



## সূচক (Exponent)



### □ সূচকের সূত্রাবলি:

সূত্র-১: (গুণ)  $a^m \times a^n = a^{m+n}$

সূত্র-২: (ভাগ)  $\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$

সূত্র-৩: (গুণফলের ঘাত)  $(ab)^n = a^n \times b^n$

সূত্র-৪: (ভাগফলের ঘাত)  $\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$

সূত্র-৫: (ঘাতের ঘাত)  $(a^m)^n = a^{mn}$

### □ জেনে রাখুন:

1.  $a^n = a \times a \times a \times a \times \dots n$  সংখ্যক  $a$

2.  $a^0 = 1$

3.  $\sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$

4.  $\sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{3}}$

5.  $\sqrt[p]{a} = a^{\frac{1}{p}}$

6.  $\sqrt[3]{a^2} = a^{\frac{2}{3}}$

7.  $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$ ,  $a^{-3} = \frac{1}{a^3}$

8.  $\left(\frac{m}{n}\right)^{-a} = \left(\frac{n}{m}\right)^a$  [কোনো ভগ্নাংশের উপরের সূচক  
ঋণাত্মক হলে ভগ্নাংশটি উল্টে যায়]

যেমন:  $\left(\frac{P}{Q}\right)^{-2} = \left(\frac{Q}{P}\right)^2$

9.  $a^x = a^y$  হলে  $x = y$  [দু'পাশের ভিত্তি মিলে গেলে  
দুটো ভিত্তিই তুলে দেওয়া যায়]

10.  $a^x = b^x$  হলে  $a = b$  [দু'পাশের সূচক/পাওয়ার মিলে গেলে  
দুটো সূচকই বাদ দেওয়া যায়]

11.  $\left(\frac{1}{a^2}\right)^2 = a^{\frac{1}{2} \times 2} = a$  যেমন:  $\left(2^{\frac{1}{3}}\right)^3 = 2^{\frac{1}{3} \times 3} = 2$

12.  $a^{\frac{1}{n}}$  এর  $n$  তম ঘাত  $\left(a^{\frac{1}{n}}\right)^n = a$  এবং  $a$  এর  $n$  তম মূল  $a^{\frac{1}{n}}$ ।

পৃথিবীতে শূন্য (0) ছাড়া বাকি যত কিছু আছে, তার পাওয়ার 0 হলে মান হবে 1।

অর্থাৎ  $x^0 = 1$ ; যেখানে  $x \neq 0$

এর অর্থ  $5^0$  এর মান 1

$(-2)^0$  এর মান 1

$\left(\frac{1}{3}\right)^0$  এর মান 1

$\left(2 + \frac{1}{4}\right)^0$  এর মান 1

আবার,  $a^0$  এর মান 1

$(-b)^0$  এর মান 1

$\left(x + \frac{1}{x}\right)^0$  এর মান 1

অর্থাৎ 0 বাদে সকল জিনিসের পাওয়ার শূন্য হলেই মান হবে 1।

আপনার মনে এখন প্রশ্ন হতে পারে, কোনো কিছুর পাওয়ার শূন্য হলে এর মান হবে 1। এর যুক্তি কী?

আসুন আপনাকে যুক্তিটা বলছি—

ধরুন,  $5^0$  এর মান বের করতে হবে—

এখন,  $5^0 = 5^{m-m}$  লিখা যায় কারণ  $m - m = 0$

$$= 5^m \cdot 5^{-m} \quad [\because 5^{-m} = \frac{1}{5^m}]$$

$$= 5^m \cdot \frac{1}{5^m} = \frac{5^m}{5^m} = 1$$

এভাবে যেকোনো কিছুর পাওয়ার শূন্য হলে তার মান 1 প্রমাণ করা যাবে।

### Type-1 : সূচকের মৌলিক ধারণা সংক্রান্ত প্রশ্ন

সাধারণত সূচকের প্রশ্নগুলো ছোট ধরনের হয়। সূচকের মৌলিক বিষয়গুলো সম্পর্কে স্বচ্ছ ধারণা থাকলে এ ধরনের প্রশ্নের সমাধান করা যায় অতি দ্রুত। এর জন্য মাথা ঠাণ্ডা রাখা অতি জরুরি।

উদাহরণ-১:  $(x^2)^3 \times x^4$  এর মান কত?

সমাধান:

আমরা জানি, পাওয়ারের উপর পাওয়ার থাকলে দুই পাওয়ারই গুণ করতে হয়, কিন্তু দুটি সংখ্যা পাশাপাশি বসিয়ে গুণ করার সময় পাওয়ারগুলো যোগ করতে হয়।

$$\therefore (x^2)^3 \times x^4 = x^6 \times x^4 = x^{6+4} = x^{10}$$

উদাহরণ-২:  $(\sqrt[3]{3} \times \sqrt{4})^6$  এর মান কত?

সমাধান:

$$\left(\sqrt[3]{3} \times \sqrt{4}\right)^6 = 3^{\frac{1}{3} \times 6} \times 4^{\frac{1}{2} \times 6} = 3^2 \times 4^3 = 9 \times 64 = 576$$



১২. What is the value of  $(2^6)^{\frac{2}{3}}$ ? [BBA 96-97]

- K 16 L 12  
M 8 N 4  
O 12

ব্যাখ্যা

$$(2^6)^{\frac{2}{3}} = 2^{6 \times \frac{2}{3}} [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ = 2^{2 \times 2} = 2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

১৩.  $(\sqrt{3})^6$  এর মান কত? [৮ম সহকারী শিক্ষক নিবন্ধন পরীক্ষা-১২; প্রাথমিক বিদ্যালয় সহকারী শিক্ষক -০১]

- K 9 L 18  
M 27 N 81

ব্যাখ্যা

$$(\sqrt{3})^6 = (3^{\frac{1}{2}})^6 = 3^{\frac{1}{2} \times 6} [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ = 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

১৪.  $(\sqrt{3} \times \sqrt{5})^4$  এর মান কত? [২৬তম বিসিএস; একটি বাড়ি একটি খামার প্রকল্পের, ফিল্ড সুপার; নিয়োগ-২০১৮]

- K 30 L 60  
M 225 N 230

ব্যাখ্যা

$$(\sqrt{3} \times \sqrt{5})^4 = (\sqrt{3})^4 \times (\sqrt{5})^4 = 3^{\frac{1}{2} \times 4} \times 5^{\frac{1}{2} \times 4} \\ = 3^2 \times 5^2 = 9 \times 25 = 225$$

১৫.  $[2 - 3(2 - 3)^{-1}]^{-1} =$  কত? [১৩ তম বিসিএস]

- K 5 L -5  
M 1 N  $\frac{1}{5}$

ব্যাখ্যা

$$[2 - 3(2 - 3)^{-1}]^{-1} = [2 - 3(-1)^{-1}]^{-1} \\ = [2 - 3(-1)]^{-1} [\because (-1)^{-1} = -1] \\ = [2 + 3]^{-1} = 5^{-1} = \frac{1}{5}$$

১৬.  $(\frac{125}{27})^{-\frac{2}{3}}$  এর মান কত? [ডাক অধিদপ্তরের এস্টিমেটর- ২০১৮]

- K  $\frac{3}{5}$  L  $\frac{5}{3}$   
M  $\frac{9}{25}$  N  $\frac{25}{9}$

ব্যাখ্যা

$$(\frac{125}{27})^{-\frac{2}{3}} = (\frac{5^3}{3^3})^{-\frac{2}{3}} \\ = (\frac{5}{3})^{3 \times -\frac{2}{3}} [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ = (\frac{5}{3})^{-2} = (\frac{3}{5})^2 [\text{যেকোনো ভগ্নাংশের উপরের} \\ \text{সূচক ঋণাত্মক হলে ভগ্নাংশটি উল্টে যায়}] \\ = \frac{9}{25}$$

১৭.  $(\sqrt[3]{2^6})^2$  এর মান কত?

- K 10 L 16  
M 32 N 24

P ব্যাখ্যা

$$(\sqrt[3]{2^6})^2 = \{(2^6)^{\frac{1}{3}}\}^2 \\ = 2^{6 \times \frac{1}{3} \times 2} [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ = 2^{2 \times 2} = 2^4 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

১৮.  $\sqrt[3]{\sqrt{a^3}}$  এর মান হবে-

- K  $a^{\frac{1}{3}}$  L  $a^{\frac{1}{9}}$   
M  $a^{\frac{1}{27}}$  N  $a^3$

R

ব্যাখ্যা

$$\sqrt[3]{\sqrt{a^3}} = \sqrt[3]{a^{3 \times \frac{1}{2}}} = \sqrt[3]{a^{\frac{3}{2}}} = a^{\frac{1}{2}}$$

১৯.  $(x^2)^3$  কে  $x^3$ -দ্বারা গুণ করলে কত হবে?

- [তুলা উন্নয়ন বোর্ডের কর্মকর্তা: ৯৭]  
K  $x^6$  L  $x^3$   
M  $x^5$  N  $x^9$

R

ব্যাখ্যা

কোনো সংখ্যার পাওয়ার (ঘাত) এর উপর পাওয়ার থাকলে দুই পাওয়ার-এর মধ্যে গুণ প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে হয়, কিন্তু দুটি সংখ্যা পাশাপাশি বসিয়ে গুণ করার সময় পাওয়ারগুলো যোগ করতে হয়।  
 $\therefore (x^2)^3 = x^6$   
আবার,  $(x^2)^3 \times x^3 = x^6 \times x^3 = x^{6+3} = x^9$

S

২০.  $3^x + 3^x + 3^x =$  কত?

- [BKB-SO-2017; RAKUB, Cashier-2017]  
K  $9^x$  L  $3^{x+1}$   
M  $9^{3x}$  N  $x^3$

ব্যাখ্যা

$3^x + 3^x + 3^x$  [সবগুলো রাশি একই। তাই যোগ করতে হবে।  
এখানে ৩টি  $3^x$  আছে]  
 $= 3 \times 3^x = 3^{1+x}$

২১.  $3^{10} + 3^{10} + 3^{10} = ?$  [RAKUB, Supervisor- 2017]

- K  $3^{30}$  L  $3^3$   
M  $3^{11}$  N  $9^{10}$

R

ব্যাখ্যা

$$3^{10} + 3^{10} + 3^{10} = 3 \times 3^{10} = 3^1 \times 3^{10} \\ = 3^{1+10} [\text{সূচকের গুণনবিধি}] \\ = 3^{11}$$

২২.  $3^{20} + 3^{20} + 3^{20} = ?$

- K  $9^{20}$  L  $9^{60}$   
M  $3^{60}$  N  $3^{21}$

ব্যাখ্যা

$$3^{20} + 3^{20} + 3^{20} = 3 \times 3^{20} \\ = 3^{1+20} [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ = 3^{21}$$

Q

P

S

Q

R

S

## Type-2 : সূচকের সমাধান

সূচকের সমাধানে একটি চলকের মাধ্যমে কোনো রাশির মান নির্ণয় করতে হয়। সমাধান প্রক্রিয়ার মূল ভিত্তিই হলো সূচকের মৌলিক বিষয় সংক্রান্ত জ্ঞান।

উদাহরণ-১:  $2^{2x+2} = 8^{x+3}$  হলে  $x$  এর মান কত?

সমাধান:

$$2^{2x+2} = 8^{x+3}$$

$$\text{বা, } 2^{2x+2} = 2^{3(x+3)}$$

$$\text{বা, } 2^{2x+2} = 2^{3x+9} \quad [\because (a^m)^n = a^{mn}]$$

$$\text{বা, } 2x+2 = 3x+9$$

$$\text{বা, } 3x-2x = 2-9$$

$$\therefore x = -7$$

উদাহরণ-২:  $\frac{3^{3x-4} \cdot a^{2x-5}}{3^{x+1}} = a^{2x-5} \quad (a > 0)$  হলে  $x = ?$

সমাধান:

$$\frac{3^{3x-4} \cdot a^{2x-5}}{3^{x+1}} = a^{2x-5}$$

$$\text{বা, } \frac{3^{3x-4}}{3^{x+1}} = \frac{a^{2x-5}}{a^{2x-5}}$$

$$\text{বা, } 3^{3x-4-x-1} = 1 \quad \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$$

$$\text{বা, } 3^{2x-5} = 3^0 \quad [\because 3^0 = 1]$$

$$\text{বা, } 2x-5 = 0$$

$$\text{বা, } 2x = 5$$

$$\therefore x = \frac{5}{2}$$

## Type-2 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

২৩.  $4^x + 4^{1-x} = 4$  হলে,  $x =$  কত?

