেতে তাদের লাগা সময়ের পরিমাণ সমান}]$$

$$\Rightarrow y-2=4x \quad \therefore y = 4x+2 \quad \text{---- (ii)}$$

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)

$$\therefore \frac{y+2x+8}{4a} = \frac{x+8}{a} \quad [\text{একই দিকে এতটুকু করে পথ যেতে তাদেরও সমান সময় লেগেছে}]$$

$$\Rightarrow y+2x+8 = 4x+32$$

$$\Rightarrow 4x+2+2x = 4x+24 \quad (\text{by putting the value of } y = 4x+2 \text{ from equation ii})$$

$$\Rightarrow 2x = 22 \quad \therefore x = 11 \quad \text{So the distance of the bridge} = 2x+10 = 2 \times 11+10 = 22+10 = 32\text{m} \quad \text{Ans:}$$

☞ **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।

□Self Task:

68. A cow was standing on a bridge, 7m 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 5m away from the bridge. If it had run in 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 is 4 times that of the cow?

[sawaal.com]

Ans: 45m

69. A train after traveling 50 km meet with accident and then proceed $\frac{3}{4}$ of its former speed and arrives destination 25 min late. Had the accident occurred 24 km behind it would reach destination 35 min late. Find the speed and distance traveled by train.

[toppr.com] + [gmatclub.com]

অর্থ: একটি ট্রেন ৫০কিমি পথ অতিক্রম করার পর একটি দুর্ঘটনার কবলে পরায় পূর্বের গতির $\frac{3}{4}$ গতিতে চলতে গিয়ে গন্তব্যে পৌছাতে ২৫ মিনিট লেট হলো। যদি দুর্ঘটনাটি ২৪ কিমি পেছনে ঘটতো তাহলে গন্তব্যে পৌছাতে ৩৫ মিনিট লেট হতো। ট্রেনটির গতিবেগ এবং গন্তব্যের দূরত্ব বের করুন।

☞ **Solution :** (By equation method)

Let, the original Speed be = x km/hr So, the reduced Speed be = $x \times \frac{3}{4} = \frac{3x}{4}$ km/hr

$$\text{ATQ, } \frac{24}{\frac{3x}{4}} - \frac{24}{x} = \frac{35}{60} - \frac{25}{60} \quad [\text{দু'বারের দুর্ঘটনার মার্বোর রাস্তা দুটি ভিন্ন গতিতে অতিক্রম করতে লাগা সময়ের পার্থক্য} = 10 \text{ মি}]$$

$$\Rightarrow \frac{24 \times 4}{3x} - \frac{24}{x} = \frac{35-25}{60} \Rightarrow \frac{32}{x} - \frac{24}{x} = \frac{10}{60} \Rightarrow \frac{32-24}{x} = \frac{1}{6} \quad \therefore x = 8 \times 6 = 48 \text{ km/hr}$$

So, the original speed = 48km/hr, and reduced speed = $48 \times \frac{3}{4} = 36\text{km/hr}$

Again, Let the distance be D

$$\text{ATQ, } \frac{D-50}{36} - \frac{D-50}{48} = \frac{25}{60} \quad [\text{দুর্ঘটনার পর ৩৬ কিমি বেগে গেলে আগের গতি ৪৮ কিমি বেগে যাওয়ার থেকে ২৫মি. বেশি লাগবে}]$$

$$\Rightarrow \frac{D-50}{3} - \frac{D-50}{4} = \frac{25}{5} \Rightarrow \frac{4D-200-3D+150}{12} = 5 \Rightarrow D-50 = 60$$

∴ D = 110 So, the distance is = 110 km Ans: Original speed 48km/hr & distance is 110km

✂ **Alternative Solution:** (By ratio method)

Speed ratio; Original:reduced = 4:3

So, the time ratio = 3:4

Difference (4-3) = 1 part = (35-25) = 10 mins

so, 3 part = 3×10 = 30 mins or, $\frac{30}{60} = \frac{1}{2}$ hrs So, the original speed = 24×2=48km/hr

Reduced speed = $48 \times \frac{3}{4} = 36$ km/hr So, the distance = $50 + 24 \times \frac{25}{10} = 110$ km/hr

Ans: Original speed 48km/hr and distance is 110 km

□ **Self Task:**

70. A train after travelling 150 km meets with an accident and then proceeds at 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 speed & total distance travelled by the train? [gmatclub.com] Ans: 60km/hr & 870 km



