

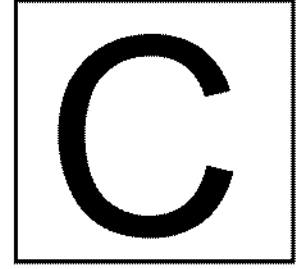
**DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO**

T.B.C. : B - MCZ - M - LZS



TEST BOOKLET SERIES

Serial



**TEST BOOKLET**  
**MATHEMATICS**

*Time Allowed : Two Hours and Thirty Minutes*

*Maximum Marks : 300*

**INSTRUCTIONS**

1. **IMMEDIATELY AFTER THE COMMENCEMENT OF THE EXAMINATION, YOU SHOULD CHECK THAT THIS TEST BOOKLET DOES NOT HAVE ANY UNPRINTED OR TORN OR MISSING PAGES OR ITEMS, ETC. IF SO, GET IT REPLACED BY A COMPLETE TEST BOOKLET.**
2. Please note that it is the candidate's responsibility to encode and fill in the Roll Number and Test Booklet Series Code A, B, C or D carefully and without any omission or discrepancy at the appropriate places in the OMR Answer Sheet. Any omission/discrepancy will render the Answer Sheet liable for rejection.
3. You have to enter your Roll Number on the Test Booklet in the  Box provided alongside.  
**DO NOT** write anything else on the Test Booklet.
4. This Test Booklet contains 120 items (questions). Each item is printed both in **Hindi** and **English**. Each item comprises four responses (answers). You will select the response which you want to mark on the Answer Sheet. In case you feel that there is more than one correct response, mark the response which you consider the best. In any case, choose **ONLY ONE** response for each item.
5. You have to mark all your responses **ONLY** on the separate Answer Sheet provided. See directions in the Answer Sheet.
6. **All** items carry equal marks.
7. Before you proceed to mark in the Answer Sheet the response to various items in the Test Booklet, you have to fill in some particulars in the Answer Sheet as per instructions sent to you with your Admission Certificate.
8. After you have completed filling in all your response on the Answer Sheet and the examination has concluded, you should hand over to the Invigilator **only the Answer Sheet**. You are permitted to take away with you the Test Booklet.
9. Sheets for rough work are appended in the Test Booklet at the end.
10. **Penalty for wrong answers :**  
**THERE WILL BE PENALTY FOR WRONG ANSWERS MARKED BY A CANDIDATE IN THE OBJECTIVE TYPE QUESTION PAPERS.**
  - (i) There are four alternatives for the answer to every question. For each question for which a wrong answer has been given by the candidate, **one-third** of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.
  - (ii) If a candidate gives more than one answer, it will be treated as a **wrong answer** even if one of the given answers happens to be correct and there will be same penalty as above to that question.
  - (iii) If a question is left blank, i.e., no answer is given by the candidate, there will be **no penalty** for that questions.

**DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO**

**ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस पुस्तिका के पिछले पृष्ठ पर छपा है।**

1. The sum of the direction cosines of z-axis is

z-अक्ष की दिक् कोज्याओं का योगफल क्या है—

- (a) 0 (b) 1/3 (c) 1 (d) 3

Ans. c

Sol. Direction cosines are 0, 0, 1

दिक्कोज्याएँ है 0, 0, 1

sum योगफल = 1

2. What is the area of the triangle whose vertices are (0, 0, 0), (1, 2, 3) and (-3, -2, 1) ?

- (a)  $3\sqrt{5}$  square unit (b)  $6\sqrt{5}$  square unit (c) 6 square unit (d) 12 square unit

(0, 0, 0), (1, 2, 3) और (-3, -2, 1) शीर्षों वाले त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है ?

