



# BCS প্রিলিমিনারি

## লেকচার



### Lecture Content

- ✓ সূচক
- ✓ লগারিদম

### Content Discussion



শিক্ষক বিসিএস সহ সকল নিয়োগ পরীক্ষার শতকরা নিয়ম থেকে কী রকম প্রশ্ন আসে তা তুলে ধরে নিচের বিষয়গুলো বুঝিয়ে বলবেন।

#### সূচক :

সূচক শব্দের অর্থ হলো মাত্রা।  $n$  সংখ্যক  $a$ -এর ত্রমিক গুণফল  $= a^n$

এখানে,  $a$  কে ভিত্তি বলা হয়।

$n$  কে  $a$  (ভিত্তি) এর সূচক বা শক্তি বলা হয়।

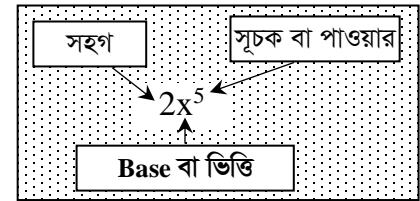
$a^n$  কে  $a$  এর  $n$  তম ঘাত বা শক্তি বা 'power' বলা হয়।

প্রদত্ত সূত্রগুলো ভালোভাবে আয়ত্ত করার চেষ্টা করুন। অংক করার সময় যে সূত্রগুলোর অংক বেশি করে এসেছে, সেই সূত্রগুলোর উপর গুরুত্ব দিন।

#### ✓ প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি

সূত্রগুলো ভালোভাবে বুঝলে এই লেকচারের যে কোন প্রশ্ন সহজে সমাধান করা যাবে।

1.  $a^n = a \times a \times a \times \dots$  ( $n$  সংখ্যক  $a$ )
2.  $(a^m)^n = a^{mn}$  (কোন সংখ্যার উপর দুইবার বা তার থেকে বেশি পাওয়ার থাকলে তা গুণ হয়)
3.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$
4.  $a^m \div a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$
5.  $a^0 = 1$  (যে কোন সংখ্যার উপর পাওয়ার 0 হলে তার মান 1 হয়) [যেখানে  $a \neq 0, a > 1$ ]



**Note :** ভিত্তি একই হলে এবং গুণ থাকলে পাওয়ার গুলো যোগ করতে হয় এবং ভাগ থাকলে পাওয়ার গুলো বিয়োগ করতে হয়।



$$6. \sqrt{a} = a^{\frac{1}{2}}$$

$$7. \sqrt[3]{a} = a^{\frac{1}{3}}$$

$$8. \sqrt[q]{a} = a^{\frac{1}{q}}$$

$$9. \sqrt[3]{a^2} = a^{\frac{2}{3}}$$

$$10. a^{-n} = \frac{1}{a^n} \text{ অর্থাৎ } a^{-2} = \frac{1}{a^2}$$

$$11. (ab)^m = a^m b^m$$

$$12. \left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

$$13. \left(\frac{m}{n}\right)^{-p} = \left(\frac{n}{m}\right)^p \text{ (কোন ভগ্নাংশের উপরের পাওয়ারটি মাইনাস হলে ঐ ভগ্নাংশটি উল্টে যায় অর্থাৎ হরের জায়গায় লব এবং লবের জায়গায়}$$

$$\text{হর বসে) যেমন : } \left(\frac{b}{a}\right)^{-2} = \left(\frac{a}{b}\right)^2, \text{ এখানে প্রথম অংশে } \left(\frac{b}{a}\right) \text{ এবং ২য় অংশে } \left(\frac{a}{b}\right)$$

$$14. a^x = a^y \text{ হলে, } x = y \text{ (অর্থাৎ দুই পাশের ভিত্তি মিলে গেলে দুটো ভিত্তিই তুলে দেওয়া যায়)}$$

$$15. a^x = b^x \text{ হলে, } a = b \text{ (দুই পাশের power মিলে গেলে দুটো পাওয়ারই বাদ দেওয়া যায়)}$$

সর্বশেষ সূত্র দুটি দিয়ে অনেক অঙ্ক পরীক্ষায় আসে, তাই ভালোভাবে মনে রাখার চেষ্টা করুন।

গুরুত্বপূর্ণ একটি নিয়ম :

$$4^a = 1 \text{ হলে } 4^a = 4^0 \text{ বা } a = 0$$

অর্থাৎ যে কোনো পাওয়ার যুক্ত সংখ্যা = 1 দেয়া থাকলে ডানের 1 এর পরিবর্তে ঐ সংখ্যার উপর পাওয়ার 0 লেখা যায়। কারণ পাওয়ার 0 থাকলে তার মান 1 হয়।

**Note :** কোন পাওয়ার মাইনাস থাকলে তা ভগ্নাংশ আকারে লিখতে হয় এবং মাইনাস তুলে লব 1 এর নিচে পুরো সংখ্যাটি পাওয়ার সহ লিখতে হয়।

## Teacher's Work

$$১. \text{ যদি } \sqrt[4]{x^3} = 2 \text{ হয়, তাহলে } x^{\frac{3}{2}} = ?$$

[৪৪তম বিসিএস]

$$\text{ক. ৪} \quad \text{খ. 16}$$

$$\text{গ. 4} \quad \text{ঘ. 64}$$

উ: গ

$$২. 4^x + 4^{1-x} = 4 \text{ হলে, } x = \text{কত?}$$

[৪১তম বিসিএস]

$$\text{ক. } \frac{1}{4} \quad \text{খ. } \frac{1}{3} \quad \text{গ. } \frac{1}{2} \quad \text{ঘ. 1}$$

উ: গ

$$৩. x + 2^{\frac{1}{3}} + 2^{\frac{2}{3}} = 0 \text{ হলে, } x^3 + 6 \text{ এর মান কত?}$$