Practice Part

📖 **Easy Part:**

1. In a 40-mile trip, the first 20 miles were traveled in 50mph. If the total trip average speed is 60mph, what should be the average speed in the last 20 miles? [gmatclub.com]
2. 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 40kmph and the remaining of the distance at 10kmph, what is his average speed? [examveda.com/ competoid.com]
3. Two boys starting from the same place walk at a rate of 5kmph and 5.5kmph respectively. What time will they take to be 8.5km apart, if they walk in the same direction? [sawaal.com]
4. Two persons start running simultaneously around a circular track of length 300 m from the same point at speeds of 15 km/hr and 25 km/hr. When will they meet for the first time any where on the track if they are moving in opposite directions? [sawaal.com]
5. Two trains X and Y, started simultaneously from opposite ends of a 100-mile route and traveled toward each other on parallel tracks. Train X travelling at a constant rate, completed the 100-mile trip in 5 hours; train Y, travelling at a constant rate, completed the 100-mile trip in 3 hours. How many miles had Train X traveled when it met train Y? [gmatclub.com]

6. Mr. Arif had traveled one-third the total distance when his car broke down. He finished the journey on foot, spending 20 times as long walking as he had spent driving. If his average walking speed was 5 km/hr, what was his average driving speed? [*Dutch Bangla Bank (PO) : 2003(Written)*]
7. A man travelled a distance of 80 km in 7 hours partly on foot at the rate of 8 km per hour and partly on bicycle at 16 km /hr. Find the distance travelled on foot? [*sawaal.com*]
8. A person covers a certain distance with certain speed. If he increases his speed by 15 km/hr, then he will be 16 min early. By how much time he will be late if he reduces his speed by 12 km/hr, if his initial speed is 60 km/hr? [*Gmatclub.com*]

□ Medium Part:

9. Katappa and Bahu starts horse riding race between points A and B, 30 km apart. Katappa starts at 9 am from A at speed of 10 kmph to reach B and returns to A at the same speed, while Bahu starts at 9:45 am from A at speed of 15kmph to reach B and then comeback to A at the same speed. At what time do they meet for first time? [*doubtnut.com*]
10. The distance of the college and home of Rajeev is 80km. One day he was late by 1 hour than the normal time to leave for the college, so he increased his speed by 4km/hr and thus he reached to college at the normal time. What is the changed (or increased) speed of Rajeev? [*sawaal.com*]
11. Train T leaves station X for station Y at 3 pm. Train S, traveling at three quarters of the speed of T, leaves Y for X at 4 pm. The two trains pass each other at a station Z, where the distance between X and Z is three-fifths of that between X and Y. How many hours does train T take for its journey from X to Y? [*gmatclub.com*]
12. Two cars P and Q start at same time from A and B which are 120 km apart if two cars travel in opposite direction they meet after one hour and if they travel in same direction(from A toward B) then P meets Q after 6 hours what is speed of car P? [*competoid.com*]+ [*brainly.in*]
13. A 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 minutes of his drive. How much distance the old man will cover in 90 minutes? [*examveda.com*]

📖 Hard Part:

14. Distance between Dhaka New Market and Gabtoli is 12 km. From New Market Sajal departed for Gabtoli by rickshaw at the speed of 6 km per hour and Kajal from the same place departed for Gabtoli on foot at the speed of 4 km per hour. After reaching Gabtoli Sajal took rest for 30 minutes and then departed for New Market at the same speed. At which distance from New Market they will meet? [*Class 9-10 (5.1)*]
15. The speed of a bus during the second hour of its journey is twice that in the first hour. Also, its speed during the third hour is two-third the sum of its speeds in the first two hours. Had the bus travelled for three hours at the speed of the first hour, it would have travelled 120 km less. Find the average speed of the bus for the first three hours? [*examveda.com/ competoid.com*]

16. After travelling 3 hours a train meets with an accident due to this it stops for an hour. After this the train moves at 75% speed of its original speed and reaches to destination 4 hours late. If the accident would occur at 150 km ahead in the same line then the train reaches only 3.5 hours late. Then find the distance of journey and the original speed of the train? [gmatclub.com]
17. A train which travels at a uniform speed due to some technical fault after traveling for an hour goes at 3/5 th of the original speed reached the destination two Hours late. If the fault occurred after traveling another 50 miles , the train would have reached 40 minutes earlier . What's the difference between the two station? [examveda.com]
18. 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 [examveda.com]
19. A man travels from A to B at a speed x km/hr. He then rests at B for x hours, He then travels from B to C at a speed 2x km/hr and rests for 2x hours. He moves further to D at a speed twice as that between B and C. He thus reaches D in 16 hr. If distances A-B, B-C and C-D are all equal to 12 km, then find the time for which he rested at B. [toppr.com]
20. A bus from city M is traveling to city N at a constant speed while another bus is making the same journey in the opposite direction at the same constant speed. They meet in point P after driving for 2 hours. The following day the buses do the return trip at the same constant speed. One bus is delayed 24 minutes and the other leaves 36 minutes earlier. If they meet 24 miles from point P, what is the distance between the two cities? [gmatclub.com]



Answer & Solution

1. অর্থ: ৪০ মাইল ভ্রমণে, প্রথম ২০ মাইল ৫০ মি/ঘন্টা গতিতে ভ্রমণ করেছিল। যদি মোট ট্রিপের গড় গতি ৬০ মি/ঘন্টা হয়, তবে শেষ ২০ মাইলের গড় গতি কত হবে?