[৪৩তম বিসিএস]

$$K \frac{1}{4}$$

$$L \frac{1}{3}$$

$$M \frac{1}{2}$$

$$N 1$$

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

$$\text{অপশন (গ), } x = \frac{1}{2} \text{ হলে,}$$

$$\text{বামপক্ষ} = 4^{\frac{1}{2}} + 4^{1-\frac{1}{2}} = 4^{\frac{1}{2}} + 4^{\frac{1}{2}}$$

$$= \sqrt{4} + \sqrt{4} = 2 + 2 = 4 = \text{ডানপক্ষ}$$

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$4^x + 4^{1-x} = 4$$

$$\text{বা, } 4^x + \frac{4}{4^x} = 4$$

$$\text{বা, } \frac{(4^x)^2 + 4}{4^x} = 4$$

$$\text{বা, } (4^x)^2 - 4 \times 4^x + 4 = 0$$

$$\text{বা, } (4^x)^2 - 2 \times 4^x \times 2 + (2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } (4^x - 2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } 4^x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 4^x = 2$$

$$\text{বা, } 4^x = \sqrt{4}$$

$$\text{বা, } 4^x = 4^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore x = \frac{1}{2}$$

২৪.  $2^x + 2^{1-x} = 3$  হলে  $x =$  কত? [৩৮তম ও ৩৬তম বিসিএস]

$$K (1, 2)$$

$$L (0, 2)$$

$$M (1, 3)$$

$$N (0, 1)$$

S

ব্যাখ্যা শর্টকাট পদ্ধতি:

অপশন থেকে সমাধান করলে খুব সহজ হয়।

$$x = 0 \text{ হলে } 2^x + 2^{1-x} = 2^0 + 2^{1-0} = 2^0 + 2 = 1 + 2 = 3$$

$$\text{আবার, } x = 1 \text{ হলে, } 2^1 + 2^{1-1} = 2^1 + 2^0 = 2 + 1 = 3$$

$$\therefore x \text{ এর মান } (0, 1)$$

বেসিক/লিখিত পদ্ধতি

$$2^x + 2^{1-x} = 3$$

$$\text{বা, } 2^x + \frac{2^1}{2^x} = 3 \quad \left[ a^m \cdot a^n = \frac{a^m}{a^{-n}} = \frac{a^m}{a^{-n}} \text{ সূত্রানুযায়ী} \right]$$

$$\text{বা, } p + \frac{2}{p} = 3 \quad [2^x = p \text{ ধরে}]$$

$$\text{বা, } \frac{p^2 + 2}{p} = 3$$

$$\text{বা, } p^2 + 2 = 3p$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 2 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 2p - p + 2 = 0 \quad [\text{মধ্যপদ বিভাজন}]$$

$$\text{বা, } p(p-2) - 1(p-2) = 0$$

$$\text{বা, } (p-2)(p-1) = 0$$

$$\text{হয়, } p-2 = 0$$

$$\text{অথবা, } p-1 = 0$$

$$\text{বা, } p = 2$$

$$\text{বা, } p = 1$$

$$\text{বা, } 2^x = 2 \quad [\text{মান বসিয়ে}]$$

$$\text{বা, } 2^x = 1 \quad [\text{মান বসিয়ে}]$$

$$\text{বা, } 2^x = 2^1$$

$$\text{বা, } 2^x = 2^0$$

$$\therefore x = 1 \quad [\because \text{উভয় পাশের ভিত্তি একই}]$$

$$[a^0 = 1 \text{ সূত্রানুযায়ী}]$$

$$\therefore x = 0$$

$$\therefore x = (0, 1)$$

২৫.  $16 \times 4^a = 1$  হলে  $a = ?$  [রাকাব, সুপারভাইজার-১৫]

K 2

L -2

M 4

N -4

**ব্যাখ্যা** শর্টকাট পদ্ধতি:

অপশন (b),  $a = -2$  হলে,

$$\text{বামপক্ষ} = 16 \times 4^{-2}$$

$$= 4^2 \times 4^{-2} = 4^{2-2} = 4^0 = 1 = \text{ডানপক্ষ}$$

**বেসিক/লিখিত পদ্ধতি**

$$16 \times 4^a = 1$$

$$\text{বা, } 4^2 \times 4^a = 1$$

$$\text{বা, } 4^{2+a} = 1 \quad [ \because a^m \times a^n = a^{m+n} ]$$

$$\text{বা, } 4^{2+a} = 4^0 \quad [ \because 4^0 = 1 ]$$

$$\text{বা, } 2 + a = 0 \quad [ \because \text{দু পাশের ভিত্তি সমান} ]$$

$$\therefore a = -2$$

২৬.  $x^4 = 81$  এবং  $x$  ধনাত্মক হলে  $x$  এর মান কত?

[যুব উন্নয়ন অধিদপ্তরের সহ: পরিচালক: ৯৪]

K 2

L 3

M 4

N 5

**ব্যাখ্যা**  $x^4 = 81$

$$\text{বা, } x^4 = 3^4 \quad [ 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81 ]$$

$$\therefore x = 3 \quad [ \text{দুপাশের পাওয়ার সমান হওয়ায় দুটি পাওয়ারই উঠে যায়} ]$$

২৭.  $4^x = 8$  হলে  $x$  এর মান কত?

[ডাক জীবন বীমার স্ট্রাকচারাল কাম কম্পিউটার অপারেটর-২২]

K  $\frac{2}{3}$ L  $\frac{3}{2}$ M  $\frac{4}{3}$ N  $\frac{3}{4}$ 

**ব্যাখ্যা**  $4^x = 8$

$$\text{বা, } (2^2)^x = 2^3$$

$$\text{বা, } 2^{2x} = 2^3$$

$$\text{বা, } 2x = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$

২৮.  $25^x = 5$  হলে  $x$  এর মান কত? [IBBL-ATO-2017]

K  $\frac{1}{2}$ L  $\frac{1}{4}$ M  $\frac{1}{3}$ 

N 1300

**ব্যাখ্যা**  $25^x = 5$

$$\text{বা, } (5^2)^x = 5$$

$$\text{বা, } 5^{2x} = 5^1 \quad [ \text{ঘাতের (পাওয়ার) ঘাত থাকলে ঘাত দুটি গুণ করতে হয়} ]$$

$$\therefore 2x = 1 \quad [ \because \text{দুই পাশের ভিত্তি একই} ]$$

$$\text{বা, } x = \frac{1}{2}$$

২৯. If  $2^n = 32$ , then what is  $n^2$ ? [Shilpa Bank 04]

K 16

L 25

M 64

N 100

**ব্যাখ্যা**  $2^n = 32$

$$\text{বা, } 2^n = 2^5$$

$$\text{বা, } n = 5 \quad [ \because \text{উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান} ]$$

$$\therefore n^2 = 5^2 = 5 \times 5 = 25$$

৩০.  $\sqrt[4]{x^3} = 2$  হলে  $x^3$  এর মান কত?

[RAKUB, Supervisor-2017]

K 16

L 32

M 64

N 81

P

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[4]{x^3} = 2$  বা,  $(\sqrt[4]{x^3})^4 = 2^4$  বা,  $(x^3)^{\frac{1}{4} \times 4} = 16$  বা,  $x^3 = 16$

৩১. যদি  $\sqrt[4]{x^3} = 2$  হয়, তাহলে  $x^{\frac{3}{2}}$  = ?

[৪৪তম বিসিএস]

K 8

L 16

M 4

N 64

R

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[4]{x^3} = 2$

$$\text{বা, } x^3 = 2^4$$

$$\text{বা, } x^3 = 16$$

$$\text{বা, } \sqrt{x^3} = \sqrt{16}$$

$$\therefore x^{\frac{3}{2}} = 4$$

৩২.  $x^{-3} - 0.001 = 0$  হলে,  $x^3$  -এর মান কত

[RAKUB, Cashier-2017]

K 1000

L 10

M  $\frac{1}{10}$ N  $\frac{1}{100}$ 

P

**ব্যাখ্যা**  $x^{-3} - 0.001 = 0$

$$\text{বা, } x^{-3} = 0.001$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x^3} = \frac{1}{1000}$$

$$\text{বা, } x^3 = 1000 \quad [ \text{আড়াআড়ি গুণন} ]$$

৩৩.  $x^{-3} - 0.001 = 0$  হলে,  $x^2$  -এর মান-

[৩৫তম বিসিএস]

K 100

L 10

M  $\frac{1}{10}$ N  $\frac{1}{100}$ 

P

**ব্যাখ্যা**  $x^{-3} - 0.001 = 0$

$$\text{বা, } x^{-3} = 0.001$$

$$\text{বা, } \frac{1}{x^3} = \frac{1}{1000}$$

$$\text{বা, } x^3 = 1000 \quad [ \text{আড়াআড়ি গুণন} ]$$

$$\text{বা, } x^3 = 10^3$$

$$\text{বা, } x = 10 \quad [ \because \text{দুপাশের পাওয়ার/ঘাত সমান} ]$$

$$\therefore x^2 = (10)^2 = 100$$

৩৪.  $a^{-3} = 0.2$  হলে  $a^{12}$  = কত?

[বাংলাদেশ রেলওয়ে উপসহকারী প্রকৌশলী-২০১৮]

K 125

L 625

M 5

N 6

Q

**ব্যাখ্যা**  $a^{-3} = 0.2$

$$\text{বা, } \frac{1}{a^3} = \frac{2}{10}$$

$$\text{বা, } a^3 = \frac{10}{2}$$

$$\text{বা, } a^3 = 5$$

$$\text{বা, } (a^3)^4 = (5)^4 \quad [ \text{উভয়পক্ষের ঘাত সমপরিমাণ বৃদ্ধি করে} ]$$

$$\text{বা, } a^{12} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 625$$

৩৫.  $(1000)^{\frac{y}{3}} = 10$  হলে,  $y$ -এর মান কত?

[সংস্থাপন মন্ত্রণালয় প্রশাসনিক কর্মকর্তা-০৭]

K 2

L 1

M 3

N 1.5

**ব্যাখ্যা**  $(1000)^{\frac{y}{3}} = 10$

$$\text{বা, } (10^3)^{\frac{y}{3}} = 10$$

$$\text{বা, } 10^{3 \times \frac{y}{3}} = 10 \quad [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}]$$

$$\text{বা, } 10^y = 10^1$$

$$\therefore y = 1 \quad [\because \text{উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান}]$$

৩৬. If  $3\sqrt{x} = 2\sqrt{3}$ , what is the value of  $x$ ?

[BKB, (SO)-2017]

K 3

L 1.33

M 2

N  $3\sqrt{2}$ 

**ব্যাখ্যা**  $3\sqrt{x} = 2\sqrt{3}$

$$\text{বা, } \sqrt{x} = \frac{2\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{বা, } (\sqrt{x})^2 = \left(\frac{2\sqrt{3}}{3}\right)^2 \quad [\text{উভয়পক্ষে বর্গ করে}]$$

$$\therefore x = \frac{2^2 \times (\sqrt{3})^2}{3^2} = \frac{4 \times 3}{3 \times 3} = \frac{4}{3} = 1.33$$

৩৭. যদি  $(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3K$  হয় তবে  $K = ?$

[৩১তম বিসিএস]

K  $9\frac{1}{2}$ L  $11\frac{1}{3}$ M  $12\frac{2}{5}$ N  $13\frac{2}{3}$ 

**ব্যাখ্যা**  $(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3K$

$$\text{বা, } (2^6)^{\frac{2}{3}} + (5^4)^{\frac{1}{2}} = 3K$$

$$\text{বা, } 2^{6 \times \frac{2}{3}} + 5^{4 \times \frac{1}{2}} = 3K \quad [\because (a^m)^n = a^{mn}]$$

$$\text{বা, } 2^4 + 5^2 = 3K$$

$$\text{বা, } 16 + 25 = 3K$$

$$\text{বা, } 3K = 41$$

$$\therefore K = \frac{41}{3} = 13\frac{2}{3}$$

৩৮.  $\left(\frac{x}{2}\right)^{a+1} = 1$  হলে  $a$ -এর মান কত?

[১১তম বেসরকারি শিক্ষক নিবন্ধন পরীক্ষা-২০১৪]

K 0

L 2

M 1

N -1

**ব্যাখ্যা**  $\left(\frac{x}{2}\right)^{a+1} = 1$

$$\text{বা, } \left(\frac{x}{2}\right)^{a+1} = \left(\frac{x}{2}\right)^0 \quad [a^0 = 1 \text{ সূত্র দ্বারা}]$$

$$\text{বা, } a + 1 = 0$$

$$\therefore a = -1$$

৩৯. If  $2^{x-6} = \frac{1}{64}$ , value of  $x$ ?

[স্থানীয় সরকার প্রকৌশল অধিদপ্তর (LGED)-হিসাব সহকারী-২০২১]

K 1

L 2

M 3

N 0

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $2^{x-6} = \frac{1}{64}$

$$\text{বা, } 2^{x-6} = \frac{1}{2^6} = 2^{-6}$$

$$\text{বা, } x - 6 = -6$$

$$\therefore x = 6 - 6 = 0$$

৪০. If  $(\sqrt{5})^{2x+1} = 25$ , then  $x = ?$

[পায়রা বন্দর কর্তৃপক্ষ বিভিন্ন পদ-২০২০]

K  $\frac{2}{3}$ L  $\frac{3}{5}$ M  $\frac{1}{2}$ N  $\frac{3}{2}$ 

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $(\sqrt{5})^{2x+1} = 25$

$$\text{বা, } (\sqrt{5})^{2x+1} = 5^2 = (\sqrt{5})^4$$

$$\text{বা, } 2x + 1 = 4$$

$$\text{বা, } 2x = 4 - 1 = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$

৪১.  $4^{x+1} = 32$  হলে  $x = ?$

[বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের ব্যক্তিগত কর্মকর্তা নিয়োগ-২০১৮; আইসিবি এ্যাসিস্টেন্ট প্রোগ্রামার-২০১৯]

K  $\frac{2}{3}$ L  $\frac{3}{2}$ M  $\frac{1}{8}$ N  $\frac{3}{5}$ 

**ব্যাখ্যা**  $4^{x+1} = 32$

$$\text{বা, } (2^2)^{x+1} = 2^5$$

$$\text{বা, } 2^{2(x+1)} = 2^5 \quad [\because (a^m)^n = a^{mn}]$$

$$\text{বা, } 2^{2x+2} = 2^5$$

$$\text{বা, } 2x + 2 = 5 \quad [\because \text{দুপাশের ভিত্তি সমান}]$$

$$\text{বা, } 2x = 5 - 2 = 3$$

$$\therefore x = \frac{3}{2}$$

৪২.  $(2^2)^{x+3} = 256$  হলে,  $x =$  কত? [ATEO, কোটা পরীক্ষা-১৫]

K 1

L 3

M 2

N 4

**ব্যাখ্যা**  $(2^2)^{x+3} = 256$

$$\text{বা, } 2^{2x+6} = 256 \quad [\because (a^m)^n = a^{mn}]$$

$$\text{বা, } 2^{2x+6} = 2^8$$

$$\text{বা, } 2x + 6 = 8$$

$$\text{বা, } 2x = 8 - 6 = 2$$

$$\therefore x = \frac{2}{2} = 1$$

৪৩. যদি  $3^{x+2} = 81$  হয়, তবে  $3^{x-2} =$  কত?