[৪১তম বিসিএস]

$$\text{ক. } 4x \quad \text{খ. } 6x$$

$$\text{গ. } 4 - \quad \text{ঘ. 8}$$

উ: খ

$$৪. 5^x + 8.5^x + 16.5^x = 1 \text{ হলে, } x \text{ এর মান কত?}$$

[৪১তম বিসিএস]

$$\text{ক. } -3 \quad \text{খ. } -2$$

$$\text{গ. } -1 \quad \text{ঘ. } -4$$

উত্তর : খ

$$৫. x^{x\sqrt{x}} = (x\sqrt{x})^x \text{ হলে, } x \text{ এর মান কত?} \quad (৪০তম বিসিএস)$$

$$\text{ক. } \frac{3}{2} \quad \text{খ. } \frac{4}{9}$$

$$\text{গ. } \frac{9}{4} \quad \text{ঘ. } \frac{2}{3}$$

উ: গ

$$৬. 125(\sqrt{5})^{2x} = 1 \text{ হলে, } x \text{ এর মান কত?}$$

(৩৯তম বিসিএস)

$$\text{ক. 3} \quad \text{খ. } -3$$

$$\text{গ. 7} \quad \text{ঘ. 9}$$

উ: খ

$$৭. 2^x + 2^{1-x} = 3 \text{ হলে, } x \text{ এর মান কত?}$$

[৩৮তম বিসিএস]

$$\text{ক. (1, 2)} \quad \text{খ. (0, 2)}$$

$$\text{গ. (1, 3)} \quad \text{ঘ. (0, 1)}$$

উত্তর: ঘ

$$৮. \text{ যদি } 25^{2x+3} = 5^{3x+6} \text{ হয় তবে } x = ?$$

[৩৬তম বিসিএস]

$$\text{ক. 0} \quad \text{খ. 1}$$

$$\text{গ. } -1 \quad \text{ঘ. 4}$$

উ: ক

$$৮. x^{-3} - 0.001 = 0 \text{ হলে, } x^2 \text{ এর মান কত?}$$

[৩৫তম বিসিএস]

$$\text{ক. 100} \quad \text{খ. } \frac{1}{10}$$

$$\text{গ. 10} \quad \text{ঘ. } \frac{1}{100}$$

উত্তর: ক

$$১০. \frac{5^{n+2} + 35 \times 5^{n-1}}{4 \times 5^n} \text{ এর মান কত?}$$

(৩৪তম বিসিএস)

$$\text{ক. 4} \quad \text{খ. 8}$$

$$\text{গ. 5} \quad \text{ঘ. 7}$$

উ: খ

$$১১. \left(\frac{a}{b}\right)^{x-3} = \left(\frac{b}{a}\right)^{x-5} \text{ হলে, } x \text{ এর মান কত?}$$

[৩৩তম বিসিএস]

$$\text{ক. 8} \quad \text{খ. 3}$$

$$\text{গ. 5} \quad \text{ঘ. 4}$$

উত্তর: ঘ

১২.  $36 \cdot 2^{3x-8} = 3^2$  হলে,  $x$  এর মান কত?

[৩৩তম বিসিএস]

ক.  $\frac{7}{3}$

খ. 3

গ.  $\frac{8}{3}$

ঘ. 2

উত্তর: ঘ

১৩.  $\sqrt[3]{\sqrt{a^3}} = \text{কত?}$ 

(৩৩তম বিসিএস)

ক.  $a$

খ. 1

গ.  $a^{\frac{1}{3}}$

ঘ.  $a^3$

উত্তর: গ

১৪.  $4^x + 4^x + 4^x + 4^x$  মান নিচের কোনটি?

(৩৩তম বিসিএস)

ক.  $16^x$

খ.  $4^{4x}$

গ.  $2^{2x+2}$

ঘ.  $2^{8x}$

উত্তর: গ

১৫.  $(\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{4})^6 = \text{কত?}$ 

(৩৩তম বিসিএস)

ক. 12

খ. 48

গ. 36

ঘ. 144

উত্তর: ঘ

১৬.  $(\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{4})^6 = \text{কত?}$ 

[৩৩তম বিসিএস]

ক. 12

খ. 63

গ. 48

ঘ. 144

উত্তর: ঘ

১৭.  $(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3k$  হলে,  $k$  এর মান কত?

[৩১তম বিসিএস]

ক.  $9\frac{1}{3}$

খ.  $11\frac{1}{3}$

গ.  $12\frac{2}{5}$

ঘ.  $13\frac{2}{3}$

উত্তর: ঘ

১৮.  $(\frac{125}{27})^{-\frac{2}{3}}$  কে সহজে প্রকাশ করলে কত হবে?

[১৭তম বিসিএস]

ক.  $\frac{1}{25}$

খ.  $\frac{5}{20}$

গ.  $\frac{9}{25}$

ঘ.  $\frac{3}{20}$

উত্তর: গ

১৯.  $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$  কখন হবে?

(১৪তম বিসিএস)

ক.  $m$  ধনাত্মক হলে

খ.  $n$  ধনাত্মক হলে

গ.  $m$  ও  $n$  ধনাত্মক হলে

ঘ.  $m$  ও  $n$  ঋনাত্মক হলে

উত্তর: গ

২০.  $(\sqrt{2})^8$  এর মান কত?

ক. 16

খ. 64

গ. 128

ঘ. 256

উত্তর: ক

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

ক. 30

খ. 60

গ. 225

ঘ. 15

উত্তর: গ

২২.  $\sqrt[6]{64} \times \sqrt[3]{27} = \text{কত?}$ 

ক.  $64\frac{1}{6}$

খ. 6

গ. 2

ঘ. 8

উত্তর: খ

২৩.  $m > n$  হলে  $a^{m+n} \times a^{m-n}$  এর মান কত?