Solution: Average speed = $\frac{2xy}{x+y} \Rightarrow \frac{2 \times 50 \times y}{50+y} = 60 \Rightarrow 100y = 3000 + 60y \Rightarrow 40y = 3000 \therefore y = 75$

2. অর্থ: একজন মানুষ একটি গাড়ীতে নির্দিষ্ট যাত্রা সম্পূর্ণ করে। যদি তিনি ২০ কিমি/ঘন্টা গতিতে ৩০% দূরত্ব, ৪০ কিমি/ঘন্টা গতিতে ৬০% দূরত্ব এবং অবশিষ্ট দূরত্ব ১০ কিমি/ঘন্টা গতিতে ভ্রমণ করেন তবে তার গড় গতি কত?

Solution:

Let, the total distance be 100 km

$$\therefore \frac{100}{\left[\left(\frac{30}{20}\right) + \left(\frac{60}{40}\right) + \left(\frac{10}{10}\right)\right]} = \frac{100}{\left[\left(\frac{3}{2}\right) + \left(\frac{3}{2}\right) + (1)\right]} = \frac{100}{\left[\frac{(3+3+2)}{2}\right]} = \frac{(100 \times 2)}{8} = 25 \text{ kmph.}$$

3. অর্থ: দুজন বালক একটি নির্দিষ্ট স্থান থেকে যথাক্রমে ৫ কি.মি. এবং ৫.৫ কি.মি. গতিতে হাটা শুরু করে। তারা একই দিকে হাটলে কত সময় পর তাদের মধ্যবর্তী দূরত্ব ৮.৫ কি.মি. হবে ?

Solution :

The relative speed of the boys for 1 hour = 5.5kmph – 5kmph = 0.5 kmph

Distance between them is 8.5 km

0.5 km is walked by them in = 1 hr

$$\therefore 1 \text{ " " " " " " " " } = \frac{1}{0.5} \text{ hr}$$

$$\therefore 8.5 \text{ " " " " " " " " } = \frac{8.5}{0.5} \text{ hr} = 17 \text{ hrs}$$

Ans:17hrs

4. অর্থ: ৩০০ মিটার বৃত্তাকার ট্র্যাকের একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে দুইজন ব্যক্তি যথাক্রমে ১৫ কি.মি. ও ২৫ কি.মি. গতিতে যাত্রা শুরু করে। যদি তার বিপরীত দিকে যাত্রা শুরু করে তাহলে ঐ ট্র্যাকের যে কোন বিন্দুতে প্রথমবারের মত কখন/কত সময় পরে মিলিত হত ?

Solution:

Time taken to meet for the first time anywhere on the track

Relative speed = 15+25 = 40km or 40000m (since they are running from opposite direction)

They run 40000m = in 1 hour or 3600s

$$\therefore \text{They run } 1 \text{ m} = \frac{3600}{40000} \text{ sec.} \therefore \text{They run } 300 \text{ m} = \frac{3600 \times 300}{40000} = 27 \text{ Ans : } 27 \text{ sec}$$

5. অর্থ: দুটি ট্রেন দুটি সমান্তরাল লাইনে ১০০ মিটার দূর থেকে একটি আরেকটির দিকে যাচ্ছিল। ট্রেন X, ১০০মিটার রাস্তা ৫ ঘন্টায় এবং ট্রেন Y, ১০০মিটার রাস্তা ৩ ঘন্টায় অতিক্রম করে। যখন ট্রেন দুটির সাক্ষাত হবে তখন ট্রেন X কত মিটার পথ অতিক্রম করবে?

Solution:

$$\text{Speed of X} = \frac{100}{5} = 20 \text{ km/hr and Speed of train Y} = \frac{100}{3} \text{ km/hr}$$

$$\text{Relative speed of X and Y} = X+Y = 20 + \frac{100}{3} = \frac{60 + 100}{3} = \frac{160}{3}$$

$$\text{Time taken by them to meet} = 100 \div \frac{160}{3} = 100 \times \frac{3}{160} = \frac{15}{8} \text{ (দুজনে এতক্ষণ চলার পর সাক্ষাত হবে।)}$$

$$\text{So, X travel} = \frac{15}{8} \times 20 = 37.5 \text{ km.}$$

Ans: 37.5km.