- (a)  $3\sqrt{5}$  वर्ग इकाई (b)  $6\sqrt{5}$  वर्ग इकाई (c) 6 वर्ग इकाई (d) 12 वर्ग इकाई

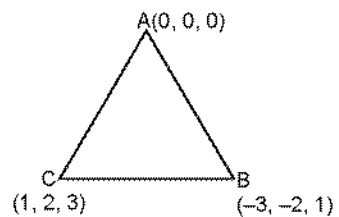
Ans. a

Sol. Area क्षेत्रफल =  $\frac{1}{2} |\overline{AB} \times \overline{AC}|$

$$= \frac{1}{2} \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & 2 & 3 \\ -3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

$$= \frac{1}{2} (8\hat{i} - 10\hat{j} + 4\hat{k}) = \frac{1}{2} \sqrt{64 + 16 + 100} = \frac{1}{2} (6\sqrt{5})$$

$$= 3\sqrt{5}$$



3. What is the distance between the planes  $x - 2y + z - 1 = 0$  and  $-3x + 6y - 3z + 2 = 0$  ?

- (a) 3 unit (b) 1 unit (c) 0 (d) None of the above

समतलों  $x - 2y + z - 1 = 0$  और  $-3x + 6y - 3z + 2 = 0$  के बीच की दूरी क्या है ?

- (a) 3 इकाई (b) 1 इकाई (c) 0 (d) उपयुक्त में से कोई नहीं

Ans. d

Sol.  $x - 2y + z = 1$  .....(i)

$x - 2y + z = \frac{2}{3}$  .....(ii)

$$\text{Distance दूरी} = \frac{\left| 1 - \frac{2}{3} \right|}{\sqrt{1 + 4 + 1}} = \frac{1}{3\sqrt{6}}$$

4. If a line makes  $30^\circ$  with the positive direction of x-axis, angle  $\beta$  with the positive direction of y-axis and angle  $\gamma$  with the positive direction of z-axis, then what is  $\cos^2\beta + \cos^2\gamma$  equal to?

यदि कोई रेखा x-अक्ष की धनात्मक दिशा से  $30^\circ$ , y-अक्ष की धनात्मक दिशा से  $\beta$  और z-अक्ष की धनात्मक दिशा से  $\gamma$  कोण बनाती हो, तो  $\cos^2\beta + \cos^2\gamma$  किसके बराबर है ?

- (a) 1/4 (b) 1/2 (c) 3/4 (d) 1

Ans. a

Sol.  $\cos^2 30 + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$

$$\Rightarrow \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = \frac{1}{4}$$

5. What should be the value of k for which the equation  $3x^2 + 3y^2 + (k + 1)z^2 + x - y + z = 0$  represents the sphere? k के किस मान के लिए समीकरण  $3x^2 + 3y^2 + (k + 1)z^2 + x - y + z = 0$  गोला निरूपित करेगा ?

- (a) 3 (b) 2 (c) 1 (d) -1

Ans. b

Sol.  $K + 1 = 3 \Rightarrow K = 2$

6. Consider the following statements in respect of a function  $f(x)$  :

1.  $f(x)$  is continuous at  $x = a$  iff  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  exists.

2. If  $f(x)$  is continuous at a point, then  $\frac{1}{f(x)}$  is also continuous at that point.

Which of the above, statements is/are correct?

- (a) 1 only                      (b) 2 only                      (c) Both 1 and 2                      (d) Neither 1 nor 2

फलन  $f(x)$  के सम्बन्ध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1.  $x = a$  पर  $f(x)$  सतत् है यदि और केवल यदि  $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$  का अस्तित्व हो।

2. यदि किसी बिन्दु पर  $f(x)$  सतत् हो, तो उस बिन्दु पर  $\frac{1}{f(x)}$  भी सतत् है।

उपयुक्त कथनों में से कौनसा/कौनसे सही है/हैं ?

- (a) केवल 1                      (b) केवल 2                      (c) 1 और 2 दोनों                      (d) न तो 1 न ही 2

Ans. d

Sol. Obvious

7. If  $2x^3 - 3y^2 = 7$ , what is  $\frac{dy}{dx}$  equal to ( $y \neq 0$ ) ?

- (a)  $\frac{x^2}{2y}$                       (b)  $\frac{x}{2y}$                       (c)  $\frac{x^2}{y}$                       (d) None of the above

यदि  $2x^3 - 3y^2 = 7$ , तब  $\frac{dy}{dx}$  किसके बराबर है ( $y \neq 0$ ) ?