[৮ম প্রভাষক নিবন্ধন পরীক্ষা-১২]

K 1

L 3

M 2

N 4

**ব্যাখ্যা**  $3^{x+2} = 81$

বা,  $3^{x+2} = 3^4$

বা,  $x + 2 = 4$  [∵ উভয় পাশের ভিত্তি সমান]

বা,  $x = 4 - 2 = 2$

এখন,  $3^{x-2} = 3^{2-2} = 3^0 = 1$  [∵  $a^0 = 1$  সূত্র দ্বারা]

$= 3^0 = 1$  [∵  $a^0 = 1$  সূত্র দ্বারা]

৪৪.  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-3} = \left(\frac{b}{a}\right)^{(x-5)}$  হয় তবে  $x =$  কত? [৩৩তম বিসিএস]

K 8

L 3

M 5

N 4

**ব্যাখ্যা**  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-3} = \left(\frac{b}{a}\right)^{x-5}$

বা,  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-3} = \left(\frac{a}{b}\right)^{-(x-5)}$  [∵ কোনো ভগ্নাংশের সূচক ঋণাত্মক হলে ভগ্নাংশ উল্টে যায়]

বা,  $x - 3 = -(x - 5)$  [∵ উভয় পাশের ভিত্তি সমান]

বা,  $x - 3 = -x + 5$

বা,  $x + x = 5 + 3$

বা,  $2x = 8$

∴  $x = \frac{8}{2} = 4$

৪৫. If  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-1} = \left(\frac{b}{a}\right)^{(x-3)}$  হলে  $x =$  কত?

[স্ট্যান্ডার্ড ব্যাংক প্রবেশনায়ী অফিসার ০৮]

K 1

L 2

M  $\frac{1}{2}$

N  $\frac{7}{2}$

**ব্যাখ্যা**  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-1} = \left(\frac{b}{a}\right)^{x-3}$

বা,  $\left(\frac{a}{b}\right)^{x-1} = \left(\frac{a}{b}\right)^{-(x-3)}$  [∵ কোনো ভগ্নাংশের সূচক ঋণাত্মক হলে ভগ্নাংশ উল্টে যায়]

বা,  $x - 1 = -(x - 3)$  [∵ উভয় পাশের ভিত্তি সমান]

বা,  $x - 1 = -x + 3$

বা,  $x + x = 3 + 1$

বা,  $2x = 4$

∴  $x = \frac{4}{2} = 2$

৪৬.  $2^{x+7} = 4^{x+2}$  হলে  $x$  এর মান কত? [৪৫তম বিসিএস]

K 2

L 3

M 4

N 6

**ব্যাখ্যা**  $2^{x+7} = 4^{x+2}$

বা,  $2^{x+7} = 2^{2(x+2)}$

বা,  $2^{x+7} = 2^{2x+4}$

বা,  $x + 7 = 2x + 4$

বা,  $2x - x = 7 - 4$

∴  $x = 3$

৪৭. সমাধান করুন :  $4^{x+1} = 2^{x-2}$  ?

[বেসামরিক বিমান ও পর্যটন মন্ত্রণালয়ের প্রশাসনিক কর্মকর্তা: ০৫]

K 1

L 3

M 2

N -4

P

S

**ব্যাখ্যা**  $4^{x+1} = 2^{x-2}$

বা,  $(2^2)^{x+1} = 2^{x-2}$

বা,  $2^{2(x+1)} = 2^{x-2}$  [( $a^m$ )<sup>n</sup> =  $a^{mn}$  সূত্র দ্বারা]

বা,  $2(x+1) = x-2$  [∵ উভয় পাশের ভিত্তি সমান]

বা,  $2x + 2 = x - 2$

বা,  $2x - x = -2 - 2$

∴  $x = -4$

৪৮. যদি  $(25)^{2x+3} = 5^{3x+6}$  হয়, তবে  $x =$  কত?

[৩৬তম বিসিএস]

K 0

L 1

M -1

N 4

S

P

**ব্যাখ্যা**  $(25)^{2x+3} = 5^{3x+6}$

বা,  $(5^2)^{2x+3} = 5^{3x+6}$

বা,  $5^{4x+6} = 5^{3x+6}$  [∵ ( $a^m$ )<sup>n</sup> =  $a^{mn}$ ]

বা,  $4x + 6 = 3x + 6$

বা,  $4x - 3x = 6 - 6$

∴  $x = 0$

৪৯. If  $(16)^{2x+3} = (4)^{3x+6}$  then  $x =$  ?

[DBBL assis Officer: 09]

K 0

L 3

M 2

N 4

Q

P

**ব্যাখ্যা**  $(16)^{2x+3} = (4)^{3x+6}$

বা,  $(4^2)^{2x+3} = 4^{3x+6}$

বা,  $4^{2(2x+3)} = 4^{3x+6}$  [( $a^m$ )<sup>n</sup> =  $a^{mn}$  সূত্র দ্বারা]

বা,  $4^{4x+6} = 4^{3x+6}$

বা,  $4x + 6 = 3x + 6$  [∵ উভয় পাশের ভিত্তি সমান]

বা,  $4x - 3x = 6 - 6$

∴  $x = 0$

৫০.  $(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$  হলে  $x$  এর মান কত?

[৩৭তম বিসিএস: ৯ম-১০ম শ্রেণী ৪.১ এর ২১নং প্রশ্ন]

K 8

L 6

M 10

N 5

Q

S

**ব্যাখ্যা**  $(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$

বা,  $(3^{\frac{1}{2}})^{x+1} = (3^{\frac{1}{3}})^{2x-1}$

বা,  $3^{\frac{1}{2}(x+1)} = 3^{\frac{1}{3}(2x-1)}$  [( $a^m$ )<sup>n</sup> =  $a^{mn}$  সূত্রানুসারে]

বা,  $\frac{1}{2}(x+1) = \frac{1}{3}(2x-1)$  [∵ উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান]

বা,  $\frac{x+1}{2} = \frac{2x-1}{3}$

বা,  $2(2x-1) = 3(x+1)$  [আড়াআড়ি গুণন]

বা,  $4x - 2 = 3x + 3$

বা,  $4x - 3x = 3 + 2$

∴  $x = 5$

৫১. If  $8^{2x+3} = 2^{3x+6}$  then  $x = ?$

[Al-Arafah Bank 06; Commercial Bank 06]

K -1 L 1

M  $\frac{1}{2}$  N 2

**ব্যাখ্যা**  $8^{2x+3} = 2^{3x+6}$

বা,  $(2^3)^{2x+3} = 2^{3x+6}$

বা,  $2^{3(2x+3)} = 2^{3x+6}$  [( $a^m$ ) $^n = a^{mn}$  সূত্রানুসারে]

বা,  $3(2x+3) = 3x+6$  [∵ উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান]

বা,  $6x+9 = 3x+6$

বা,  $6x-3x = 6-9$

বা,  $3x = -3$

∴  $x = \frac{-3}{3} = -1$

৫২.  $4^{x+1} = 32^{x-2}$  হলে  $x =$  কত?

[ডাক অধিদপ্তরের এস্টিমেটর-২০১৮]

K 10 L -2

M -4 N 4

**ব্যাখ্যা**  $4^{x+1} = 32^{x-2}$

বা,  $(2^2)^{x+1} = (2^5)^{x-2}$

বা,  $2^{2(x+1)} = 2^{5(x-2)}$  [( $a^m$ ) $^n = a^{mn}$  সূত্রানুসারে]

বা,  $2^{2x+2} = 2^{5x-10}$

বা,  $2x+2 = 5x-10$  [∵ উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান]

বা,  $2x-5x = -10-2$

বা,  $-3x = -12$

বা,  $3x = 12$  [উভয়পক্ষকে '-' দ্বারা গুণ করে]

∴  $x = \frac{12}{3} = 4$

৫৩. If  $3^{(n+4)} - 3^{(n+2)} = 8$ . What is the value of  $n$ ?

[মাইক্রোক্রেন্ডিট রেগুলেটরি অথোরিটি-সহকারী পরিচালক-২০২১]

K 3 L 1

M 2 N -2

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $3^{(n+4)} - 3^{(n+2)} = 8$

বা,  $3^n \times 3^4 - 3^n \times 3^2 = 8$

বা,  $3^n(3^4 - 3^2) = 8$

বা,  $3^n(81 - 9) = 8$

বা,  $3^n \times 72 = 8$

বা,  $3^n = \frac{8}{72} = \frac{1}{9} = \frac{1}{3^2} = 3^{-2}$

∴  $n = -2$

৫৪.  $125(\sqrt{5})^{2x} = 1$  হলে  $x$  এর মান কত? [৩৯তম বিসিএস]

K 3 L -3

M 7 N 9

**ব্যাখ্যা**  $125(\sqrt{5})^{2x} = 1$

বা,  $5^3 \times (5^{\frac{1}{2}})^{2x} = 1$

বা,  $5^3 \times 5^x = 1$  [∵ ( $a^m$ ) $^n = a^{mn}$ ]

বা,  $5^3 \times 5^x = 1$

বা,  $5^{3+x} = 1$  [∵  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ ]

বা,  $5^{3+x} = 5^0$  [ $a^0 = 1$  সূত্রানুসারে]

বা,  $3+x = 0$

∴  $x = -3$

৫৫.  $12.27^x = 2^2.9^{x+4}$  হলে  $x$ -এর মান কত?

[কারা তত্ত্বাবধায়ক-১০]

K 4 L 8

M 7 N 16

**ব্যাখ্যা**  $12.27^x = 2^2.9^{x+4}$

বা,  $3 \times 4 \times (3^3)^x = 4 \times (3^2)^{x+4}$

বা,  $3 \times 4 \times 3^{3x} = 4 \times 3^{2x+8}$  [( $a^m$ ) $^n = a^{mn}$  সূত্রানুসারে]

বা,  $4 \times 3^{1+3x} = 4 \times 3^{2x+8}$  [ $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$  সূত্রানুসারে]

বা,  $3^{1+3x} = 3^{2x+8}$  [উভয়পক্ষকে 4 দ্বারা ভাগ করে]

বা,  $1+3x = 2x+8$  [দুপাশের ভিত্তি সমান করে]

বা,  $3x-2x = 8-1$

∴  $x = 7$

### Type-3 : সূচকের সরলীকরণ

সূচকের বেসিক বিষয়গুলো জানা থাকলে সূচকের সরল অঙ্কগুলোর সমাধান খুব সহজেই করা যায়।

উদাহরণ-১: সরল কর:  $(2^{-1} + 5^{-1})^{-1}$

সমাধান:

$(2^{-1} + 5^{-1})^{-1}$

$= \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{5}\right)^{-1}$

$= \left(\frac{5+2}{10}\right)^{-1}$

$= \left(\frac{7}{10}\right)^{-1} = \frac{1}{\frac{7}{10}} = 1 \times \frac{10}{7} = \frac{10}{7}$

উদাহরণ-২:  $\sqrt[16]{(a^{12})\sqrt{(a^6)}\sqrt[4]{a^4}}$  এর মান কত?

সমাধান:

$\sqrt[16]{(a^{12})\sqrt{(a^6)}\sqrt[4]{a^4}}$

$= \sqrt[16]{(a^{12})\sqrt{(a^6 \cdot a^2)}}$

$= \sqrt[16]{(a^{12})\sqrt{(a^8)}}$

$= \sqrt[16]{(a^{12})\sqrt{(a^4)^2}}$

$= \sqrt[16]{(a^{12} \cdot a^4)} = \sqrt[16]{(a^{16})} = a^{16 \times \frac{1}{16}} = a$

উদাহরণ-৩: সরল কর:  $\frac{2^{n+4} - 4.2^{n+1}}{2^{n+2} \div 2}$

সমাধান:

$\frac{2^{n+4} - 4.2^{n+1}}{2^{n+2} \div 2}$

$= \frac{2^n \cdot 2^4 - 4 \cdot 2^n \cdot 2^1}{2^{n+2-1}}$

$= \frac{2^n \cdot 16 - 8 \cdot 2^n}{2^{n+1}}$

$= \frac{2^n(16-8)}{2^n \cdot 2^1} = \frac{2^n \cdot 8}{2^n \cdot 2} = \frac{8}{2} = 4$

## Type-3 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৫৬.  $10^{-15} \div 10^{-4} = ?$  [Bangladesh Bank Ad, 2010]

K  $10^{-19}$

L  $10^{-11}$

M  $10^{19}$

N  $10^{11}$

**ব্যাখ্যা**  $10^{-15} \div 10^{-4} = \frac{10^{-15}}{10^{-4}}$

$$= 10^{-15-(-4)} \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$$

$$= 10^{-15+4} = 10^{-11}$$

৫৭.  $2^n \div 2^{n-1} = \text{কত?}$  [পরিসংখ্যান ব্যুরোর কম্পিউটার কর্মকর্তা ৯৫]

K 2

L  $2^{n+1}$

M  $2^n$

N  $2^{n-1}$

**ব্যাখ্যা**  $2^n \div 2^{n-1} = \frac{2^n}{2^{n-1}} = 2^{n-(n-1)} \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$

$$= 2^{n-n+1} = 2^1 = 2$$

৫৮.  $(2x^{-1})^2 \div x^{-5} = ?$  [বাংলাদেশ কৃষি উন্নয়ন কর্পোরেশন-সহকারী প্রশাসনিক কর্মকর্তা-২০২০]

K  $4x^3$

L  $4x$

M  $4x^2$

N  $2x^2$

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $(2x^{-1})^2 \div x^{-5} = 4x^{-2} \div x^{-5}$

$$= \frac{4x^{-2}}{x^{-5}} = 4 \times x^{-2-(-5)}$$

$$= 4x^{-2+5} = 4x^3$$

৫৯.  $\sqrt{x^{-1} \cdot y} \sqrt{y^{-1} \cdot z} \sqrt{z^{-1} \cdot x}$  এর মান কত?