6. অর্থ: মি. আরিফ মোট দূরত্বের এক তৃতীয়াংশ ভ্রমণ করেছিলেন যখন তার গাড়ি ভেঙ্গে যায়। তিনি পায়ে হেঁটে যাত্রা শেষ করেছিলেন, যতক্ষণ তিনি ড্রাইভিং করেছিলেন তার চেয়ে ২০ গুণ বেশি সময়ে যদি তার হাঁটার গড় গতি ৫ কি.মি./ঘন্টা হয়, তার গড় ড্রাইভিং গতি কত?

Solution : Let, the distance is = x kms

and time taken for first one third in car = t hrs

$$\therefore \text{The distacne travelled by car} = x \times \frac{1}{3} = \frac{x}{3} \text{ km}$$

$$\therefore \text{The distacne travelled on foot} = x - \frac{x}{3} = \frac{2x}{3} \text{ km}$$

$$\text{ATQ, } (5 \times 20t) = \frac{2x}{3} \text{ (উভয় পাশে পায়ে যাওয়া পথের দূরত্ব)} \Rightarrow 2x = 300t \therefore x = 150t$$

Alternative Solution:

Let, time by car for $1/3^{\text{rd}} = x$

So, time by car for next $2/3^{\text{rd}} = 2x$

time to foot for next $2/3^{\text{rd}} = 20x$

So, time ratio Car:foot = $2x:20x=1:10$

Speed ratio Car:foot = 10:1

here 1 = 5km so 10 for = 50km

$$\therefore \text{The distance by travelling car} = \frac{150t}{3} = 50t \quad \therefore \text{The average speed} = \frac{50t}{t} = 50 \text{ km/hr}$$

7. অর্থ: একজন ব্যক্তি ৮০ কিমি পথ ৭ ঘন্টায় অতিক্রম করে। কিছু পথ ৮কিমি/ঘন্টা বেগে পায়ে হেঁটে এবং কিছু পথ ১৬কিমি/ঘন্টা বেগে বাইসাইকেলে আতিক্রম করলে তিনি কতটুকু পথ পায়ে হেঁটে গিয়েছিলেন?

Solution:

Let, the journey on foot be x km

$$\text{ATQ, } \frac{x}{8} + \frac{80-x}{16} = 7 \Rightarrow \frac{2x+80-x}{16} = 7 \Rightarrow x+80 = 112 \therefore x = 32$$

Therefore, distance covered on foot is = 32 km

Ans: 32km

8. অর্থ: এক ব্যক্তি নির্দিষ্ট গতিতে নির্দিষ্ট দূরত্ব অতিক্রম করে। যদি তার বেগ ঘন্টায় ১৫ কিলোমিটার বৃদ্ধি করা হয় তাহলে ১৬ মিনিট কম সময় লাগে। যদি তার বেগ ঘন্টায় ১২ কিলোমিটার কমানো হয় তাহলে কতটুকু সময় বেশি লাগবে যদি প্রারম্ভিক বেগ ঘন্টায় ৬০ কিলোমিটার হয়।

Solution:

Let, the distance = x , initial speed = 60, increased speed = 75 and decrease speed = 48

$$\text{ATQ, } \frac{x}{60} - \frac{x}{75} = \frac{16}{60} \text{ then } x = 80$$

$$\text{So, real time} = \frac{80}{60} \times 60 = 80 \text{ mins \& after 12km decrease time taken} = \frac{80}{48} \times 60 = 100 \text{ mins}$$

$$\text{So, time difference} = 100 \text{min} - 80 \text{ min} = 20 \text{ mins}$$

Ans: 20 mins

9. অর্থ: কাটাপ্পা এবং বাহু A এবং B এর মধ্যে ৩০ কিলোমিটার দূরের ঘোড় দৌড় শুরু করে। কাটাপ্পা ১০ কিমি/ঘন্টা বেগে সকাল ৯ টায় যাত্রা শুরু করে A থেকে B তে পৌঁছে এবং একই বেগে A তে ফিরে আসে। আবার বাহু ১৫ কিমি/ঘন্টা বেগে সাড়ে সকাল ৯টি ৪৫ মিনিটে যাত্রা শুরু করে A থেকে B তে পৌঁছে এবং তারপরে একই গতিতে A তে ফিরে আসে। কোন সময় তারা প্রথমবারের মতো মিলিত হয়েছিল?