ক.  $a^{2m}$

খ.  $a^{2n}$

গ.  $a^{2m-2n}$

ঘ.  $a^{mn}$

উত্তর: গ

২৪.  $\sqrt{x} \times x^{\frac{1}{4}}$  এর সঠিক মান কত?

[সোনালী ব্যাংক]

উত্তর:  $\sqrt{x}$

২৫.  $2^{4x-12} = 16$  হলে,  $x$  এর মান কত?

উত্তর: 4

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

উত্তর: 5

২৭.  $x = y^a$ ,  $y = z^b$  এবং  $z = x^c$  হলে,  $abc$  এর মান কত?

উত্তর: 1

২৮.  $4^{x+1} = 2^{x-2}$  হলে,  $x$  এর মান কত?

উত্তর: -4

২৯.  $(a^0 - 3b^0)^5$  এর মান কত?

উত্তর: -32

৩০.  $(8x)^0 + 8x^0$  এর মান কত?

উত্তর: 2

৩১.  $4^n = 64$  হলে,  $n$  এর মান কত?

উত্তর: 3

৩২.  $(17)^{3.5} \times (17)^2 = 17^8$ 

উত্তর: 4.5

৩৩.  $x^0 + y^0$  এর মান কত?

উত্তর: ২

৩৪. যদি  $a, b$  বাস্তব সংখ্যা  $a \neq 0, b \neq 0$  হয় তবে  $a^{2b^0} + b^{2a^0}$  এর মান কত?

উত্তর:  $a^2 + b^2$

৩৫. যদি  $x, y$  বাস্তব সংখ্যা এবং  $x \neq 0, y \neq 0$  হয় তবে  $x^0 + yx^0$  কত?

উত্তর:  $1 + y$

৩৬.  $\frac{x}{y} = y^{-1}$  হলে,  $x$  এর মান কত?

উত্তর: 1



## Teacher's Class Work অনুযায়ী



### Student's Work

Student's Work & Home Work গুলো শিক্ষার্থীদের বাসায় কীভাবে পড়তে হবে তা শিক্ষক ক্লাসের শেষ পর্যায়ে বুঝিয়ে বলবেন।

০১.  $mn\sqrt{\left(\frac{x^m}{x^n}\right)} \times nl\sqrt{\left(\frac{x^n}{x^l}\right)} \times lm\sqrt{\left(\frac{x^l}{x^m}\right)} = \text{কত?}$

ক. ০

খ. ১

গ.  $x^{lmn}$

ঘ.  $\frac{1}{x^{lmn}}$

উত্তর : খ

সমাধানঃ  $mn\sqrt{\left(\frac{x^m}{x^n}\right)} \times nl\sqrt{\left(\frac{x^n}{x^l}\right)} \times lm\sqrt{\left(\frac{x^l}{x^m}\right)}$   
 $= (x^{m-n})^{\frac{1}{mn}} \times (x^{n-l})^{\frac{1}{nl}} \times (x^{l-m})^{\frac{1}{lm}}$   
 $= x^{\frac{m-n}{mn}} \times x^{\frac{n-l}{nl}} \times x^{\frac{l-m}{lm}}$   
 $= x^{\frac{m-n}{mn} + \frac{n-l}{nl} + \frac{l-m}{lm}}$   
 $= x^{\frac{lm-nl+mn-lm+nl-mn}{lmn}} = x^{\frac{0}{lmn}} = x^0 = 1$

০২.  $\left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p+q} \cdot \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{q+r} \cdot \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r+p}$

ক.  $x^{p+q+r}$  খ.  $\frac{1}{x^{p+q+r}}$  গ.  $x^{(p+q+r)}$  ঘ. ১ উত্তর : ঘ

সমাধানঃ  $\left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p+q} \cdot \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{q+r} \cdot \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r+p}$   
 $= (x^{p-q})^{p+q} (x^{q-r})^{q+r} (x^{r-p})^{r+p}$   
 $= x^{p^2-q^2} \cdot x^{q^2-r^2} \cdot x^{r^2-p^2}$   
 $= x^{p^2-q^2+q^2-r^2+r^2-p^2} = x^0 = 1$

০৩.  $\left(\frac{a^m}{a^n}\right)^1 \cdot \left(\frac{a^n}{a^l}\right)^m \cdot \left(\frac{a^l}{a^m}\right)^n = \text{কত?}$

ক. ০

খ.  $a^{lmn}$

গ. ১

ঘ.  $\frac{1}{a^{lmn}}$

উত্তর : গ

সমাধানঃ  $\left(\frac{a^m}{a^n}\right)^1 \cdot \left(\frac{a^n}{a^l}\right)^m \cdot \left(\frac{a^l}{a^m}\right)^n$   
 $= a^{(m-n)l} \cdot a^{(n-l)m} \cdot a^{(l-m)n}$   
 $= a^{ml-nl} \cdot a^{mn-lm} \cdot a^{ln-mn} = a^{ml-ln+mn-lm-ln-mn}$   
 $= a^0 = 1$

০৪.  $\{(x+y)^{-1} - (x-y)^{-1}\}^{-1} \times 2y(x^2-y^2)^{-1}$  রাশিটির মান কত?