[৯ম-১০ম শ্রেণী- সাধারণ গণিত অনু: ৪.১]

K 35

L 1

M -1

N 100

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt{x^{-1} \cdot y} \sqrt{y^{-1} \cdot z} \sqrt{z^{-1} \cdot x}$

$$= \sqrt{\frac{1}{x} \times y} \sqrt{\frac{1}{y} \times z} \sqrt{\frac{1}{z} \times x}$$

$$= \sqrt{\frac{y}{x}} \sqrt{\frac{z}{y}} \sqrt{\frac{x}{z}} = \sqrt{\frac{y}{x} \times \frac{z}{y} \times \frac{x}{z}} = \sqrt{1} = 1$$

৬০.  $\{(4a)^{-1} \cdot \sqrt[3]{a^2}\}^3$  এর মান নিচের কোনটি?

K  $\frac{1}{64a^2}$

L  $\frac{1}{64a}$

M  $64a^2$

N  $64a^3$

**ব্যাখ্যা**  $\{(4a)^{-1} \cdot \sqrt[3]{a^2}\}^3 = \{4^{-1} \cdot a^{-1} \cdot a^{\frac{2}{3}}\}^3$

$$= 4^{-3} \cdot a^{-3} \cdot a^2 = 4^{-3} \cdot a^{-1}$$

$$= \frac{1}{4^3} \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{64} \cdot \frac{1}{a} = \frac{1}{64a}$$

৬১.  $(x^{-1} + y^{-1})^{-1}$  এর মান কোনটি?

K  $\frac{x+y}{xy}$

L  $\frac{1}{x+y}$

M  $x+y$

N  $\frac{xy}{x+y}$

**ব্যাখ্যা**  $(x^{-1} + y^{-1})^{-1}$

$$= \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right)^{-1}$$

$$= \left( \frac{y+x}{xy} \right)^{-1} = \frac{1}{\frac{x+y}{xy}} = 1 \times \frac{xy}{x+y} = \frac{xy}{x+y}$$

Q

৬২.  $(p^{-1} + q^{-1})^{-2}$  এর সরল মান নিচের কোনটি?

K  $\frac{p+q}{pq}$

L  $\frac{pq}{(p+q)^2}$

M  $\frac{pq}{p+q}$

N  $\frac{p^2q^2}{(p+q)^2}$

P

S

**ব্যাখ্যা**  $(p^{-1} + q^{-1})^{-2} = \left( \frac{1}{p} + \frac{1}{q} \right)^{-2}$

$$= \left( \frac{p+q}{pq} \right)^{-2}$$

$$= \frac{1}{\left( \frac{p+q}{pq} \right)^2} = \left( \frac{pq}{p+q} \right)^2$$

P

৬৩.  $(a^{-2} + b^2)^{-1} = \text{কত?}$

K  $\frac{a^2b^2+1}{a^2}$

L  $\frac{a^2}{a^2b^2+1}$

M  $(a^2 + b^2)^{-1}$

N  $a^2 + b^2$

Q

Q

**ব্যাখ্যা**  $(a^{-2} + b^2)^{-1}$

$$= \left( \frac{1}{a^2} + b^2 \right)^{-1}$$

$$= \left( \frac{1 + a^2b^2}{a^2} \right)^{-1}$$

$$= \frac{1}{\frac{1 + a^2b^2}{a^2}} = 1 \times \frac{a^2}{1 + a^2b^2} = \frac{a^2}{1 + a^2b^2}$$

৬৪.  $(2^{-1} + 3^{-1})^{-1}$  এর মান কত?

K  $\frac{1}{6}$

L  $\frac{2}{3}$

M  $\frac{5}{6}$

N  $\frac{6}{5}$

Q

S

**ব্যাখ্যা**  $(2^{-1} + 3^{-1})^{-1} = \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right)^{-1}$

$$= \left( \frac{3+2}{6} \right)^{-1}$$

$$= \left( \frac{5}{6} \right)^{-1} = \frac{1}{\frac{5}{6}} = 1 \times \frac{6}{5} = \frac{6}{5}$$

S

৬৫.  $(2a^{-1} + 3b^{-1})^{-1} = \text{কত?}$

K  $\frac{ab}{3a+2b}$

L  $ab$

M  $\frac{ab}{a+b}$

N  $\frac{ab}{2a+3}$

**ব্যাখ্যা**  $(2a^{-1} + 3b^{-1})^{-1} = \left(\frac{2}{a} + \frac{3}{b}\right)^{-1}$   
 $= \left(\frac{2b+3a}{ab}\right)^{-1} = \frac{ab}{2b+3a}$

৬৬.  $(3^{-1} \div 9^{-1})^{-1}$  এর মান কত?

K  $\frac{2}{3}$

L  $\frac{1}{3}$

M  $\frac{1}{9}$

N  $\frac{1}{27}$

**ব্যাখ্যা**  $(3^{-1} \div 9^{-1})^{-1} = \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{9}\right)^{-1}$   
 $= \left(\frac{1}{3} \times \frac{9}{1}\right)^{-1} = (3)^{-1} = \frac{1}{3}$

৬৭.  $\left(\frac{a^l}{a^m}\right)^n \times \left(\frac{a^m}{a^n}\right)^l \times \left(\frac{a^n}{a^l}\right)^m =$  কত?

K 1

L  $a^{m/n}$

M  $a$

N  $a^{(m+mn+n^l)}$

**ব্যাখ্যা**  $\left(\frac{a^l}{a^m}\right)^n \times \left(\frac{a^m}{a^n}\right)^l \times \left(\frac{a^n}{a^l}\right)^m$   
 $= (a^{l-m})^n \times (a^{m-n})^l \times (a^{n-l})^m$   
 $= a^{ln-mn} \times a^{ml-ln} \times a^{mn-ml}$   
 $= a^{ln-mn+ml-ln+mn-ml}$   
 $= a^0$   
 $= 1$

৬৮.  $2^{x+2} \div 2 =$  কত?

K  $2^{x+1}$

L  $2^{x+4}$

M  $2^{x-1}$

N  $2^{x-4}$

**ব্যাখ্যা**  $2^{x+2} \div 2 = 2^{x+2} \times 2^{-1}$   
 $= 2^{x+2-1}$   
 $= 2^{x+1}$

৬৯.  $3 \cdot 2^n - 4 \cdot 2^{n-2} =$  কত? [বাংলাদেশ পরিসংখ্যান ব্যুরোর পরিসংখ্যান সহকারি-২০২০; ৮ম প্রভাষক নিবন্ধন পরীক্ষা-১২]

K  $2^n$

L  $2^{n+1}$

M  $2^{n-1}$

N  $2^3$

**ব্যাখ্যা**  $3 \cdot 2^n - 4 \cdot 2^{n-2} = 3 \times 2^n - 2^2 \times 2^{n-2}$   
 $= 3 \times 2^n - 2^{2+n-2} [a^m \times a^n = a^{m+n} \text{ সূত্রানুসারে}]$   
 $= 3 \times 2^n - 2^n$   
 $= 2^n(3-1) = 2^n \times 2 = 2^n \times 2^1 = 2^{n+1}$

৭০.  $9 \cdot 2^n - 2 \cdot 2^{n-1} =$  কত? [সার্কেল এডজুস্টেন্ট স্বরাষ্ট্র মন্ত্রণালয়: ১০]

K  $2^n$

L  $2^{n+1}$

M  $2^{n-1}$

N  $2^{n+3}$

**ব্যাখ্যা**  $9 \cdot 2^n - 2 \cdot 2^{n-1}$

$$= 9 \times 2^n - 2 \times \frac{2^n}{2^1} \left[ a^m - a^n = \frac{a^m}{a^n} \text{ সূত্রানুযায়ী} \right]$$

$$= 9 \times 2^n - 2 \times \frac{2^n}{2}$$

$$= 9 \times 2^n - 2^n$$

$$= 2^n(9-1) [2^n \text{ কমন নিয়ে}]$$

$$= 2^n \times 8$$

$$= 2^n \times 2^3 = 2^{n+3}$$

৭১.  $\frac{4^x - 1}{2^x - 1}$  এর মান কোনটি? [তথ্য মন্ত্রণালয়ের অধীন চলচ্চিত্র ও

প্রকাশনা অধিদপ্তরের ক্যামেরাম্যান-২০১৯]

K  $2^x - 1$

L  $2^x + 1$

M  $2^{x+1}$

N  $2^{x-1}$

**ব্যাখ্যা**  $\frac{4^x - 1}{2^x - 1} = \frac{(2^2)^x - 1}{2^x - 1}$   
 $= \frac{(2^x)^2 - 1^2}{2^x - 1} = \frac{(2^x + 1)(2^x - 1)}{(2^x - 1)} = 2^x + 1$

৭২.  $\frac{3 \cdot 2^{n+1} - 5 \cdot 2^n}{2^n} =$  কত?

K -2

L 1

M 2

N 15

**ব্যাখ্যা**  $\frac{3 \cdot 2^{n+1} - 5 \cdot 2^n}{2^n} = \frac{3 \cdot 2^n \cdot 2^1 - 5 \cdot 2^n}{2^n}$   
 $= \frac{2^n(3 \cdot 2 - 5)}{2^n}$   
 $= 6 - 5 = 1$

৭৩.  $\frac{5 \cdot 3^n - 27 \cdot 3^{n-2}}{3^n - 3^{n-1}}$  এর মান-

[বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের ব্যক্তিগত কর্মকর্তা নিয়োগ-২০১৮]

K 0

L 1

M 2

N 3

**ব্যাখ্যা**  $\frac{5 \cdot 3^n - 27 \cdot 3^{n-2}}{3^n - 3^{n-1}}$   
 $= \frac{5 \times 3^n - 27 \times \frac{3^n}{3^2}}{3^n - \frac{3^n}{3^1}} \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$

$$= \frac{3^n \left(5 - \frac{27}{9}\right)}{3^n \left(1 - \frac{1}{3}\right)} = \frac{5 \times 9 - 27}{9} = \frac{18}{9} = 2 \times \frac{3}{2} = 3$$

৭৪.  $\frac{5^4 \times 8 \times 16}{2^5 \times 125} =$  কত?

K 20

L 25

M  $2^5$

N  $2 \times 5$

**ব্যাখ্যা**  $\frac{5^4 \times 8 \times 16}{2^5 \times 125} = \frac{5^4 \cdot 2^3 \cdot 2^4}{2^5 \cdot 5^3} = 5 \times 2^2 = 20$

৭৫.  $\frac{\sqrt[3]{7^2 \cdot \sqrt[3]{7}}}{\sqrt{7}} =$  কত?

K 7

L  $\sqrt{7}$ M  $-\sqrt{7}$ N  $\sqrt[3]{7}$ 

**ব্যাখ্যা**  $\frac{\sqrt[3]{7^2 \cdot \sqrt[3]{7}}}{\sqrt{7}} = \frac{(7^2)^{\frac{1}{3}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{7}} = \frac{7^{\frac{2}{3}} \cdot 7^{\frac{1}{3}}}{\sqrt{7}}$   
 $= \frac{7^{\frac{3}{3}}}{\sqrt{7}} = \frac{7}{\sqrt{7}} = \frac{\sqrt{7} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{7}} = \sqrt{7}$

৭৬.  $\sqrt[24]{x^9 \sqrt{x^6}}$  এর মান নিচের কোনটি?

K  $\sqrt{x}$ 

L x

M  $x\sqrt{x}$ N  $x^2$ 

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[24]{x^9 \sqrt{x^6}} = \sqrt[24]{x^9 \cdot x^{6/2}}$   
 $= \sqrt[24]{x^9 x^3} = \sqrt[24]{x^{12}} = x^{\frac{12}{24}} = x^{\frac{1}{2}} = \sqrt{x}$

৭৭.  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{729}}}$  এর মান কত?

K  $3^9$ L  $3^{\frac{2}{9}}$ M  $3^{\frac{1}{3}}$ 

N 3

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{729}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{9^3}}} = \sqrt[3]{\sqrt[3]{9}}$   
 $= \sqrt[3]{9^{\frac{1}{3}}} = 9^{\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}} = 9^{\frac{1}{9}} = 3^2 \left(\frac{1}{9}\right) = 3^{\frac{2}{9}}$

৭৮.  $\sqrt[17]{x^7 \sqrt[2]{x^{18} \sqrt[3]{x^{36}}}}$  = কত?

K x

L  $x^{\frac{22}{17}}$ M  $x^{\frac{24}{17}}$ N  $x^{15}$ 

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[17]{x^7 \sqrt[2]{x^{18} \sqrt[3]{x^{36}}}} = \sqrt[17]{x^7 \cdot \sqrt[2]{x^{18} \cdot x^{\frac{36}{3}}}}$   
 $= \sqrt[17]{x^7 \cdot \sqrt[2]{x^{18} \cdot x^{12}}}$   
 $= \sqrt[17]{x^7 \cdot \sqrt[2]{x^{30}}}$   
 $= \sqrt[17]{x^7 \cdot x^{15}}$   
 $= \sqrt[17]{x^{22}}$   
 $= x^{\frac{22}{17}}$

৭৯.  $\sqrt[24]{a^8 \sqrt{a^6} \sqrt[4]{a^4}}$  এর সরলমান কোনটি?