Solution:

$$\text{Time difference of their departare} = (9:45 - 9:00) = 45 \text{ mins}$$

$$\text{So, In first 45 mins Katappa goes} = 10 \times \frac{45}{60} = \frac{15}{2} = 7.5 \text{ km}$$

$$\text{Now, Relative speed} = 15 - 10 = 5 \text{ km/hr} \quad [\text{Same ways so difference}]$$

$$\text{So, Time to meet after 9 : 45} = \frac{7.5}{5} \Rightarrow 1 \text{ hr } 30 \text{ mins}$$

$$\text{Therefore, meeting time} = 9 : 45 + 1 \text{ hr } 30 \text{ mins} = 11 : 15 \text{ am}$$

Ans: 11:15 am

10. অর্থ: রাজিবের বাড়ী থেকে কলেজের দূরত্ব ৮০ কি.মি। একদিন সে ১ ঘন্টা দেৱীতে যাত্রা শুরু করে কিন্তু তার গতিবেগ ৪ কি.মি বাড়ানোর জন্য যথা সময়ে পৌঁছায়। গতিবেগ বৃদ্ধির পর তার নতুন গতিবেগ কত?

Solution :

Let, the normal speed be x km/hr, then

Speed after increased = $(x+4)$ km/hr

$$\text{ATQ, } \frac{80}{x} - \frac{80}{x+4} = 1 \text{ then } x = 16 \therefore \text{Increased speed} = 16+4 = 20 \text{ km/h} \quad \text{Ans : 20 km/h}$$

11. অর্থ: ট্রেন T, বিকাল ৩টায় স্টেশন X থেকে স্টেশন Y এর জন্য যাত্রা করে। অপর একটি ট্রেন S যার গতি T ট্রেনের তিন-চতুর্থাংশ, বিকাল ৪টায় Y থেকে X এর দিকে যাত্রা করে। ট্রেন দুটি একে অপরকে Z স্টেশনে অতিক্রম করে। X থেকে Z এর দূরত্ব X থেকে Y এর দূরত্বের তিন-পঞ্চমাংশ। ট্রেন T, X থেকে Y এ যেতে কত সময় নিবে?

Solution: Let, Speed of T = 4x So, Speed of S = $4x \times \frac{3}{4} = 3x$

Total distance be = 5D k.m ∴ Train T cover 3D k.m & Train S loves 2D k.m

$$\text{ATQ, } \frac{3D}{4x} - \frac{2D}{3x} = (4\text{pm}-3\text{pm}) \Rightarrow \frac{9D-8D}{12x} = 1 \quad \therefore D = 12x$$

$$\therefore \text{Total Distance} = 5D = 5 \times 12x = 60x \text{ km. So time taken by T} = \frac{60x}{4x} = 15 \quad \text{Ans: 15hrs}$$

12. অর্থ: দুটি গাড়ি P ও Q একই সময়ে ১২০ কি.মি দূরবর্তী ২টি বিন্দু A ও B থেকে যাত্রা শুরু করে। গাড়ি ২টি বিপরীত দিক থেকে যাত্রা করলে ১ ঘন্টা পরে তাদের সাক্ষাত হয় এবং একই দিকে যাত্রা করলে (A থেকে B এর দিকে) ৬ ঘন্টা পর P এর সাথে Q এর সাক্ষাত হয়। P গাড়ির গতিবেগ কত?

Solution:

Let, speed of P = x km/hr & speed of Q = y km/hr

$$\text{According to first condition, } \frac{120}{x+y} = 1 \quad \therefore x+y = 120 \dots (i)$$

$$\text{According to second condition, } \frac{120}{x-y} = 6 \quad \therefore x-y = 20 \dots (ii)$$

Now, by adding (i) and (ii) we get, $2x = 140 \therefore x = 70.$ ∴ Speed of P = 70 km/ph

13. অর্থ: একজন বৃদ্ধ ব্যক্তি প্রতি ঘন্টা ৮০ কিমি বেগে বাইক চালাচ্ছেন। তবে তিনি ডায়াবেটিস রোগী হওয়ার কারণে একটানা ভ্রমণ করতে পারেননি। তিনি ড্রাইভারের প্রতি ১৫ মিনিটের জন্য ২ মিনিট বিরতি নেন। বৃদ্ধ ৯০ মিনিটের মধ্যে কত দূরত্ব অতিক্রম করবে?

Solution :

In 15 min, he takes rest for = 2 min

$$\therefore 75 \text{ " " " " " } \frac{2 \times 75}{15} = 10 \text{ min}$$

∴ Total Time already gone = 75 + 10 = 85 mins

So again drive = 90-85 = 5 mins

He drives for 75 mins and last 5 mins without any break

So, total time he drives = 75+5 = 80 min

$$\text{Therefore distance covered by man in 80 mins at 80 k.m.hr be} = \frac{80 \times 80}{60} = 106.67 \text{ k.m}$$

14. অর্থ: ঢাকার নিউমার্কেট থেকে গাবতলির দূরত্ব ১২ কি.মি.। সজল নিউমার্কেট থেকে রিক্সায় ঘণ্টায় ৬ কি.মি বেগে এবং কাজল একই স্থান থেকে পায়ে হেঁটে ঘণ্টায় ৪ কি.মি বেগে গাবতলির দিকে রওনা হলো। সজল গাবতলি পৌছে সেখানে ৩০ মিনিট বিশ্রাম নিয়ে আবার নিউমার্কেটের দিকে একই বেগে রওনা হলো। তারা নিউমার্কেট থেকে কতদূরে মিলিত হবে?