ক. ১

খ. ০

গ. ২

ঘ. -১

উত্তর : ঘ

সমাধানঃ  $\{(x+y)^{-1} - (x-y)^{-1}\}^{-1} \times 2y(x^2-y^2)^{-1}$   
 $= \left(\frac{1}{x+y} - \frac{1}{x-y}\right)^{-1} \times 2y \times \frac{1}{x^2-y^2}$   
 $= \left(\frac{x-y-x-y}{x^2-y^2}\right)^{-1} \times 2y \times \frac{1}{x^2-y^2}$   
 $= \frac{x^2-y^2}{-2y} \times 2y \times \frac{1}{x^2-y^2} = -1$

০৫.  $30 - \{5^{-1}(2-3)^{-3}\}^{-2} = \text{কত?}$

ক. ২৯

খ. ৫

গ. ২০

ঘ. ৩১

উত্তর : খ

সমাধানঃ  $30 - \{5^{-1}(2-3)^{-3}\}^{-2}$   
 $= 30 - \left(\frac{1}{5} \times -1\right)^{-2} = 30 - \left(-\frac{1}{5}\right)^{-2}$   
 $= 30 - 25 = 5$

০৬.  $\frac{a^2-x^2}{a+y} \times \frac{a^2-y^2}{ax+x^2} \times \frac{1}{a-x} = ?$

ক.  $\frac{a+y}{x}$

খ.  $\frac{a-y}{x}$

গ.  $\frac{x+a}{x}$

ঘ.  $\frac{x-y}{a}$

উত্তর : খ

সমাধানঃ  $\frac{a^2-x^2}{a+y} \times \frac{a^2-y^2}{ax+x^2} \times \frac{1}{a-x}$   
 $= \frac{(a+x)(a-x)}{a+y} \times \frac{(a+y)(a-y)}{x(a+x)} \times \frac{1}{a-x}$   
 $= \frac{a-y}{x}$

০৭.  $(-1) \times (-1) \times (-1) + (-1)(-1) = \text{কত?}$

ক. ২

খ. ১

গ. -১

ঘ. ০

উত্তর : ঘ

সমাধানঃ  $(-1) \times (-1) \times (-1) + (-1)(-1)$   
 $= (-1)^3 + (-1)^2$   
 $= -1 + 1 = 0$

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

ক.  $\frac{81}{4}$

খ. ৭

গ.  $\frac{4}{81}$

ঘ. ৩

উত্তর : ঘ

সমাধানঃ  $x^4 = 81$ 

বা,  $\sqrt{x^4} = \sqrt{81}$

বা,  $x^2 = 9$  [বর্গমূল করে ও ধনাত্মক মান নিয়ে]

বা,  $\sqrt{x^2} = \sqrt{9} \therefore x = 3$

০৯.  $(x^2)^3$  কে  $x^3$  দ্বারা গুণ করলে কত হবে?ক.  $x^9$  খ.  $x^{18}$  গ.  $x^{27}$  ঘ.  $x^{24}$  উত্তর: কসমাধানঃ  $(x^2)^3 \times x^3 = x^6 \cdot x^3 = x^{6+3} = x^9$ ১০.  $3^{2x-2} - 5 \cdot 3^{x-2} - 66 = 0$  হলে  $x$  এর মান কত?

ক. 1 খ. 2 গ. 3 ঘ. 4 উত্তর : গ

সমাধানঃ  $3^{2x-2} - 5 \cdot 3^{x-2} - 66 = 0$ 

বা,  $3^{2x} \cdot 3^{-2} - 5 \cdot 3^x \cdot 3^{-2} - 66 = 0$

বা,  $3^x \cdot 3^{-2} (3^x - 5) = 66$

বা,  $3^x / 9 (3^x - 5) = 66$

বা,  $3^x (3^x - 5) = 66 \times 9 = 594$

বা,  $3^x \cdot 3^x - 5 \cdot 3^x - 594 = 0$

ধরি,  $3^x = a$

$\therefore a^2 - 5a - 594 = 0$

বা,  $a^2 - 27a + 22a - 594 = 0$

বা,  $(a - 27)(a + 22) = 0$

$\therefore a = 27$

বা,  $3^x = 3^3$

$\therefore x = 3$

১১.  $3^{x+2} = 81$  হলে  $x$  এর মান কত?

ক. 0 খ. 1 গ. 2 ঘ. 3 উত্তর: গ

সমাধানঃ  $3^{x+2} = 81$ 

বা,  $3^{x+2} = 3^4$

বা,  $x + 2 = 4$

বা,  $x = 4 - 2$

$\therefore x = 2 \therefore x$  এর মান = 2

১২.  $5^{3x-7} = 3^{3x-7}$  হলে  $x$ -এর মান কত?ক.  $\frac{3}{7}$  খ. 5 গ. 7 ঘ.  $\frac{7}{3}$  উত্তর: ঘসমাধানঃ  $5^{3x-7} = 3^{3x-7}$ 

বা,  $\frac{5^{3x-7}}{3^{3x-7}} = 1$  [উভয়পক্ষকে  $3^{3x-7}$  দ্বারা ভাগ করে]

বা,  $\left(\frac{5}{3}\right)^{3x-7} = \left(\frac{5}{3}\right)^0$  [ $\because a^0 = 1$ ]

বা,  $3x - 7 = 0$

বা,  $3x = 7$

$\therefore x = \frac{7}{3} \therefore x$  এর মান  $\frac{7}{3}$

১৩.  $2^{x-4} = 4a^{x-6}$  হলে  $x$  এর মান কত?

ক. 4 খ. 7 গ. 6 ঘ. 1 উত্তর : গ

সমাধানঃ  $2^{x-4} = 4a^{x-6}$ 

বা,  $2^{x-4} = 2^2 \cdot a^{x-6}$

বা,  $\frac{2^{x-4}}{2^2} = a^{x-6}$

বা,  $2^{x-4-2} = a^{x-6}$

বা,  $2^{x-6} = a^{x-6}$

বা,  $\frac{2^{x-6}}{a^{x-6}} = 1$

বা,  $\left(\frac{2}{a}\right)^{x-6} = \left(\frac{2}{a}\right)^0$  [ $\because a^0 = 1$ ]

বা,  $x - 6 = 0$

$\therefore x = 6$

১৪.  $(\sqrt{3})^{x+5} = (\sqrt[3]{3})^{2x+5}$  হলে,  $x$ -এর মান কত?