K  $a^{12}$ L  $a^{\frac{1}{12}}$ M  $a^{\frac{1}{2}}$ N  $a^0$ 

Q

R

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[24]{a^8 \sqrt{a^6} \sqrt[4]{a^4}} = \sqrt[24]{a^8 \sqrt{a^6} \cdot a^{\frac{4}{4}}}$   
 $= \sqrt[24]{a^8 \sqrt{a^6}}$   
 $= \sqrt[24]{a^8 \cdot a^{\frac{6}{2}}} = \sqrt[24]{a^8 \cdot a^3} = \sqrt[24]{a^{11}}$   
 $= a^{\frac{11}{24}} = a^{\frac{1}{2}}$

৮০.  $\sqrt[13]{x^6 \sqrt[2]{x^{16} \sqrt[3]{x^{18}}}}$  = কত?

K  $x^{\frac{17}{13}}$ L  $x^{\frac{13}{17}}$ M  $x^{\frac{19}{13}}$ N  $x^{\frac{13}{19}}$ 

P

P

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[13]{x^6 \sqrt[2]{x^{16} \sqrt[3]{x^{18}}}} = \sqrt[13]{x^6 \sqrt[2]{x^{16} \cdot x^{\frac{18}{3}}}}$   
 $= \sqrt[13]{x^6 \sqrt[2]{x^{16} \cdot x^6}}$   
 $= \sqrt[13]{x^6 \cdot x^{\frac{22}{2}}}$   
 $= \sqrt[13]{x^6 \cdot x^{11}} = x^{\frac{17}{13}}$

৮১.  $\sqrt{(x^5) \sqrt[3]{(x^{12})} \sqrt[5]{x^{15}}}$  এর মান কত?

K x

L  $x^{5.2}$ M  $x^5$ N  $x^6$ 

Q

R

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt{(x^5) \sqrt[3]{(x^{12})} \sqrt[5]{x^{15}}}$   
 $= \sqrt{(x^5) \sqrt[3]{(x^{12})} x^3} = \sqrt{(x^5) \sqrt[3]{x^{12+3}}}$   
 $= \sqrt{(x^5) (x^{15/3})} = \sqrt{(x^5) (x^5)}$   
 $= \sqrt{x^{5+5}} = \sqrt{x^{10}} = x^{10/2} = x^5$

Q

৮২.  $\sqrt[3]{a} = \sqrt{5}$  হলে a এর মান নিচের কোনটি?

K  $\sqrt{5}$ 

L 5

M  $3\sqrt{5}$ N  $5\sqrt{5}$ 

S

**ব্যাখ্যা**  $\sqrt[3]{a} = \sqrt{5}$

বা,  $(\sqrt[3]{a})^3 = (\sqrt{5})^3$  [ঘন করে]

বা,  $a = 5\sqrt{5}$

## Type-4 : উচ্চতর দক্ষতা সম্পন্ন সমস্যা

## Type-4 এর আলোকে বিভিন্ন পরীক্ষায় আগত প্রশ্ন ও সমাধান

৮৩. যদি  $a^p = b$ ,  $b^q = c$  এবং  $c^r = a$  হয়, তবে  $pqr =$  কত?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৬(খ)]

K 0

L 1

M a

N একটিও নয়

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $a^p = b$ ,  $b^q = c$ ,  $c^r = a$

এখানে,  $c^r = a$

$$\text{বা, } (b^q)^r = a \quad [ \because b^q = c ]$$

$$\text{বা, } b^{qr} = a$$

$$\text{বা, } (a^p)^{qr} = a \quad [ \because a^p = b ]$$

$$\text{বা, } a^{pqr} = a^1$$

$$\therefore pqr = 1$$

৮৪. যদি  $a^x = p$ ,  $a^y = q$  এবং  $a^z = (p^y q^x)^z$  হয়, তবে  $xyz =$  কত?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৬(গ)]

K 0

L 2

M pq

N 1

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $a^x = p$ ,  $a^y = q$  এবং  $a^z = (p^y q^x)^z$

এখানে,  $(p^y q^x)^z = a^z$

$$\text{বা, } \{(a^x)^y (a^y)^x\}^z = a^z \quad [ \because p = a^x, q = a^y ]$$

$$\text{বা, } \{(a^{xy}) (a^{yx})\}^z = a^z$$

$$\text{বা, } (a^{xy+xy})^z = a^z$$

$$\text{বা, } (a^{2xy})^z = a^z$$

$$\text{বা, } a^{2xyz} = a^z$$

$$\text{বা, } 2xyz = z$$

$$\therefore xyz = 1$$

৮৫. যদি  $x = a^{q+r} b^p$ ,  $y = a^{r+p} b^q$ ,  $z = a^{p+q} b^r$  হয়,

তবে  $x^{q-r} \cdot y^{r-p} \cdot z^{p-q} =$  কত?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৬(ক)]

K 0

L 1

M ab

N pqr

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $x = a^{q+r} b^p$ ,  $y = a^{r+p} b^q$ ,  $z = a^{p+q} b^r$

$$x^{q-r} \cdot y^{r-p} \cdot z^{p-q}$$

$$= (a^{q+r} b^p)^{q-r} (a^{r+p} b^q)^{r-p} (a^{p+q} b^r)^{p-q} \quad [ \text{মান বসিয়ে} ]$$

$$= a^{(q+r)(q-r)} b^{p(q-r)} a^{(r+p)(r-p)} b^{q(r-p)} a^{(p+q)(p-q)} b^{r(p-q)}$$

$$= a^{q^2-r^2} a^{r^2-p^2} a^{p^2-q^2} b^{pq-qr} b^{qr-qp} b^{rp-rq}$$

$$= a^{q^2-r^2+r^2-p^2+p^2-q^2} b^{pq-qr+qr-qp+rp-rq}$$

$$= a^0 b^0 = 1.1 = 1$$

৮৬. যদি  $a^x = b$ ,  $b^y = c$  এবং  $c^z = 1$  হয়, তবে  $xyz$  এর মান নির্ণয় কর।

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৮(ক)]

K 0

L 1

M a

N  $a^x$ 

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $a^x = b$ ;  $b^y = c$  এবং  $c^z = 1$

এখানে,  $c^z = 1$

$$\text{বা, } (b^y)^z = 1$$

$$\text{বা, } b^{yz} = 1$$

$$\text{বা, } (a^x)^{yz} = 1$$

$$\text{বা, } a^{xyz} = a^0$$

$$\therefore xyz = 0 \quad [ \because a^x = a^m \text{ হলে } x = m ]$$

৮৭. যদি  $9^x = 27^y$  হয়, তবে  $\frac{x}{y}$  এর মান নির্ণয় কর।

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৮(গ)]

K 0

L 1

M  $\frac{2}{3}$ N  $\frac{3}{2}$ 

S

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $9^x = (27)^y$

$$\text{বা, } (3^2)^x = (3^3)^y$$

$$\text{বা, } 3^{2x} = 3^{3y}$$

$$\text{বা, } 2x = 3y$$

$$\therefore \frac{x}{y} = \frac{3}{2}$$

৮৮.  $a^b = b^a$ ,  $a = 2b$ ,  $a \neq 0$ ,  $b \neq 0$  হলে  $(a, b) = ?$

[বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের প্রশাসনিক কর্মকর্তা, সাধারণ নিয়োগ-২০১৮]

K (2, 4)

L (4, 2)

M (4, 8)

N (8, 4)

Q

**ব্যাখ্যা**  $a^b = b^a$

$$\text{বা, } (2b)^b = b^{2b} \quad [ \because a = 2b ]$$

$$\text{বা, } 2^b \times b^b = b^{2b}$$

$$\text{বা, } 2^b = \frac{b^{2b}}{b^b}$$

$$\text{বা, } 2^b = b^{2b-b} \quad \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$$

$$\text{বা, } 2^b = b^b$$

$$\text{বা, } 2 = b \quad [ \because \text{উভয়পক্ষের ঘাত সমান} ]$$

$$\therefore b = 2$$

$$\therefore a = 2b = 2 \times 2 \quad [ b \text{ এর মান বসিয়ে} ]$$

$$= 4$$

$$\therefore (a, b) = (4, 2)$$

৮৯. যদি  $x^a = y^b = z^c$  এবং  $xyz = 1$  হয়, তবে  $ab + bc + ca$  এর মান নির্ণয় কর।

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৮(খ)]

K 0

L 1

M abc

N একটিও নয়

P

**ব্যাখ্যা** দেওয়া আছে,  $x^a = y^b = z^c$  এবং  $xyz = 1$

$$\text{ধরি, } x^a = y^b = z^c = k$$

$$\therefore x = k^{\frac{1}{a}}, y = k^{\frac{1}{b}}, c = k^{\frac{1}{c}}$$

$$\text{এখন, } xyz = 1$$

$$\text{বা, } k^{\frac{1}{a}} \cdot k^{\frac{1}{b}} \cdot k^{\frac{1}{c}} = 1$$

$$\text{বা, } k^{\frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c}} = k^0$$

$$\text{বা, } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} = 0 \quad [ \because a^x = a^m \text{ হলে } x = m ]$$

$$\text{বা, } \frac{ab + bc + ca}{abc} = 0$$

$$\therefore ab + bc + ca = 0$$

# Written Preparation

৯০.  $x^4 \div x^6 \times x^2$  এর মান কত?

[বিভিন্ন মন্ত্রণালয়ের প্রশাসনিক কর্মকর্তা, সাধারণ-নিয়োগ-২০১৮]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$x^4 \div x^6 \times x^2$$

$$= \frac{x^4}{x^6} \times x^2 \text{ [আগে } \div \text{ এর কাজ করতে হয়। প্রথমে } (x^6 \times x^2) \text{ এর}$$

মধ্যে 'x' এর কাজ করলে ভুল হবে]

$$= x^{4-6} \times x^2 \left[ \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে} \right]$$

$$= x^{-2} \times x^2$$

$$= x^{-2+2} [a^m \times a^n = a^{m+n} \text{ সূত্রানুসারে}]$$

$$= x^0$$

$$= 1 [a^0 = 1 \text{ সূত্রানুসারে}]$$

৯১.  $2^{30} + 2^{30} + 2^{30} + 2^{30} = ?$  [Bank Asia Pro Off.-2014]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-1 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$2^{30} + 2^{30} + 2^{30} + 2^{30} \text{ [সবগুলো রাশি একই হওয়ায় যোগ}$$

করতে হবে। এখানে ৪টি  $2^{30}$  আছে]

$$= 4 \times 2^{30} [4 \times 2^{30} \text{ এর অর্থ ৪টি } 2^{30} \text{ যোগ করা}]$$

$$= 2^2 \times 2^{30} \text{ [দুটি সংখ্যার ভিত্তি মেলানোর জন্য ৪ কে } 2^2 \text{ লেখা হয়েছে}]$$

$$= 2^{2+30} \text{ [সূচকের গুণনবিধি]}$$

$$= 2^{32}$$

৯২. যদি  $(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3K$  হয় তবে  $K = ?$

[৩৯তম বিসিএস তিথি]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3K$$

$$\text{বা, } (2^6)^{\frac{2}{3}} + (5^4)^{\frac{1}{2}} = 3K$$

$$\text{বা, } 2^{6 \times \frac{2}{3}} + 5^{4 \times \frac{1}{2}} = 3K [ \because (a^m)^n = a^{mn} ]$$

$$\text{বা, } 2^4 + 5^2 = 3K$$

$$\text{বা, } 16 + 25 = 3K$$

$$\text{বা, } 3K = 41$$

$$\therefore K = \frac{41}{3} = 13\frac{2}{3}$$

৯৩.  $(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$  হলে  $x$  এর মান কত?

[৩৯তম বিসিএস তিথি]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$$

$$\text{বা, } \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^{x+1} = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^{2x-1}$$

$$\text{বা, } 3^{\frac{1}{2}(x+1)} = 3^{\frac{1}{3}(2x-1)} [ (a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে} ]$$

$$\text{বা, } \frac{1}{2}(x+1) = \frac{1}{3}(2x-1) [ \because \text{উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান} ]$$

$$\text{বা, } \frac{x+1}{2} = \frac{2x-1}{3}$$

$$\text{বা, } 2(2x-1) = 3(x+1) \text{ [আড়াআড়ি গুণন]}$$

$$\text{বা, } 4x-2 = 3x+3$$

$$\text{বা, } 4x-3x = 3+2$$

$$\therefore x = 5$$

৯৪. সমাধান করুন:  $4^x - 3(2^{x+2}) + 2^5 = 0$

[৩৯তম বিসিএস তিথি]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$4^x - 3(2^{x+2}) + 2^5 = 0$$

$$\text{বা, } 2^{2x} - 3 \cdot 2^x \cdot 2^2 + 32 = 0$$

$$\text{বা, } (2^x)^2 - 12 \cdot (2^x) + 32 = 0$$

$$\text{বা, } a^2 - 12a + 32 = 0 \text{ [ধরি, } 2^x = a]$$

$$\text{বা, } a^2 - 8a - 4a + 32 = 0$$

$$\text{বা, } a(a-8) - 4(a-8) = 0$$

$$\text{বা, } (a-8)(a-4) = 0$$

$$\text{হয়, } a-8 = 0 \quad \text{অথবা, } a-4 = 0$$

$$\text{বা, } a = 8 \quad \text{বা, } a = 4$$

$$\text{বা, } 2^x = 2^3 \quad \text{বা, } 2^x = 2^2$$

$$\therefore x = 3$$

$$\therefore x = 2$$

$$\therefore \text{নির্ণেয় সমাধান: } x = 2 \text{ অথবা } 3।$$

৯৫.  $a^x = b$ ,  $b^y = c$  এবং  $c^z = a$  হলে  $xyz$  এর মান নির্ণয় করুন।

[৩৯তম বিসিএস তিথি]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\text{দেওয়া আছে, } c^z = a$$

$$\text{বা, } (b^y)^z = a [ \because c = b^y ]$$

$$\text{বা, } b^{yz} = a$$

$$\text{বা, } (a^x)^{yz} = a [ \because b = a^x ]$$

$$\text{বা, } a^{xyz} = a^1$$

$$\therefore xyz = 1$$

৯৬.  $4^x + 4^{1-x} = 4$  হলে,  $x =$  কত?