- (a)  $\frac{x^2}{2y}$                       (b)  $\frac{x}{2y}$                       (c)  $\frac{x^2}{y}$                       (d) उपयुक्त में से कोई नहीं

Ans. c

Sol.  $6x^2 - 6y \frac{dy}{dx} = 0$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x^2}{y}$$

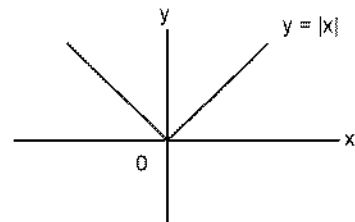
8. The derivative of  $|x|$  at  $x = 0$

- (a) is 1                      (b) is -1                      (c) is 0                      (d) does not exist

$x = 0$  पर  $|x|$  का अवकलज

- (a) 1 है                      (b) -1 है                      (c) 0 है                      (d) का अस्तित्व नहीं है।

Ans. d



Sol.

$$\text{RHD} = 1 \text{ at } x = 0$$

$$\text{LHD} = -1 \text{ at } x = 0$$

9. Consider the function  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x > 2 \\ 3x - 2, & x \leq 2 \end{cases}$ . Which one of the following statements is correct in respect of the

above function ?

- (a)  $f(x)$  is derivable but not continuous at  $x = 2$ .  
 (b)  $f(x)$  is continuous but not derivable at  $x = 2$ .  
 (c)  $f(x)$  is neither continuous nor derivable at  $x = 2$ .  
 (d)  $f(x)$  is continuous as well as derivable at  $x = 2$ .

फलन  $f(x) = \begin{cases} x^2, & x > 2 \\ 3x - 2, & x \leq 2 \end{cases}$  पर विचार कीजिए। उपयुक्त फलन के सम्बन्ध में निम्नलिखित कथनों में से कौनसा एक सही है?

- (a)  $x = 2$  पर  $f(x)$  अवकलनीय है किन्तु सतत् नहीं है।  
 (b)  $x = 2$  पर  $f(x)$  सतत् है किन्तु अवकलनीय नहीं है।  
 (c)  $x = 2$  पर  $f(x)$  न तो सतत् है और न ही अवकलनीय है।  
 (d)  $x = 2$  पर  $f(x)$  सतत् और साथ ही साथ अवकलनीय है।

Ans. b

Sol. Let  $f(2+h) = 4$  as  $h \rightarrow 0$   
 माना  $f(2+h) = 4$  चूँकि  $h \rightarrow 0$   
 Let  $f(2-h) = 4$  as  $h \rightarrow 0$   
 माना  $f(2-h) = 4$  चूँकि  $h \rightarrow 0$   
 Let  $f(2) = 4$   
 माना  $f(2) = 4$   
 continuous at  $x = 2$   
 $x = 2$  पर सतत् है  
 $f(2^+) = 4, f(2^-) = 3$

10. Consider the following statements :

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$  does not exist.

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x}$  exists.

Which of the above statements correct ?

- (a) 1 only (b) 2 only (c) Both 1 and 2 (d) Neither 1 nor 2

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \sin \frac{1}{x}$  का अस्तित्व नहीं है।

2.  $\lim_{x \rightarrow 0} x \sin \frac{1}{x}$  का अस्तित्व है।

उपयुक्त कथनों में से कौनसा/कौनसे सही है/हैं ?

- (a) केवल 1 (b) केवल 2 (c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 न ही 2

Ans. c

Sol. Both correct

11. Which is  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \tan x}{x}$  equal to ?

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x - \tan x}{x}$  किसके बराबर है ?

- (a) 0 (b) 1 (c) -1 (d) 1/2

Ans. a

Sol.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{\cos x - \sec^2 x}{1} = 1 - 1 = 0$

12. What is  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1+x}}{x}$  equal to ?

What is  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1+x}}{x}$  किसके बराबर है ?