ক. 3 খ. 5

গ.  $\sqrt{3}$  ঘ. 7 উত্তর: খসমাধানঃ  $(\sqrt{3})^{x+5} = (\sqrt[3]{3})^{2x+5}$ 

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

বা,  $\frac{x+5}{2} = \frac{2x+5}{3}$

বা,  $4x + 10 = 3x + 15$  [বিকল্পগুণন করে]

বা,  $4x - 3x = 15 - 10$

$\therefore x = 5$

$\therefore$  নির্ণেয়  $x$  এর মান = 5

১৫.  $3 \cdot 2^n - 4 \cdot 2^{n-2} =$  কত?ক.  $2^{n+1}$  খ.  $2^{n-1}$ গ. 3 ঘ.  $2^n$  উত্তর : কসমাধানঃ  $3 \cdot 2^n - 4 \cdot 2^{n-2}$ 

$= 3 \cdot 2^n - 2^2 \cdot 2^{n-2}$

$= 3 \cdot 2^n - 2^{n-2+2}$

$= 3 \cdot 2^n - 2^n$

$= 2^n (3 - 1)$

$= 2^n \cdot 2$

$= 2^{n+1}$

১৬.  $2^n \div 2^{n-1} =$  কত?ক. 2 খ.  $2^{n+1}$ গ.  $2^n$  ঘ.  $2^{n-1}$ সমাধানঃ  $2^n \div 2^{n-1} = 2^{n-n+1}$ 

$= 2^1 = 2$

উত্তর : ক

১৭.  $x^y = y^x$ ;  $x = 2y$  ( $x \neq 0, y \neq 0$ ) হলে,  $(x, y)$  মান কত?ক.  $(x, y) = (8, 4)$  খ.  $(x, y) = (6, 3)$ গ.  $(x, y) = (2, 1)$  ঘ.  $(x, y) = (4, 2)$ সমাধানঃ  $x^y = y^x$  ..... (i)

$x = 2y$  ..... (ii)

(i) সমীকরণ  $x = 2y$  বসিয়ে পাই  $(2y)^y = y^{2y}$ 

বা,  $2^y y^y = y^{2y}$

বা,  $2^y = y^{2y-y}$

বা,  $2^y = y^y$

$\therefore 2 = y$

 $y$  এর মান (ii) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই

$x = 2 \cdot 2 = 4$

$\therefore (x, y) = (4, 2)$

উত্তর : ঘ





## Self Study

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

উঃ  $x^3$

০২.  $\sqrt[n]{a^m} =$  কত?

উঃ  $a^{\frac{m}{n}}$

০৩.  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{x^3}} =$  কত?

উঃ  $x^{\frac{1}{3}}$

০৪.  $a^{2m} \times a^{-p} \times a^{2n} =$  কত?

উঃ  $a^{2m-p+2n}$

০৫.  $2^n \div 2^{n-1} =$  কত?

উঃ ২

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

উঃ ২২৫

০৭.  $(\sqrt[3]{3} \times \sqrt[3]{4})^6 =$  কত?

উঃ ১৪৪

০৮.  $5^{12} + 5^{13} =$  কত?

উঃ  $6(5^{12})$

০৯.  $3^x + 3^x + 3^x$  এর মান কত?

উঃ  $3^{x+1}$

১০.  $9^x + 9^x + 9^x =$  কত?

উঃ  $3^{2x+1}$

১১.  $4^x + 4^x + 4^x + 4^x$  এর মান কত?

উঃ  $2^{2x+2}$

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

উঃ ১

১৩.  $[2 - 3(2 - 3)^{-1}]^{-1}$  এর মান কত?

উঃ  $\frac{1}{5}$

১৪.  $mn\sqrt{\frac{x^m}{x^n}} \times nl\sqrt{\frac{x^n}{x^l}} \times lm\sqrt{\frac{x^l}{x^m}} =$  কত?

ক. ০

খ. ১

গ.  $x^{lmn}$

ঘ.  $\frac{1}{x^{lmn}}$

উঃ খ

১৫.  $\left(\frac{x^p}{x^q}\right)^{p+q} \cdot \left(\frac{x^q}{x^r}\right)^{q+r} \cdot \left(\frac{x^r}{x^p}\right)^{r+p}$

ক.  $x^{p+q+r}$

খ.  $\frac{1}{x^{p+q+r}}$

গ.  $x^{(p+q+r)}$

ঘ. ১

উঃ ঘ

১৬.  $\left(\frac{a^m}{a^n}\right)^1 \cdot \left(\frac{a^n}{a^l}\right)^m \cdot \left(\frac{a^l}{a^m}\right)^n =$  কত?

ক. ০

খ.  $a^{lmn}$

গ. ১

ঘ.  $\frac{1}{a^{lmn}}$

উঃ গ

১৭.  $(1000)^{\frac{y}{3}} = 10$  হলে  $y$  এর মান কত?

ক. ২

খ. ১

গ. ৩

ঘ. ২৫

উঃ খ

১৮.  $2^{n+1} - 2^n =$  কত?

ক. ২

খ.  $2^n$

গ. ৪

ঘ.  $2^{n+1}$

উঃ খ

১৯.  $\sqrt[4]{x} = 0.1$  হলে,  $x =$  কত?

ক. ০.১

খ. ০.০১

গ. ০.০০১

ঘ. ০.০০০১

উঃ ঘ

২০.  $\left(\frac{x^{p+q}}{x^{2r}}\right) \left(\frac{x^{q+r}}{x^{2p}}\right) \left(\frac{x^{p+r}}{x^{2q}}\right)$  এর মান কত?