[৪৩তম বিসিএস]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$4^x + 4^{1-x} = 4$$

$$\text{বা, } 4^x + \frac{4}{4^x} = 4$$

$$\text{বা, } \frac{(4^x)^2 + 4}{4^x} = 4$$

$$\text{বা, } (4^x)^2 - 4 \times 4^x + 4 = 0$$

$$\text{বা, } (4^x)^2 - 2 \times 4^x \times 2 + (2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } (4^x - 2)^2 = 0$$

$$\text{বা, } 4^x - 2 = 0$$

$$\text{বা, } 4^x = 2$$

$$\text{বা, } 4^x = 4^{\frac{1}{2}}$$

$$\therefore x = \frac{1}{2}$$

৯৭.  $2^x + 2^{1-x} = 3$  হলে  $x =$  কত? [৩৮তম ও ৩৬তম বিসিএস]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$2^x + 2^{1-x} = 3$$

$$\text{বা, } 2^x + \frac{2^1}{2^x} = 3 \quad \left[ a^m \cdot a^{-n} = \frac{a^m}{a^n} \text{ সূত্রানুযায়ী} \right]$$

$$\text{বা, } p + \frac{2}{p} = 3 \quad [2^x = p \text{ ধরে}]$$

$$\text{বা, } \frac{p^2 + 2}{p} = 3$$

$$\text{বা, } p^2 + 2 = 3p$$

$$\text{বা, } p^2 - 3p + 2 = 0$$

$$\text{বা, } p^2 - 2p - p + 2 = 0 \quad [\text{মধ্যপদ বিভাজন}]$$

$$\text{বা, } p(p-2) - 1(p-2) = 0$$

$$\text{বা, } (p-2)(p-1) = 0$$

$$\text{হয়, } p-2 = 0 \quad \text{অথবা, } p-1 = 0$$

$$\text{বা, } p = 2 \quad \text{বা, } p = 1$$

$$\text{বা, } 2^x = 2 \quad [\text{মান বসিয়ে}] \quad \text{বা, } 2^x = 1 \quad [\text{মান বসিয়ে}]$$

$$\text{বা, } 2^x = 2^1 \quad \text{বা, } 2^x = 2^0$$

$$\therefore x = 1 \quad [\because \text{উভয় পাশের ভিত্তি একই}] \quad [a^0 = 1 \text{ সূত্রানুযায়ী}]$$

$$\therefore x = 0, 1$$

৯৮.  $2^{x+7} = 4^{x+2}$  হলে  $x$  এর মান কত? [৪৫তম বিসিএস]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$2^{x+7} = 4^{x+2}$$

$$\text{বা, } 2^{x+7} = 2^{2(x+2)}$$

$$\text{বা, } 2^{x+7} = 2^{2x+4}$$

$$\text{বা, } x+7 = 2x+4$$

$$\text{বা, } 2x-x = 7-4$$

$$\therefore x = 3$$

৯৯.  $(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$  হলে  $x$  এর মান কত? [৩৭তম বিসিএস, ৯ম-১০ম শ্রেণী ৪.১ এর ২১নং প্রশ্ন]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$(\sqrt{3})^{x+1} = (\sqrt[3]{3})^{2x-1}$$

$$\text{বা, } \left(3^{\frac{1}{2}}\right)^{x+1} = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^{2x-1}$$

$$\text{বা, } 3^{\frac{1}{2}(x+1)} = 3^{\frac{1}{3}(2x-1)} \quad [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}]$$

$$\text{বা, } \frac{1}{2}(x+1) = \frac{1}{3}(2x-1) \quad [\because \text{উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান}]$$

$$\text{বা, } \frac{x+1}{2} = \frac{2x-1}{3}$$

$$\text{বা, } 2(2x-1) = 3(x+1) \quad [\text{আড়াআড়ি গুণন}]$$

$$\text{বা, } 4x-2 = 3x+3$$

$$\text{বা, } 4x-3x = 3+2$$

$$\therefore x = 5$$

১০০.  $3 \times 27^x = 9^{x+4}$  হলে  $x =$  কত? [পরিবার কল্যাণ পরিদর্শিকা-১০; ৯ম-১০ম শ্রেণী- উচ্চতর গণিত অনু: ৫.৩ এর উদাহরণ-১]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$3 \times 27^x = 9^{x+4}$$

$$\text{বা, } 3 \times (3^3)^x = (3^2)^{x+4}$$

$$\text{বা, } 3 \times 3^{3x} = 3^{2(x+4)} \quad [(a^m)^n = a^{mn} \text{ সূত্রানুসারে}]$$

$$\text{বা, } 3^1 \times 3^{3x} = 3^{2x+8}$$

$$\text{বা, } 3^{1+3x} = 3^{2x+8} \quad [a^m \times a^n = a^{m+n} \text{ সূত্রানুসারে}]$$

$$\text{বা, } 1+3x = 2x+8 \quad [\text{উভয়পাশের ভিত্তি সমান বলে}]$$

$$\text{বা, } 3x-2x = 8-1$$

$$\therefore x = 7$$

১০১.  $x^{x\sqrt{x}} = (x\sqrt{x})^x$  হলে,  $x$  এর মান কত? [৪০তম বিসিএস]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\text{দেওয়া আছে, } x^{x\sqrt{x}} = (x\sqrt{x})^x$$

$$\text{বা, } x^{x^1 \times x^{\frac{1}{2}}} = \left(x^1 \times x^{\frac{1}{2}}\right)^x$$

$$\text{বা, } x^{x^1 + \frac{1}{2}} = \left(x^1 + \frac{1}{2}\right)^x$$

$$\text{বা, } x^{\frac{3}{2}} = \left(x^{\frac{3}{2}}\right)^x$$

$$\text{বা, } x^{\frac{3}{2}} = x^{\frac{3x}{2}}$$

$$\text{বা, } x^{\frac{3}{2}} = \frac{3x}{2}$$

$$\text{বা, } \frac{x^2}{x^1} = \frac{3}{2}$$

$$\text{বা, } x^{\frac{3}{2}-1} = \frac{3}{2}$$

$$\text{বা, } x^{\frac{1}{2}} = \frac{3}{2}$$

$$\text{বা, } \left(x^{\frac{1}{2}}\right)^2 = \left(\frac{3}{2}\right)^2 \quad [\text{বর্গ করে}]$$

$$\therefore x = \frac{9}{4}$$

১০২.  $3^{mx-1} = 3a^{mx-2}$  হলে  $x$  এর মান কত? [ডাক অধিদপ্তরের বিল্ডিং ওভারশিয়ার-২০১৮; ৯ম-১০ম শ্রেণী- উচ্চতর গণিত অনু: ৫.৩ এর উদাহরণ-৪]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-2 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$3^{mx-1} = 3a^{mx-2}$$

$$\text{বা, } \frac{3^{mx-1}}{3} = a^{mx-2}$$

$$\text{বা, } \frac{3^{mx-1}}{3^1} = a^{mx-2}$$

$$\text{বা, } 3^{mx-1-1} = a^{mx-2} \quad \left[\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n} \text{ সূত্রানুসারে}\right]$$

$$\text{বা, } 3^{mx-2} = a^{mx-2} \quad [\text{এখানে উভয়পক্ষের ঘাত সমান বলে } a = 3$$

$$\text{হবে, কিন্তু } x \text{ চলকযুক্ত রাশি বাদ পড়ে যায়। আপনাকে } x \text{ এর মান বের করতে হবে। তাই বিকল্প চিন্তা করুন}]$$

$$\text{বা, } \frac{3^{mx-2}}{a^{mx-2}} = 1$$

$$\text{বা, } \left(\frac{3}{a}\right)^{mx-2} = 1$$

$$\text{বা, } \left(\frac{3}{a}\right)^{mx-2} = \left(\frac{3}{a}\right)^0 \quad [\text{কোনো সংখ্যার পাওয়ার/ঘাত শূন্য হলে}$$

$$\text{সংখ্যাটির মান 1 হয়}]$$

$$\text{বা, } mx-2 = 0 \quad [\because \text{উভয়পক্ষের ভিত্তি সমান}]$$

$$\text{বা, } mx = 2$$

$$\therefore x = \frac{2}{m}$$

১০৩. সরল করুন:  $a - \{a^{-1} + (b^{-1} - a)^{-1}\}^{-1}$  যেখানে  $a, b \neq 0$  এবং  $ab \neq 1$ . [২০তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & a - \{a^{-1} + (b^{-1} - a)^{-1}\}^{-1} \\ &= a - \left\{ \frac{1}{a} + \left( \frac{1}{b} - a \right)^{-1} \right\}^{-1} \\ &= a - \left\{ \frac{1}{a} + \left( \frac{1-ab}{b} \right)^{-1} \right\}^{-1} \\ &= a - \left\{ \frac{1}{a} + \frac{b}{1-ab} \right\}^{-1} \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &= a - \left\{ \frac{1-ab+ab}{a(1-ab)} \right\}^{-1} \\ &= a - \left\{ \frac{1}{a(1-ab)} \right\}^{-1} \\ &= a - a(1-ab) \\ &= a - a + a^2b \\ &= a^2b \end{aligned}$$

১০৪. সরল করুন:  $p - [p^{-1} + (t^{-1} - p)^{-1}]^{-1}$

[১৮তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & p - [p^{-1} + (t^{-1} - p)^{-1}]^{-1} \\ &= p - \left[ \frac{1}{p} + \left( \frac{1}{t} - p \right)^{-1} \right]^{-1} \\ &= p - \left[ \frac{1}{p} + \left( \frac{1-pt}{t} \right)^{-1} \right]^{-1} \\ &= p - \left[ \frac{1}{p} + \frac{t}{1-pt} \right]^{-1} \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} &= p - \left[ \frac{1-pt+pt}{p(1-pt)} \right]^{-1} \\ &= p - \frac{p(1-pt)}{1} \\ &= p - p + p^2t \\ &= p^2t \end{aligned}$$

১০৫. সরল করুন:

$$\frac{\left(p + \frac{1}{q}\right)^m \left(p - \frac{1}{q}\right)^m}{\left(q + \frac{1}{p}\right)^m \left(q - \frac{1}{p}\right)^m}$$

[২২তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & \frac{\left(p + \frac{1}{q}\right)^m \left(p - \frac{1}{q}\right)^m}{\left(q + \frac{1}{p}\right)^m \left(q - \frac{1}{p}\right)^m} \\ &= \frac{\left(\frac{pq+1}{q}\right)^m \left(\frac{pq-1}{q}\right)^m}{\left(\frac{pq+1}{p}\right)^m \left(\frac{pq-1}{p}\right)^m} \\ &= \left(\frac{pq+1}{q}\right)^m \left(\frac{pq-1}{q}\right)^m \left(\frac{p}{pq+1}\right)^m \left(\frac{p}{pq-1}\right)^m \\ &= \left(\frac{p}{q}\right)^m \left(\frac{p}{q}\right)^m = \left(\frac{p}{q}\right)^{2m} \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

১০৬.  $\left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p^2+pq+q^2} \times \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{q^2+qr+r^2} \times \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r^2+rp+p^2} =$  কত? [১৭তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & \left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p^2+pq+q^2} \times \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{q^2+qr+r^2} \times \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r^2+rp+p^2} \\ &= x^{(p-q)(p^2+pq+q^2)} \times x^{(q-r)(q^2+qr+r^2)} \times x^{(r-p)(r^2+rp+p^2)} \\ &= x^{p^3-q^3} \times x^{q^3-r^3} \times x^{r^3-p^3} \\ &= x^{p^3-q^3+q^3-r^3+r^3-p^3} \\ &= x^0 = 1 \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

১০৭.  $\left\{\frac{x^{(a-b)^2}}{x^{-3ab}}\right\}^{(a-b)} \left\{\frac{x^{(b-c)^2}}{x^{-3bc}}\right\}^{(b-c)} \left\{\frac{x^{(c-a)^2}}{x^{-3ca}}\right\}^{(c-a)} =$  কত? [১৮তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & \left\{\frac{x^{(a-b)^2}}{x^{-3ab}}\right\}^{(a-b)} \left\{\frac{x^{(b-c)^2}}{x^{-3bc}}\right\}^{(b-c)} \left\{\frac{x^{(c-a)^2}}{x^{-3ca}}\right\}^{(c-a)} \\ &= \{x^{a^2-2ab+b^2+3ab}\}^{(a-b)} \{x^{b^2-2bc+c^2+3bc}\}^{(b-c)} \{x^{c^2-2ca+a^2+3ca}\}^{(c-a)} \\ &= \{x^{a^2+ab+b^2}\}^{(a-b)} \{x^{b^2+bc+c^2}\}^{(b-c)} \{x^{c^2+ca+a^2}\}^{(c-a)} \\ &= x^{(a-b)(a^2+ab+b^2)} x^{(b-c)(b^2+bc+c^2)} x^{(c-a)(c^2+ca+a^2)} \\ &= x^{a^3-b^3} x^{b^3-c^3} x^{c^3-a^3} \\ &= x^{a^3-b^3+b^3-c^3+c^3-a^3} \\ &= x^0 = 1 \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