- (a) 1/2 (b) -1/2 (c) 1 (d) -1

Ans. b

Sol.  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{-\frac{1}{2\sqrt{1+x}}}{1} = -\frac{1}{2}$

13. If  $y = \sin(ax + b)$ , then what is  $\frac{d^2y}{dx^2}$  at  $x = -\frac{b}{a}$ , where  $a, b$  are constants. and  $a \neq 0$  ?

यदि  $y = \sin(ax + b)$ , जहाँ कि  $a$  और  $b$  अचर है एवं  $a \neq 0$  तब  $x = -\frac{b}{a}$  पर  $\frac{d^2y}{dx^2}$  कितना है ?

- (a) 0 (b) -1 (c)  $\sin(a - b)$  (d)  $\sin(a + b)$

Ans. a

Sol.  $\frac{dy}{dx} = a \cos(ax + b)$

$\frac{d^2y}{dx^2} = -a^2 \sin(ax + b) = -a^2 \sin(0) = 0$

14. What is the range of the function  $f(x) = \frac{|x|}{x}, x \neq 0$  ?

- (a) Set of all real numbers (b) Set of all integers  
(c)  $\{-1, 1\}$  (d)  $\{-1, 0, 1\}$

फलन  $f(x) = \frac{|x|}{x}, x \neq 0$  का परिसर क्या है ?

- (a) सभी वास्तविक संख्याओं का समुच्चय (b) सभी पूर्णाकों का समुच्चय  
(c)  $\{-1, 1\}$  (d)  $\{-1, 0, 1\}$

Ans. c

Sol.  $x > 0; f(x) = \frac{x}{x} = 1$

$x < 0; f(x) = -\frac{x}{x} = -1$

Range परिसर =  $\{-1, 1\}$

15. If  $y = x^x$ , what is  $\frac{dy}{dx}$  at  $x = 1$  equal to ?

यदि  $y = x^x$  है, तो  $x = 1$  पर  $\frac{dy}{dx}$  किसके बराबर है—

- (a) 0 (b) 1 (c) -1 (d) 2

Ans. b

Sol.  $y = x^x \Rightarrow \ln y = x \ln x$

$\frac{1}{y} \cdot \frac{dy}{dx} = 1 + \ln x$

$\frac{dy}{dx} = y \ln x$

$\left. \frac{dy}{dx} \right|_{x=1} = 1 \cdot \ln e = 1$

16. The angle of elevation of the top of a tower of height  $H$  from the foot of another tower in the same plane is  $60^\circ$  and the angle of elevation of the top of the second tower from the foot of the first tower is  $30^\circ$ . If  $h$  is the height of the other tower, then which one of the following is correct ?

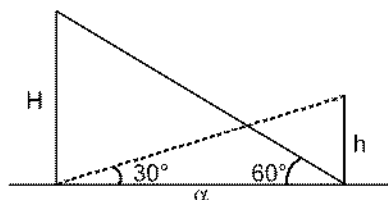
- (a)  $H = 2h$  (b)  $H = \sqrt{3}h$  (c)  $H = 3h$  (d) None of the above

H ऊँचाई वाले किसी मीनार के शिखर का, उसी तल पर एक अन्य मीनार के पाद से बना उन्नयन कोण  $60^\circ$  है, और दूसरी मीनार के शिखर का प्रथम मीनार के पाद से बना उन्नयन कोण  $30^\circ$  है। यदि दूसरी मीनार की ऊँचाई h हो, तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

- (a)  $H = 2h$                       (b)  $H = \sqrt{3}h$                       (c)  $H = 3h$                       (d) उपयुक्त में से कोई नहीं

Ans. c

Sol.



$$\frac{H}{\alpha} = \sqrt{3} \text{ and } \frac{h}{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{H}{h} = 3 \Rightarrow H = 3h.$$

17. If  $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta = c$ , then what is  $\cos\theta$  equal to ?

- (a)  $\frac{c}{c^2 - 1}$                       (b)  $\frac{c}{c^2 + 1}$                       (c)  $\frac{c^2 - 1}{c^2 + 1}$                       (d) None of the above