Solution : Let, they meet = x km away from New Market.

$$\text{ATQ, } \frac{x}{4} = \frac{12}{6} + \frac{30}{60} + \frac{12-x}{6} \quad (\text{দুপাশে সাক্ষাত হওয়া পর্যন্ত উভয়কে লাগা আলাদা আলাদা সময় সমান})$$

$$\Rightarrow \frac{x}{4} = 2 + \frac{1}{2} + \frac{12-x}{6} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{12+3+12-x}{6} \Rightarrow \frac{x}{4} = \frac{27-x}{6} \Rightarrow 6x=108-4x \Rightarrow 10x=108 \therefore x = 10.8$$

Alternative Solution :

$$\text{Sajal takes to reach Gabtoli} = \frac{12}{6} = 2 \text{ hrs}$$

Sajal takes 30 minutes rest at Gabtoli So , total time (2 + 30 minutes) \Rightarrow 2.5 hours

Kajal goes in that time = (speed \times Time) = (4 \times 2.5) = 10km

After 2.5 hrs distnace between them = 12-10 = 2 km (এই পথটি তারা দু'জনে মিলে R.S এ যাবে)

Relative speed = 6+4 = 10km

So, time taken to meet after 10km from New Market = $\frac{2}{10} = \frac{1}{5}$ hours

In, $\frac{1}{5}$ hrs Kajal goes = $4 \times \frac{1}{5} = 0.8$ km.

So, they meet (10+0.8) = 10.8km from New Market.

Ans: 10.8 km

15. অর্থ: একটি বাসের ২য় ঘন্টার গতিবেগের তার প্রথম ঘন্টার গতিবেগের দ্বিগুণ। আবার এর ৩য় ঘন্টার গতিবেগ প্রথম দু'ঘন্টার গতিবেগের যোগফলের $\frac{২}{৩}$ অংশ। প্রথম ঘন্টার গতিবেগের গতিতে ৩ ঘন্টা ই চলতে থাকলে বাসটি ১২০কিমি পথ কম যেতে পারতো। প্রথম ৩ ঘন্টায় বাসটির গড় গতিবেগ কত বের করুন।

✍Solution:

Let, 1st hour speed = x km/hr;

2nd hour speed = x+x = 2x km/hr,

and 3rd hr speed = (x+ 2x) \times $\frac{2}{3}$ = $3x \times \frac{2}{3}$ = 2x km/hr

ATQ, (x \times 1) + (2x \times 1)+(2x \times 1) - 3x = 120 [ভিন্ন ভিন্ন গতিতে ৩ ঘন্টার পথ - প্রথম ঘন্টার গতিতে ৩ ঘন্টার পথ = ১২০]

$$\Rightarrow 5x - 3x = 120 \Rightarrow 2x = 120 \therefore x = 60 \text{ k.m/hr}$$

\therefore Distance be = (x + 2x + 2x) = 5x = 5 \times 60 = 300 k.m and Total time = (1+1+1) = 3 hrs.

Therefore average speed be = $\frac{300}{3}$ = 100km/hr

Ans: 100 km/hr.

✍Alternative solution:

Speed ratio = [1 : 2 : 2] [এমনভাবে ধরতে হবে যাতে ৩টি শর্তই পূর্ণ হয়]

Distance ratio = [1 : 2 : 2] [গতিবেগের অনুপাত যা দূরত্বের অনুপাত ও তা]

Now, (1+2+2) - (1+1+1) = 5-3 = 2 units \equiv 120 \therefore 5 units \equiv 300

So, Average Speed = [300km \div 3hrs] = 100 km/hr

16. অর্থ: একটি ট্রেন ৩ ঘন্টা ভ্রমণ করার পর দুর্ঘটনার সম্মুখীন হয় যার কারণে এক ঘন্টার জন্য থেমে থাকে। এর পরে ট্রেনটি তার আসল গতির ৭৫% গতিতে চলে এবং ৪ ঘন্টা দেরিতে গন্তব্যে পৌঁছায়। যদি একই লাইনে ১৫০ কিলোমিটার যাওয়ার পর দুর্ঘটনা ঘটতো তবে ট্রেনটি মাত্র ৩.৫ ঘন্টা দেরিতে পৌঁছাতো। তাহলে ভ্রমণের দূরত্ব এবং ট্রেনের আসল গতি বের করুন?