১০৮.  $\frac{3^{m+1}}{(3^m)^{m-1}} \div \frac{9^{m+1}}{(3^m-1)^{m+1}} = ?$  [১৭তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & \frac{3^{m+1}}{(3^m)^{m-1}} \div \frac{9^{m+1}}{(3^m-1)^{m+1}} \\ &= \frac{3^{m+1}}{3^{2m-m}} \div \frac{(3^2)^{m+1}}{3^{2m-1}} \\ &= 3^{m+1-m} \div 3^{2m-2-m^2+1} \\ &= 3^{2m-m^2+1} \div 3^{2m-m^2+3} \\ &= 3^{2m-m^2+1-2m+m^2-3} \\ &= 3^{-2} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9} \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

১০৯.  $p = xy^{a-1}, q = xy^{b-1}, r = xy^{c-1}$  হলে,

$$\left(\frac{p}{q}\right)^c \times \left(\frac{q}{r}\right)^a \times \left(\frac{r}{p}\right)^b = \text{কত?}$$

[৪০তম বিসিএস লিখিত]

লিখিত পদ্ধতি

$$\begin{aligned} & \text{দেওয়া আছে, } p = xy^{a-1} \\ & \quad q = xy^{b-1} \\ & \quad r = xy^{c-1} \\ & \text{এখন, } \left(\frac{p}{q}\right)^c \times \left(\frac{q}{r}\right)^a \times \left(\frac{r}{p}\right)^b \\ &= \left(\frac{xy^{a-1}}{xy^{b-1}}\right)^c \times \left(\frac{xy^{b-1}}{xy^{c-1}}\right)^a \times \left(\frac{xy^{c-1}}{xy^{a-1}}\right)^b \quad [\text{প্রদত্ত মান বসিয়ে}] \\ &= y^{(a-1-b)c} + y^{(b-1-c)a} + y^{(c-1-a)b} \\ &= y^{(a-b)c} + y^{(b-c)a} + y^{(c-a)b} \\ &= y^{ac-bc} + y^{ab-ac} + y^{bc-ab} \\ &= y^{ac-bc+ab-ac+bc-ab} \\ &= y^0 = 1 \end{aligned}$$

[Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

১১০.  $\frac{5^{n+2} + 35 \times 5^{n-1}}{4.5^n} =$  কত? [৩৪তম বিসিএস: ৯ম-১০ম শ্রেণী, উচ্চতর গণিত অনু: ৯.১ এর উদাহরণ]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \frac{5^{n+2} + 35 \times 5^{n-1}}{4.5^n} \\ &= \frac{5^n \times 5^2 + 5 \times 7 \times 5^{n-1}}{4 \times 5^n} \quad [a^m \cdot a^n = a^{m+n} \text{ সূত্রানুসারে}] \\ &= \frac{5^n \times 25 + 7 \times 5^{1+n-1}}{4 \times 5^n} \\ &= \frac{5^n \times 25 + 7 \times 5^n}{4 \times 5^n} = \frac{5^n(25 + 7)}{4 \times 5^n} = \frac{32}{4} = 8 \end{aligned}$$

১১১. সরল কর:  $\left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{a}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{a}{a-b}}$   
 $\left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{b}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{b}{a-b}}$   
 [নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৫(ক)]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{a}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{a}{a-b}} \\ & \left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{b}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{b}{a-b}} \\ &= \left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{a}{a-b} - \frac{b}{a-b}} \\ &= \left(\frac{a+b}{b}\right)^{\frac{a-b}{a-b}} \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^{\frac{a-b}{a-b}} \\ &= \left(\frac{a+b}{b}\right)^1 \times \left(\frac{a-b}{a}\right)^1 = \frac{a+b}{b} \times \frac{a-b}{a} = \frac{a^2 - b^2}{ab} \end{aligned}$$

১১২.  $\frac{a^2 + ab}{ab - b^3} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}}$  এর সরল মান কত?  
 [নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৫(খ)]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \frac{a^2 + ab}{ab - b^3} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}} \\ &= \frac{a\sqrt{a} + ab}{b(a-b^2)} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}} \quad [a^{\frac{3}{2}} = a \times a^{\frac{1}{2}} = a\sqrt{a}] \\ &= \frac{a(\sqrt{a} + b)}{b\{(\sqrt{a})^2 - b^2\}} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}} \\ &= \frac{a(\sqrt{a} + b)}{b(\sqrt{a} + b)(\sqrt{a} - b)} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}} \\ &= \frac{a}{b(\sqrt{a} - b)} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a-b}} \\ &= \frac{a - b\sqrt{a}}{b(\sqrt{a} - b)} = \frac{\sqrt{a}(\sqrt{a} - b)}{b(\sqrt{a} - b)} = \frac{\sqrt{a}}{b} \end{aligned}$$

১১৩.  $\left\{\left(\frac{1}{x^a}\right)^{\frac{a^2-b^2}{a-b}}\right\}^{\frac{a}{a+b}} =$  কত?  
 [নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৫(গ)]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \left\{\left(\frac{1}{x^a}\right)^{\frac{a^2-b^2}{a-b}}\right\}^{\frac{a}{a+b}} \\ &= \left(\frac{1}{x^a}\right)^{\frac{a^2-b^2}{a-b} \times \frac{a}{a+b}} \\ &= x^a \times \frac{a^2-b^2}{a-b} \times \frac{a}{a+b} = x^a \times \frac{(a+b)(a-b)}{(a-b)} \times \frac{a}{(a+b)} = x^1 = x \end{aligned}$$

১১৪.  $\frac{1}{1+a^{-m}b^n+a^{-m}c^p} + \frac{1}{1+b^{-n}c^p+b^{-n}a^m} + \frac{1}{1+c^{-p}a^m+c^{-p}b^n} =$  কত?  
 [নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৫(ঘ)]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1+a^{-m}b^n+a^{-m}c^p} + \frac{1}{1+b^{-n}c^p+b^{-n}a^m} + \frac{1}{1+c^{-p}a^m+c^{-p}b^n} \\ &= \frac{1}{1+\frac{b^n}{a^m}+\frac{c^p}{a^m}} + \frac{1}{1+\frac{c^p}{b^n}+\frac{a^m}{b^n}} + \frac{1}{1+\frac{a^m}{c^p}+\frac{b^n}{c^p}} \\ &= \frac{1}{\frac{a^m+b^n+c^p}{a^m}} + \frac{1}{\frac{b^n+c^p+a^m}{b^n}} + \frac{1}{\frac{c^p+a^m+b^n}{c^p}} \\ &= \frac{a^m}{a^m+b^n+c^p} + \frac{b^n}{a^m+b^n+c^p} + \frac{c^p}{a^m+b^n+c^p} \\ &= \frac{a^m+b^n+c^p}{a^m+b^n+c^p} = 1 \end{aligned}$$

১১৫.  $\sqrt{\frac{bc}{x^c} \times \frac{ca}{x^a} \times \frac{ab}{x^b}} = ?$   
 [নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৫(ঙ)]

**লিখিত পদ্ধতি** [Type-3 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} & \sqrt{\frac{bc}{x^c} \times \frac{ca}{x^a} \times \frac{ab}{x^b}} \\ &= \left(\frac{b}{x^c}\right)^{\frac{1}{bc}} \times \left(\frac{c}{x^a}\right)^{\frac{1}{ca}} \times \left(\frac{a}{x^b}\right)^{\frac{1}{ab}} \\ &= \frac{b}{x^c} \times \frac{1}{bc} \times \frac{c}{x^a} \times \frac{1}{ca} \times \frac{a}{x^b} \times \frac{1}{ab} \\ &= \frac{c}{x^b} \times \frac{1}{bc} \times \frac{c}{x^c} \times \frac{1}{ca} \times \frac{a}{x^a} \times \frac{1}{ab} \\ &= \frac{1}{x^{b^2}} \times \frac{1}{x^{a^2}} \times \frac{1}{x^{b^2}} = 1 \end{aligned}$$

১১৬. যদি  $x = 2 + 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}$  হয়, তবে  $x^3 - 6x^2 + 6x - 2$  এর মান নির্ণয় করুন।  
[৪১তম বিসিএসে গণিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $x = 2 + 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}$

বা,  $x - 2 = 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}$

বা,  $(x - 2)^3 = \left(2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}\right)^3$  [ঘন করে]

বা,  $x^3 - 3x^2 \cdot 2 + 3x \cdot 2^2 - 2^3 = \left(2^{\frac{2}{3}}\right)^3 + \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^3 + 3 \cdot 2^{\frac{2}{3}} \cdot 2^{\frac{1}{3}} \left(2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}}\right)$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 2^2 + 2^1 + 3 \cdot 2^{\frac{2+1}{3}} (x - 2)$

$\left[x - 2 = 2^{\frac{2}{3}} + 2^{\frac{1}{3}} \text{ মান বসিয়ে}\right]$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 4 + 2 + 3 \cdot 2(x - 2)$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 6 + 6(x - 2)$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 6 + 6x - 12$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 = 6x - 6$

বা,  $x^3 - 6x^2 + 12x - 8 - 6x + 6 = 0$

$\therefore x^3 - 6x^2 + 6x - 2 = 0$

১১৭. নিম্নলিখিত সম্পর্কটি প্রমাণ করুন:

$$\left(\frac{a^p}{b^q}\right)^{p+q} \times \left(\frac{a^q}{a^r}\right)^{q+r} \times \left(\frac{a^r}{a^p}\right)^{r+p} = 1 \text{ [১৩তম বিসিএসে গণিত]}$$

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} \text{বামপক্ষ} &= \left(\frac{a^p}{b^q}\right)^{p+q} \times \left(\frac{a^q}{a^r}\right)^{q+r} \times \left(\frac{a^r}{a^p}\right)^{r+p} \\ &= (a^{p-q})^{p+q} \times (a^{q-r})^{q+r} \times (a^{r-p})^{r+p} \\ &= a^{p^2-q^2} \times a^{q^2-r^2} \times a^{r^2-p^2} \\ &= a^{p^2-q^2+q^2-r^2+r^2-p^2} \\ &= a^0 \\ &= 1 = \text{ডানপক্ষ} \end{aligned}$$

$\therefore$  বামপক্ষ = ডানপক্ষ (প্রমাণিত)

১১৮.  $a = xy^{p-1}$ ,  $b = xy^{q-1}$ ,  $c = xy^{r-1}$  হলে, প্রমাণ করুন যে,  $a^{q-r} \cdot b^{r-p} \cdot c^{p-q} = 1$  [৩৮তম বিসিএসে গণিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\begin{aligned} \text{দেওয়া আছে, } a &= xy^{p-1}, b = xy^{q-1}, c = xy^{r-1} \\ \text{বামপক্ষ} &= a^{q-r} \cdot b^{r-p} \cdot c^{p-q} \\ &= (xy^{p-1})^{q-r} \cdot (xy^{q-1})^{r-p} \cdot (xy^{r-1})^{p-q} \\ &= x^{q-r} \cdot y^{p(q-r)} \cdot x^{r-p} \cdot y^{q(r-p)} \cdot x^{p-q} \cdot y^{r(p-q)} \\ &= x^{q-r+r-p+p-q} \cdot y^{p(q-r)+q(r-p)+r(p-q)} \\ &= x^0 \cdot y^0 \\ &= 1 \cdot 1 = 1 = \text{ডানপক্ষ} \\ \therefore a^{q-r} \cdot b^{r-p} \cdot c^{p-q} &= 1 \text{ (প্রমাণিত)} \end{aligned}$$

১১৯. যদি  $a^x = b^y = c^z$  এবং  $abc = 1$  হয়, তবে প্রমাণ করুন যে,  $x + y + z = 0$ । [৪১তম বিসিএসে গণিত]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$$\frac{1}{a^x} = \frac{1}{b^y} \therefore a = b^{\frac{x}{y}}$$

$$\text{এবং } \frac{1}{c^z} = \frac{1}{b^y} \therefore c = b^{\frac{z}{y}}$$

$$\text{এখন, } abc = 1$$

$$\text{বা, } b^{\frac{x}{y}} \cdot b^{\frac{z}{y}} = 1$$

$$\text{বা, } b^{\frac{x}{y} + \frac{z}{y}} = 1$$

$$\text{বা, } b^{\frac{x+y+z}{y}} = b^0$$

$$\text{বা, } \frac{x+y+z}{y} = 0$$

$$\therefore x + y + z = 0 \text{ (প্রমাণিত)}$$

১২০. যদি  $x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b} + z\sqrt[3]{c} = 0$  এবং  $a^2 = bc$  হয়, তাহলে  $ax^3 + by^3 + cz^3$  এর মান কত?  
[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(ক)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b} + z\sqrt[3]{c} = 0$

বা,  $x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b} = -z\sqrt[3]{c}$

বা,  $(x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b})^3 = (-z\sqrt[3]{c})^3$  [উভয়পক্ষকে ঘন করে]

বা,  $(x\sqrt[3]{a})^3 + (y\sqrt[3]{b})^3 + 3x\sqrt[3]{a} \cdot y\sqrt[3]{b} (x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b}) = -z^3c$   
[ $\because (x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$ ]

বা,  $x^3a + y^3b + 3xy\sqrt[3]{ab}(-z\sqrt[3]{c}) = -z^3c$

$$\left[\because x\sqrt[3]{a} + y\sqrt[3]{b} = -z\sqrt[3]{c}\right]$$

বা,  $x^3a + y^3b - 3xyz\sqrt[3]{abc} = -z^3c$

বা,  $x^3a + y^3b + z^3c = 3xyz\sqrt[3]{abc}$

বা,  $ax^3 + by^3 + cz^3 = 3xyz\sqrt[3]{a \cdot a^2}$  [ $\because bc = a^2$ ]