ক. ০

খ. ১

গ.  $\frac{1}{2}$

ঘ. - ১

উঃ খ

## লগারিদম



শিক্ষক বিসিএস সহ সকল নিয়োগ পরীক্ষার শতকরা নিয়ম থেকে কী রকম প্রশ্ন আসে তা তুলে ধরে নিচের বিষয়গুলো বুঝিয়ে বলবেন।

### প্রাথমিক তথ্য :

সর্বপ্রথম স্কটল্যান্ডের গণিতবিদ ‘জন নেপিয়ার’ (1550-1617) লগারিদম আবিষ্কার করেন।

শুধু ধনাত্মক সংখ্যার লগারিদম আছে। শূন্য এবং ঋণাত্মক সংখ্যার লগারিদম নেই।

যদি  $a^x = M$  হয় তবে  $x$  কে  $M$  এর  $a$  ভিত্তিক লগারিদম বা সংক্ষেপে লগ বলা হয়। লগারিদমের প্রতীক ব্যবহার করে লেখা হয় :  $\text{Log}_a M = x$   
 $\text{Log}_a M$  কে  $a$  ভিত্তিক লগ ‘M’ পড়া হয়।

ব্যবহারিক ক্ষেত্রে লগারিদমের ভিত্তি সাধারণত ১০ ধরা হয়। ১০ ভিত্তিক লগারিদমকে সাধারণ লগারিদম বলে। এই ক্ষেত্রে ভিত্তি উহ্য রাখা হয় অর্থাৎ  $\log_{10} M$  বোঝাতে  $\log M$  লেখা হয়।

\* লগারিদমের প্রবর্তন করেন- জন নেপিয়ার

### ✓ প্রয়োজনীয় সূত্রাবলি :

1.  $\log_a(MN) = \log_a M + \log_a N$  (অর্থাৎ গুণ থাকলে যোগ এবং ভাগ থাকলে বিয়োগ করতে হয়)
2.  $\log_a \frac{M}{N} = \log_a M - \log_a N$  (অর্থাৎ ভাগ থাকলে বিয়োগ করতে হয়)
3.  $\log_a M^n = n \log_a M$  (ভিত্তিমূলের উপর ভিত্তি, আবার ভিত্তি এর উপর পাওয়ার থাকলে পাওয়ারটি শুরুতে বসে) যেমন :  $\log_a 10^5 = 5 \log_a 10$
4.  $\log_a 1 = 0$  (যে কোন ভিত্তিমূলের উপর ভিত্তি 1 হলে তার উত্তর 0 হয়)
5.  $\log_a a = 1$  অর্থাৎ  $\log_{10} 10 = 1$  (ভিত্তিমূল এবং ভিত্তি মিলে গেলে তার মান সবসময় 1 হয়।)
6.  $\log_a a^2 = 2$  অর্থাৎ  $\log_x x^4 = 4$  (অর্থাৎ কখনো  $\log$  এর ভিত্তিমূল ও ভিত্তি যদি সমান হয় তাহলে ভিত্তিমূল এবং ভিত্তি উভয়ে উঠে যায় এবং ভিত্তির উপর যে পাওয়ার থাকে, তাই উত্তর লিখতে হয়)
7.  $\log a + \log b + \log c = \log (abc)$  ( $\log$  কমন নেয়ার সময় যোগ থাকলে গুণ)
8.  $\log a - \log b = \log \left( \frac{a}{b} \right)$  ( $\log$  কমন নেয়ার সময় বিয়োগ থাকলে ভাগ হয় এবং প্রথমটি উপরে বসে)
9.  $\log_a y = x$  হলে  $a^x = y$  (সূত্রটি সব থেকে গুরুত্বপূর্ণ)

ব্যাখ্যা : (কোন পাওয়ার = কোন মান দেয়া থাকলে  $\log$  তুলে দিয়ে ঐ পাওয়ার ও মানটি স্থান বদল করে অর্থাৎ পাওয়ার এর জায়গায় মানটি এবং মান এর জায়গায় পাওয়ার যায়) অর্থাৎ  $\log_a x = b$  হলে  $a^b = x$  লিখা যায়। ভালোভাবে আরেকটি দেখুন :

$$\log_x 4 = 2 \text{ হলে } x^2 = 4$$

$$10. \log_a x = \frac{\log_b x}{\log_b a} = \frac{\log x}{\log a}, \log_a b \times \log_b c = \log_a c, a^{\log_a b} = b, \log_a m = \log_b m \times \log_b a$$

## Teacher's Work

১.  $2\log_{10}^5 + \log_{10}^{36} - \log_{10}^9 = ?$

[৪৪তম বিসিএস]

ক. ২ খ. ১০০

গ. ৩৭ ঘ. ৪.৬

উত্তর: ক

২. যদি  $\log_{10}^x = -1$  হয়, তাহলে নিচের কোনটি x এর মান?

[৪৪তম বিসিএস]

ক. ০.১ খ. ০.০১

গ.  $\frac{1}{10000}$  ঘ. ০.০০১

উত্তর: ক

৩.  $2^{\log_2^3 + \log_2^5} = ?$

[৪৩তম বিসিএস]

ক. -৪ খ. ২

গ. ১৫ ঘ. ১০

উত্তর: গ

৪.  $\log_2 \log_{\sqrt{e}}^{e^2} = ?$

[৪১তম বিসিএস]

ক. -২ খ. -১

গ. ১ ঘ. ২

উত্তর: ঘ

৫. কোন শর্তে  $\log a^a = 1$ ?

[৪০তম বিসিএস]

ক.  $a > 0, a \neq 1$  খ.  $a \neq 0, a > 1$ গ.  $a > 0, 1 = 1$  ঘ.  $a \neq 1, 1 < 0$ 

উত্তর: ক

৬.  $\log_x \left( \frac{1}{8} \right) = -2$  হলে x = কত?