✍Solution:

Let, original speed = x km/hr

Reduced speed = $x \times \frac{75}{100} = \frac{3x}{4}$ k.m

$$\text{ATQ, } \frac{150}{\frac{3x}{4}} - \frac{150}{x} = 4 - 3.5 \Rightarrow \frac{600}{3x} - \frac{150}{x} = 0.5 \Rightarrow \frac{600 - 450}{3x} = 0.5 \Rightarrow 1.5x = 150 \therefore x = 100$$

\therefore Required speed = $x \times \frac{3}{4} = 100 \times \frac{3}{4} = 75$ km/hr

\therefore In first 3 hours, train goes = 100 \times 3 = 300 km

Again, Let, Distance be D km after accident

ATQ, $\frac{D}{75} - \frac{D}{100} = 4 - 1$ [1 hr accident এর কারণে বন্ধ ছিল]

$\Rightarrow \frac{4D - 3D}{300} = 3 \therefore D = 900 \text{ k.m}$ Therefore, total distance = 300 + 900 = 1200 km (Ans.)

17. Solution :

Let, original speed = 5x, Reduced speed = 3x

ATQ, $\frac{50}{3x} - \frac{50}{5x} = \frac{40}{60} \Rightarrow \frac{250 - 150}{15x} = \frac{2}{3} \Rightarrow 30x = 300 \therefore x = 10$

So, Original speed = 5 × 10 = 50 miles/hr \therefore Reduced speed = 3 × 10 = 30 miles/hr

Again, Distance before 50 k.m was D km

Now, $\frac{D}{30} - \frac{D}{50} = 2 \Rightarrow \frac{5D - 3D}{150} = 2 \Rightarrow 2D = 300 \therefore D = 150 \text{ k.m.}$

\therefore Total distance be = 150 + 50 = 200 k.m.

Ans: 200 km

Alternative Solution:

Speed ratio = 5 : 3 \therefore Time ratio = 3 : 5

Now, difference of time = (5-3) = 2 Here 2 parts = 40mins \therefore 3 parts is = 60 mins = 1hr

So, Speed = 50 ÷ 1 hr = 50 mph

And, Distance = 50 × 1 + $\frac{50 \times 120}{40}$ = 200 miles

Ans: 200 km

18. অর্থ: কিম এবং ওম A থেকে B তে যাত্রা শুরু করে যেখানে মধ্যবর্তী দূরত্ব ৪০০ কিলোমিটার। এক নির্দিষ্ট বেগে যাত্রায় কিম ওমের থেকে এক ঘন্টার বেশি সময় নেয় B তে পৌঁছাতে। যদি কিম তার বেগ দ্বিগুণ করে তাহলে ওমের থেকে ১ ঘন্টা ৩০ মিনিট কম সময় নেয় B তে পৌঁছাতে। A থেকে B তে যেতে কিমের বেগ কত ছিল?

Solution:

Let, the initial speed of Kim = x so, new speed of Kim = 2x

ATQ,

$\frac{400}{x} - \frac{400}{2x} = [1\text{hr} + 1\text{ hr } 30\text{min}]$ [দ্বিগুণ করলে আগের ১ঘন্টা + পরের দেড় ঘন্টা মিলে ২.৫ ঘন্টা কম সময় লাগে]

$\Rightarrow \frac{800 - 400}{2x} = \frac{5}{2}$

$\Rightarrow 10x = 800 \therefore x = 80$

So, speed of Kim = 80km Ans: 80kmph

Alternative Solution:

Speed ratio = (1 : 2)

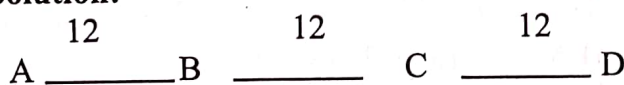
Time ratio = (2 : 1)

Now, 1 unit = 2.5hr, 2 units = 5 hr

Speed = (400 ÷ 5) = 80 km/hr

19. অর্থ: একজন ব্যক্তি x কিমি/ঘন্টা বেগে A থেকে B তে ভ্রমণ করে। তারপরে তিনি B তে x ঘন্টা বিশ্রাম নেন, তারপরে তিনি B থেকে C তে 2x কিমি/ঘন্টা বেগে যায় এবং 2x ঘন্টা বিশ্রাম নেন। তিনি B এবং C এর মধ্যে দ্বিগুণ গতিতে D তে আরও এগিয়ে যান এবং তিনি এই ভাবে ১৬ ঘন্টার মধ্যে D তে পৌঁছান। যদি দূরত্ব A- B, B - C এবং C - D সবগুলি ১২ কিলোমিটারের সমান হয়, তবে তিনি যে সময় এর জন্য B বিশ্রাম নিয়েছিলেন তা কত?