বা,  $ax^3 + by^3 + cz^3 = 3xyz\sqrt[3]{a^3}$   
 $\therefore ax^3 + by^3 + cz^3 = 3axyz$

১২১. যদি  $x = (a+b)^{\frac{1}{3}} + (a-b)^{\frac{1}{3}}$  এবং  $a^2 - b^2 = c^3$  হয়, তবে  $x^3 - 3cx - 2a$  এর মান নিচের কোনটি?  
[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(খ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $x = (a+b)^{\frac{1}{3}} + (a-b)^{\frac{1}{3}}$

বা,  $x^3 = \left\{(a+b)^{\frac{1}{3}} + (a-b)^{\frac{1}{3}}\right\}^3$  [উভয়পক্ষকে ঘন করে]

বা,  $x^3 = \left\{(a+b)^{\frac{1}{3}}\right\}^3 + \left\{(a-b)^{\frac{1}{3}}\right\}^3 + 3(a+b)^{\frac{1}{3}}(a-b)^{\frac{1}{3}}$

$$\left\{(a+b)^{\frac{1}{3}} + (a-b)^{\frac{1}{3}}\right\}^3$$

$$\left[\because (x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)\right]$$

বা,  $x^3 = a + b + a - b + 3(a^2 - b^2)^{\frac{1}{3}}x$

$$\left[\because (a+b)^{\frac{1}{3}} + (a-b)^{\frac{1}{3}} = x\right]$$

বা,  $x^3 = 2a + 3 \cdot (c^3)^{\frac{1}{3}}x$  [ $\because a^2 - b^2 = c^3$ ]

বা,  $x^3 = 2a + 3cx$

$\therefore x^3 - 3cx - 2a = 0$

১২২. যদি  $a = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{-\frac{1}{3}}$  হয়, তবে  $2a^3 - 6a =$  কত?  
[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(গ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $a = 2^{\frac{1}{3}} + 2^{-\frac{1}{3}}$

বা,  $a^3 = \left(2^{\frac{1}{3}} + 2^{-\frac{1}{3}}\right)^3$  [উভয়পক্ষকে ঘন করে]

বা,  $a^3 = \left(2^{\frac{1}{3}}\right)^3 + \left(2^{-\frac{1}{3}}\right)^3 + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-\frac{1}{3}} \left(2^{\frac{1}{3}} + 2^{-\frac{1}{3}}\right)$   
[ $\because (x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$ ]

বা,  $a^3 = 2 + 2^{-1} + 3 \cdot 2^{\frac{1}{3}-\frac{1}{3}} \cdot a$  [ $\because 2^{\frac{1}{3}} + 2^{-\frac{1}{3}} = a$ ]

বা,  $a^3 = 2 + 2^{-1} + 3 \cdot 2^0 \cdot a$

বা,  $a^3 = 2 + \frac{1}{2} + 3a$

বা,  $a^3 = \frac{4 + 1 + 6a}{2}$

বা,  $2a^3 = 4 + 1 + 6a$

$\therefore 2a^3 - 6a = 5$

১২৩. যদি  $a^2 + 2 = 3^{\frac{2}{3}} + 3^{-\frac{2}{3}}$  এবং  $a \geq 0$  হয়, তাহলে  $3a^3 + 9a =$  কত?  
[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(ঘ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $a^2 + 2 = 3^{\frac{2}{3}} + 3^{-\frac{2}{3}}$

বা,  $a^2 = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^2 + \left(3^{-\frac{1}{3}}\right)^2 - 2$

বা,  $a^2 = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^2 + \left(3^{-\frac{1}{3}}\right)^2 - 2 \cdot 3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}}$  [ $\because 3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} = 3^0 = 1$ ]

বা,  $a^2 = \left(3^{\frac{1}{3}} - 3^{-\frac{1}{3}}\right)^2$

বা,  $a = 3^{\frac{1}{3}} - 3^{-\frac{1}{3}}$  [ $\because a \geq 0$  সেহেতু শুধু ধনাত্মক মান নিয়ে]

বা,  $a^3 = \left(3^{\frac{1}{3}} - 3^{-\frac{1}{3}}\right)^3$  [উভয়পক্ষকে ঘন করে]

বা,  $a^3 = \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^3 - \left(3^{-\frac{1}{3}}\right)^3 - 3 \cdot 3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} \left(3^{\frac{1}{3}} - 3^{-\frac{1}{3}}\right)$   
[ $\because (a-b)^3 = a^3 - b^3 - 3ab(a-b)$ ]

বা,  $a^3 = 3 - 3^{-1} - 3 \cdot 3^0 \cdot a$  [ $\because 3^{\frac{1}{3}} \cdot 3^{-\frac{1}{3}} = 3^0$  এবং  $3^{\frac{1}{3}} - 3^{-\frac{1}{3}} = a$ ]

বা,  $a^3 = 3 - \frac{1}{3} - 3a$

বা,  $a^3 = \frac{9 - 1 - 9a}{3}$

বা,  $3a^3 = 8 - 9a$

$\therefore 3a^3 + 9a = 8$

১২৪. যদি  $a^2 = b^3$  হয়, তবে  $\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{2}{3}} =$  কত?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(ঙ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

$\left(\frac{a}{b}\right)^{\frac{3}{2}} + \left(\frac{b}{a}\right)^{\frac{2}{3}}$

$= \left\{\left(\frac{a}{b}\right)^3\right\}^{\frac{1}{2}} + \left\{\left(\frac{b}{a}\right)^2\right\}^{\frac{1}{3}}$

$= \left(\frac{a^3}{b^3}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{b^2}{a^2}\right)^{\frac{1}{3}}$

$= \left(\frac{a^3}{a^2}\right)^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{b^2}{b^3}\right)^{\frac{1}{3}}$  [ $\because b^3 = a^2$ ]

$= (a^{3-2})^{\frac{1}{2}} + (b^{2-3})^{\frac{1}{3}}$   
 $= a^{\frac{1}{2}} + (b^{-1})^{\frac{1}{3}}$   
 $= a^{\frac{1}{2}} + b^{-\frac{1}{3}}$

১২৫. যদি  $b = 1 + 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}$  হয়, তাহলে  $b^3 - 3b^2 - 6b - 4$  এর মান নিচের কোনটি?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(চ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

এখানে,  $b = 1 + 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}$

বা,  $b - 1 = 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}$

বা,  $(b - 1)^3 = \left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}\right)^3$  [উভয়পক্ষকে ঘন করে]

বা,  $b^3 - 3b^2 + 3b - 1 = \left(3^{\frac{2}{3}}\right)^3 + \left(3^{\frac{1}{3}}\right)^3 + 3 \cdot 3^{\frac{2}{3}} \cdot 3^{\frac{1}{3}} \left(3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}}\right)$

[ $\because (x+y)^3 = x^3 + y^3 + 3xy(x+y)$ ]

বা,  $b^3 - 3b^2 + 3b - 1 = 3^2 + 3 + 3 \cdot 3^{\frac{2}{3} + \frac{1}{3}} (b - 1)$

[ $\because 3^{\frac{2}{3}} + 3^{\frac{1}{3}} = b - 1$ ]

বা,  $b^3 - 3b^2 + 3b - 1 = 9 + 3 + 3 \cdot 3^1 (b - 1)$

বা,  $b^3 - 3b^2 + 3b - 1 = 12 + 9b - 9$

বা,  $b^3 - 3b^2 + 3b - 1 - 12 - 9b + 9 = 0$

$\therefore b^3 - 3b^2 - 6b - 4 = 0$

১২৬. যদি  $a + b + c = 0$  হয়, তবে দেখাও যে,

$\frac{1}{x^b + x^{-c} + 1} + \frac{1}{x^c + x^{-a} + 1} + \frac{1}{x^a + x^{-b} + 1} =$  কত?

[নবম-দশম শ্রেণির উচ্চতর গণিত: অনুশীলনী-৯.১ এর ৭(ছ)]

লিখিত পদ্ধতি

[Type-4 (MCQ) এর অনুরূপ]

দেওয়া আছে,  $a + b + c = 0$

বা,  $b + c = -a \dots \dots \dots (i)$

$\frac{1}{x^b + x^{-c} + 1} + \frac{1}{x^c + x^{-a} + 1} + \frac{1}{x^a + x^{-b} + 1}$

$= \frac{1}{x^b + \frac{1}{x^c} + 1} + \frac{1}{x^c + x^{b+c} + 1} + \frac{1}{x^a + \frac{1}{x^b} + 1}$

[(i) নং হতে  $-a = b + c$ ]

$= \frac{x^c}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{1}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{x^b}{x^{a+b} + 1 + x^b}$

$= \frac{x^c}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{1}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{x^b}{x^{-c} + 1 + x^b}$  [(i) নং হতে]

$= \frac{x^c}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{1}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{x^b \cdot x^c}{1 + x^c + x^{b+c}}$

$= \frac{x^c}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{1}{1 + x^c + x^{b+c}} + \frac{x^{b+c}}{1 + x^c + x^{b+c}}$

$= \frac{1 + x^c + x^{b+c}}{1 + x^c + x^{b+c}} = 1$

পূর্ণমান : ২০

সময়: ১৫ মিনিট

## নিজেকে যাচাই করি

নম্বর	প্রশ্ন
১৬-২০	খুব ভালো
১২-১৫	মোটামুটি
১২ এর নিচে	অধ্যয়ন আবার পড়ুন

১.  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{a^3}}$  এর মান হবে-

K  $a^{\frac{1}{3}}$  L  $a^{\frac{1}{9}}$

M  $a^{\frac{1}{27}}$  N  $a^3$

২.  $(\sqrt{3} \times \sqrt{5})^4$  এর মান কত?

K 30 L 60

M 225 N 230

৩. কোন শর্তে  $a^0 = 1$ ?

K  $a = 0$  L  $a \neq 0$

M  $a > 0$  N  $a \neq 1$

৪. a এবং b দুটি ধনাত্মক সংখ্যা হলে  $\frac{1}{5} (3ab)^0$  এর মান কত?

K  $5^{-1}$  L  $\frac{1}{5} ab$

M  $(\frac{1}{5} ab)^0$  N 0

৫.  $2^{30} + 2^{30} + 2^{30} + 2^{30} = ?$ 

K  $8^{120}$  L  $8^{30}$

M  $2^{32}$  N  $2^{30}$

৬.  $(\sqrt[3]{2^6})^2$  এর মান কত?

K 10 L 16

M 32 N 24

৭.  $4^x + 4^{1-x} = 4$  হলে, x = কত?

K  $\frac{1}{4}$  L  $\frac{1}{3}$

M  $\frac{1}{2}$  N 1

৮.  $125(\sqrt{5})^{2x} = 1$  হলে x এর মান কত?

K 3 L -3

M 7 N 9

৯.  $x^{-3} - 0.001 = 0$  হলে,  $x^2$ -এর মান-

K 100 L 10

M  $\frac{1}{10}$  N  $\frac{1}{100}$

১০.  $\sqrt[4]{x^3} = 2$  হলে  $x^3$  এর মান কত?

K ১৬ L ৩২

M ৬৪ N ৮১

১১.  $(2^2)^{x+3} = 256$  হলে, x = কত?

K 1 L 3

M 2 N 4

১২.  $\sqrt{x^{-1} \cdot y} \sqrt{y^{-1} \cdot z} \sqrt{z^{-1} \cdot x}$  এর মান কত?

K 35 L 1

M -1 N 100

১৩.  $9 \cdot 2^n - 2 \cdot 2^{n-1} =$  কত?

K  $2^n$  L  $2^{n+1}$

M  $2^{n-1}$  N  $2^{n+3}$

১৪.  $\frac{5^{n+2} + 35 \times 5^{n-1}}{4.5^n} =$  কত?

K 4 L 8

M 12 N 16

১৫.  $\sqrt{(x^5)^3} \sqrt[3]{(x^{12})^5} \sqrt[5]{x^{15}}$  এর মান কত?

K x L  $x^{5.2}$

M  $x^5$  N  $x^6$

১৬.  $\frac{\sqrt[3]{7^2} \cdot \sqrt[3]{7}}{\sqrt{7}} =$  কত?

K 7 L  $\sqrt{7}$

M  $-\sqrt{7}$  N  $\sqrt[3]{7}$

১৭.  $(3^{-1} \div 9^{-1})^{-1}$  এর মান কত?

K  $\frac{2}{3}$  L  $\frac{1}{3}$

M  $\frac{1}{9}$  N  $\frac{1}{27}$

১৮. সরল কর:  $\frac{3^{m+1}}{(3^m)^{m-1}} \div \frac{9^{m+1}}{(3^{m-1})^{m+1}}$ 

K 9 L 3

M  $\frac{1}{3}$  N  $\frac{1}{9}$

১৯. যদি  $9^x = 27^y$  হয়, তবে  $\frac{x}{y}$  এর মান নির্ণয় কর।

K 0 L 1

M  $\frac{2}{3}$  N  $\frac{3}{2}$

২০.  $a^b = b^a$ ,  $a = 2b$ ,  $a \neq 0$ ,  $b \neq 0$  হলে (a, b) = ?

K (2, 4) L (4, 2)

M (4, 8) N (8, 4)

## উত্তরমালা

১.	K	২.	M	৩.	L	৪.	K	৫.	M	৬.	L	৭.	M	৮.	L	৯.	K	১০.	K
১১.	K	১২.	L	১৩.	N	১৪.	L	১৫.	M	১৬.	L	১৭.	L	১৮.	N	১৯.	N	২০.	L