[৩৮তম বিসিএস]

ক.  $2\sqrt{2}$  খ.  $\sqrt{2}$ 

গ. ২ ঘ. ৪

উত্তর: ক

৭.  $\log_x \left( \frac{3}{2} \right) = -\frac{1}{2}$  হলে, x এর মান-

[৩৭তম বিসিএস]

ক.  $\frac{4}{9}$  খ.  $\frac{9}{4}$ গ.  $\sqrt{\frac{3}{2}}$  ঘ.  $\sqrt{\frac{2}{3}}$ 

উত্তর: ক

৮.  $\log_{\sqrt{3}} 81 = \text{কত?}$

[৩৬তম বিসিএস]

ক. ৪ খ.  $27\sqrt{3}$ গ. ৮ ঘ.  $\frac{1}{8}$ 

উত্তর: গ

৯.  $\log_3 \left( \frac{1}{9} \right)$  এর মান-

[৩৫তম বিসিএস]

ক. ২ খ. -২

গ. ৩ ঘ. -৩

উত্তর: খ

১০.  $\log_a x = 1, \log_a y = 2$  এবং  $\log_a z = 3$  হলে,

$\log_a \left( \frac{x^3 y^2}{z} \right)$  এর মান কত?

(৩৫তম বিসিএস)

ক. ১ খ. ২

গ. ৪ ঘ. ৫

উত্তর: গ

১১.  $\log_2 8 = \text{কত?}$

(৩২তম বিসিএস)

ক. ২ খ. ৩

গ. ২ ঘ. ১

উত্তর: খ

১২.  $\log_2 \left( \frac{1}{32} \right)$  এর মান -

(৩১তম বিসিএস)

ক.  $\frac{1}{25}$  খ. -৫ গ.  $\frac{1}{5}$  ঘ.  $-\frac{1}{5}$  উ: খ

১৩.  $\log_a \left( \frac{m}{n} \right) = \text{কত?}$

(৩০তম বিসিএস)

ক.  $\log_a m - \log_a n$  খ.  $\log_a m + \log_a n$ গ.  $\log_a m \times \log_a n$  ঘ. কোনটিই নয় উত্তর: ক

১৪. ৩২ এর ২ ভিত্তিক লগারিদম কত?

[১৩তম বিসিএস]

ক. ৫ খ. ২

গ. ৪ ঘ. ৬

উত্তর: ক

১৫.  $\log_3 81 = \text{কত?}$

ক. ৪ খ.  $27\sqrt{3}$ 

গ. ৮ ঘ. ৩

উত্তর: ক

১৬.  $\log b^a \times \log a^b$  এর মান কত?

ক.  $\frac{1}{2}$  খ. ১ গ.  $\frac{1}{2}$  ঘ.  $\sqrt{2}$  উ: খ

১৭.  $\log_2 \sqrt{6} + \log_2 \sqrt{\frac{2}{3}} = \text{কত?}$

ক. ০ খ. ২

গ. ১ ঘ. ৩

উত্তর: গ

১৮.  $\log_2 64 + \log_2 8$  এর মান কত?

ক. ১ খ. ২

গ. ৯ ঘ. ৩

উত্তর: গ

১৯.  $\log_x \frac{1}{9} = -2$  হলে, x এর মান কত?

ক. ৩ খ. ৫

গ. ১০ ঘ. ১৫

উত্তর: ক



## Teacher's Class Work অনুযায়ী



## Student's Work

Student's Work & Home Work গুলো শিক্ষার্থীদের বাসায় কীভাবে পড়তে হবে তা শিক্ষক ক্লাসের শেষ পর্যায়ে বুঝিয়ে বলবেন।

০১.  $\frac{1}{\log_a(abc)} + \frac{1}{\log_b(abc)} + \frac{1}{\log_c(abc)} =$  কত?

ক. ০

খ. ১

গ.  $\frac{1}{2}$ ঘ.  $\frac{1}{3}$ 

উত্তর : খ

সমাধানঃ  $\frac{1}{\log_a(abc)} + \frac{1}{\log_b(abc)} + \frac{1}{\log_c(abc)}$

$$= \log_{abc} a + \log_{abc} b + \log_{abc} c$$

$$= \log_{abc} abc$$

$$= 1$$

০২. যদি  $\log_n 2 = a$  এবং  $\log_n 5 = b$  হয় তাহলে  $\log_n 50 = ?$

ক.  $a + b$ খ.  $a + b^2$ গ.  $ab^2$ ঘ.  $a + 2b$ 

উত্তর : ঘ

সমাধান :

এখানে,  $\log_n 2 = a$  এবং  $\log_n 5 = b$

$$\therefore \log_n 50$$

$$= \log_n (2 \times 25)$$

$$= \log_n 2 + \log_n 25$$

$$= \log_n 2 + \log_n 5^2$$

$$= \log_n 2 + 2\log_n 5$$

$$= a + 2b$$

০৩.  $\log_k \left( \frac{a^n}{b^n} \right) + \log_k \left( \frac{b^n}{c^n} \right) + \log_k \left( \frac{c^n}{a^n} \right) =$  কত?

ক.  $\frac{a}{b}$ খ.  $\log_k \frac{a}{b}$ গ.  $\log_k \frac{b}{c}$ 

ঘ. ০

উত্তর : ঘ

সমাধান:

$$\log_k \left( \frac{a^n}{b^n} \right) + \log_k \left( \frac{b^n}{c^n} \right) + \log_k \left( \frac{c^n}{a^n} \right)$$

$$= \log_k a^n - \log_k b^n + \log_k b^n - \log_k c^n + \log_k c^n - \log_k a^n$$

$$= 0$$

০৩.  $\log_5 \left( \sqrt[3]{5} \right) (\sqrt{5}) =$  কত?