Solution:



ATQ, $\frac{12}{x} + x + \frac{12}{2x} + 2x + \frac{12}{4x} = 16$ [প্রশ্নে x দেয়াই আছে তাই নতুন করে ধরার প্রয়োজন নেই]

$$\Rightarrow \frac{48+24+12}{4x} = 16 - 3x \Rightarrow \frac{84}{4x} = 16 - 3x \Rightarrow 64x - 12x^2 = 84 \Rightarrow 12x^2 - 64x + 84 = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 16x + 21 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 9x - 7x + 21 = 0 \Rightarrow 3x(x - 3) - 7(x - 3) = 0$$

Now, $(x - 3) = 0$ or, $(3x - 7) = 0$

$$\therefore x = 3 \quad \text{or} \quad 3x = 7 \quad \therefore x = \frac{7}{3} \text{ [Not Acceptable এটা নিলে মোট ১৬ ঘন্টা মিলবে না]}$$

\therefore Therefore, the man rested at B for $x = 3$ hours

Ans. 3hrs

20. অর্থ: শহর M থেকে একটি বাস নির্দিষ্ট গতিতে শহর N এ ভ্রমণ করেছে। অন্য একটি বাস একই গতিতে গতিতে বিপরীত দিকে যাত্রা করছে। তারা ২ ঘন্টা গাড়ি চালানোর পরে P পয়েন্টে মিলিত হয়। পরের দিন বাসগুলি একই গতিতে ফিরে আসে। এদিন একটি বাসের ২৪ মিনিট বিলম্বিত হয় এবং অন্যটি ৩৬ মিনিট আগে ছেড়ে যায়। যদি এবার তারা পয়েন্ট P থেকে ২৪ মাইল দূরে মিলিত হয় তবে শহর দুটির মধ্যে দূরত্ব কত?

Solution:

Let, distance between M & N cities = $4x$

Since First meeting point $4x \div 2 = 2x$, as both buses travel at the same constant speed and leave the cities same time they meet at the halfway.

Total time to cover the $4x$ by any bus = 4 hours, since both the buses meet in 2 hrs.

On the second day first bus traveled alone 1 hr (36min + 24min),

Hence covered $\frac{4x}{4} = x$ and distance left = $4x - x = 3x$

They meet again at the halfway of $3x = 3x \div 2 = 1.5x$

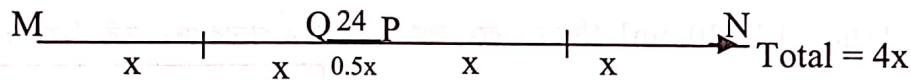
ATQ, $1.5x - x = 24$ [Since distance of 2nd meeting is 24km away from P]

$$\Rightarrow 0.5x = 24 \quad \therefore x = \frac{24}{0.5} = 48 \text{ So, total distance} = 4 \times 48 = 192$$

Ans: 192km

প্রশ্নটির সমাধান ভালোভাবে বোঝার জন্য নিচের চিত্রটি দেখুন:

এখানে সবথেকে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হচ্ছে, দুটি বাসের গতিবেগ ই সমান। এজন্য কোন নির্দিষ্ট বাস নিয়ে টেনশন করার প্রয়োজন নেই। যেটা ধরেই করেন একই উত্তর আসবে।



চিত্রে, সর্বমোট দূরত্ব $4x$ কে ৪ ভাগে করে প্রতি ১ ঘন্টায় ১টি বাস যায় x কিমি। এরপর প্রথমে ২ ঘন্টায় ঠিক মাঝ বরাবর P তে মিলিত হয়। এখন ২য় বার বিপরীত দিক থেকে আসার সময়ে যে কোন একটি বাস $(৩৬+২৪) = ৬০$ মিনিট বা ১ ঘন্টা আগে ছাড়লে সে যে কোন একপাশের x কিমি এগিয়ে গেলে অবশিষ্ট $4x - x = 3x$ কিমি রাস্তা দুটি বাস মিলে সমান গতিবেগ নিয়ে অতিক্রম করলে ঐ $3x$ এর মধ্যবিন্দুতে সাক্ষাত হবে। ধরি, সেই বিন্দুটি Q। এখন x এর সাপেক্ষে চিত্রের কালো অংশ $PQ = 0.5x$ আবার প্রশ্ন অনুসারে এই $PQ = ২৪$ কিমি। এজন্যই প্রশ্নমতে লেখা যায় $0.5x = 24$ এখান থেকেই সর্বমোট দূরত্ব $4x = 192$ কিমি।



List of Important Maths

Important (**)	Most important (***)
2,6,11,15,20,23, 31,35,39,46,55,57	4,5,7,8,13,16,18,19,21,25,27,29,32,37,38, 42,47, 49,50,52,58,60,62,63,64,66,67,69
পরীক্ষার হলে যাওয়ার আগে খুব কম সময়ে রিভিশন দেয়ার জন্য এই লিস্টটি খুব কাজে লাগবে।	