ক. ১

খ.  $\frac{1}{5}$ গ.  $\frac{5}{6}$ ঘ.  $\frac{6}{3}$ 

উত্তর : গ

সমাধান:

$$\log_5 \left( \sqrt[3]{5} \right) (\sqrt{5})$$

$$= \log_5 \left( 5^{\frac{1}{3}} \cdot 5^{\frac{1}{2}} \right)$$

$$= \log_5 \left( 5^{\frac{1}{3} + \frac{1}{2}} \right)$$

$$= \log_5 \left( 5^{\frac{2+3}{6}} \right)$$

$$= \log_5 5^{\frac{5}{6}}$$

$$= \frac{5}{6} \log_5 5 = \frac{5}{6} \cdot 1 = \frac{5}{6}$$

০৫. If  $\log_x \frac{9}{16} = -\frac{1}{2}$  the value of the base is —.

ক.  $\frac{16}{9}$ খ.  $\frac{9}{16}$ গ.  $\frac{256}{81}$ ঘ.  $\frac{81}{256}$ 

উত্তর : গ

সমাধান:

$$\log_x \frac{9}{16} = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow x^{-\frac{1}{2}} = \frac{9}{16}$$

$$\Rightarrow \left( x^{-\frac{1}{2}} \right)^2 = \frac{81}{256}$$

$$\Rightarrow x^{-1} = \frac{81}{256}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{81}{256}$$

$$\Rightarrow x = \frac{256}{81}$$



## Self Study

০১.  $\log_{\sqrt{2}} 32 =$  কত?

উঃ 10

০২.  $\log_5 \left( \frac{1}{125} \right) =$  কত?

উঃ -3

০৩.  $\log_5 \sqrt[3]{5} =$  কত?

উঃ  $\frac{1}{3}$

০৪.  $\log_x \frac{1}{9} = -2$  হলে, x এর মান কত?

উঃ ৩

০৫.  $\log_{10} x = -2$  হলে, x এর মান কত?

উঃ  $\frac{1}{100}$

০৬.  $\log_3 x = -2$  হলে, x এর মান কত?

উঃ  $\frac{1}{9}$

০৭.  $\frac{\log \sqrt{8}}{\log 8}$  এর মান কত?

উঃ  $\frac{1}{2}$

০৮.  $\log_2 64 + \log_2 8$  এর মান কত?

উঃ 9

০৯.  $\log_4 2 =$  কত?

উঃ  $\frac{1}{2}$

১০.  $\log_x \frac{1}{16} = -2$  হলে, x এর মান কত?

উঃ 4

১১.  $\log_x \frac{1}{8} = -2$  হলে, x এর মান কত?

উঃ  $2\sqrt{2}$

১২.  $\log_3 \left( \frac{1}{9} \right)$  এর মান কত?

উঃ -2

১৩.  $\log_{10} (0.001) =$  কত?

উঃ -3

১৪.  $\log_x \frac{3}{2} = -\frac{1}{2}$  হলে, x এর মান কত?

উঃ  $\frac{4}{9}$

১৫.  $\log_{\sqrt{3}} 81$  এর মান কত?

উঃ ৮

১৬. ৩২ এর ২ ভিত্তিক লগারিদম কত?

উঃ ৫

১৭.  $\log_5 (\sqrt[3]{5}) (\sqrt{5}) =$  কত?

উঃ  $\frac{5}{6}$

১৮.  $\log_x 324 = 4$  হলে, x এর মান কত?

উঃ  $3\sqrt{2}$

Class

Exam

১.  $\sqrt[3]{\sqrt[3]{x^3}} = \text{কত?}$

ক.  $x^{\frac{1}{2}}$

খ.  $x^{\frac{1}{3}}$

গ.  $x^{\frac{2}{3}}$

ঘ.  $x^{\frac{3}{2}}$

২. যদি  $(64)^{\frac{2}{3}} + (625)^{\frac{1}{2}} = 3k$  হয় তবে k এর মান-

ক.  $9\frac{2}{3}$

খ.  $12\frac{2}{5}$

গ.  $11\frac{1}{3}$

ঘ.  $13\frac{2}{3}$

৩.  $5^{3x-7} = 3^{3x-7}$  হলে x এর মান কত?

ক.  $\frac{3}{7}$

খ. 5

গ. 7

ঘ.  $\frac{7}{3}$

৪.  $2^{x+1} = 32$  হলে x এর মান কত?

ক. 4

খ. 3

গ. 2

ঘ. 1

৫. যদি  $(125)^{2x+3} = 5^{3x+6}$  হয়, তবে x = কত?

ক. 3

খ. 1

গ. -1

ঘ. 2

৬.  $\log_4 256 = \text{কত?}$

ক. 1

খ. 2

গ. 3

ঘ. 4

৭.  $24\sqrt{5}$  এর 5 ভিত্তিক লগ কত?

ক.  $\frac{5}{2}$

খ.  $\frac{3}{2}$

গ.  $\frac{4}{2}$

ঘ.  $\frac{1}{2}$

৮.  $\log_x 8 = -2$  হলে, x = কত?

ক. 2

খ.  $\sqrt{2}$

গ.  $2\sqrt{2}$

ঘ. 4

৯.  $\log_{\sqrt{3}} 81$  কত?

ক. 4

খ.  $27\sqrt{3}$

গ. 8

ঘ.  $\frac{1}{8}$

১০.  $\log_2 16$  এর মান কত?

ক. 5

খ. 3

গ. 4

ঘ.  $\frac{1}{4}$

এই Lecture Sheet পড়ার পাশাপাশি **biddabari** কর্তৃপক্ষ কর্তৃক দেওয়া এ্যাসাইনমেন্ট এর গণিত অংশটুকু ভালোভাবে চর্চা করতে হবে।