यदि  $\operatorname{cosec}\theta + \cot\theta = c$ , तब  $\cos\theta$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{c}{c^2 - 1}$                       (b)  $\frac{c}{c^2 + 1}$                       (c)  $\frac{c^2 - 1}{c^2 + 1}$                       (d) उपयुक्त में से कोई नहीं

Ans. c

Sol. 
$$\frac{1 + \cos\theta}{\sin\theta} = c \Rightarrow \cot \frac{\theta}{2} = c \Rightarrow \cos\theta = \frac{1 - \frac{1}{c^2}}{1 + \frac{1}{c^2}} = \frac{c^2 - 1}{c^2 + 1}$$

18. If  $\sin\theta + 2\cos\theta = 1$ , then what is  $2\sin\theta - \cos\theta$  equal to ?

यदि  $\sin\theta + 2\cos\theta = 1$ , तब  $2\sin\theta - \cos\theta$  किसके बराबर है ?

- (a) 0                      (b) 1                      (c) 2                      (d) 4

Ans. c

Sol. 
$$\begin{aligned} \sin\theta + 2\cos\theta &= 1 && \dots\dots(i) \\ 2\sin\theta - \cos\theta &= \alpha \text{ (let)} && \dots\dots(ii) \end{aligned}$$

squaring and adding वर्ग करके जोड़ने पर

$$1 + 4 = 1 + \alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 4 \Rightarrow \alpha = 2.$$

19. If  $A + B = 90^\circ$ , then what is  $\sqrt{\sin A \sec B - \sin A \cos B}$  equal to

यदि  $A + B = 90^\circ$ , तब  $\sqrt{\sin A \sec B - \sin A \cos B}$  किसके बराबर है—

- (a)  $\sin A$                       (b)  $\cos A$                       (c)  $\tan A$                       (d) 0

Ans. b

Sol. 
$$\sqrt{\sin A \operatorname{cosec} A - \sin A \sin A} = \sqrt{1 - \sin^2 A} = \cos A.$$

20. What is  $\tan^4 A - \sec^4 A + \tan^2 A + \sec^2 A$  equal to?

$\tan^4 A - \sec^4 A + \tan^2 A + \sec^2 A$  किसके बराबर है ?

- (a) 0                      (b) 1                      (c) 2                      (d) -1

Ans. a

Sol. 
$$\begin{aligned} &(\tan^2 A + \sec^2 A)(\tan^2 A - \sec^2 A) + \tan^2 A + \sec^2 A \\ &= -(\tan^2 A + \sec^2 A) + \tan^2 A + \sec^2 A = 0. \end{aligned}$$

21. Which one of the following points lies inside a circle of radius 6 and centre at (3, 5) ?  
त्रिज्या 6 एवं केन्द्र (3, 5) वाले वृत्त के अन्तर्गत निम्नलिखित बिन्दुओं में से कौनसा एक बिन्दु स्थित है ?  
(a) (-2, -1) (b) (0, 1) (c) (-1, -2) (d) (2, -1)

Ans. b

Sol.  $S = (x - 3)^2 + (y - 5)^2 - 36$ .  
for inside circle  $S < 0$  for (0, 1).  
वृत्त के अन्तर होने के लिए  $S < 0$  for (0, 1).

22. What is the equation of a straight line which passes through (3, 4) and the sum of whose x and y intercepts is 14 ?

ऐसी सरल रेखा का, जो (3, 4) से गुजरती हो तथा जिसके x एवं y अन्तखंडों का योगफल 14 हो, समीकरण क्या है ?

- (a)  $4x + 3y = 24$  (b)  $x + y = 14$  (c)  $4x - 3y = 0$  (d)  $3x + 4y = 25$

Ans. a

Sol.  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \Rightarrow \frac{3}{a} + \frac{4}{b} = 1$  .....(i)

$$a + b = 14 \quad \text{.....(ii)}$$

by (i) and (ii) (i) और (ii) से

$$a = 6 \text{ and } b = 8$$

or या  $a = 7 \text{ and } b = 7$ .

$$4x + 3y = 24 \text{ or } x + y = 7.$$

23. The equation of the ellipse whose vertices are at  $(\pm 5, 0)$  and foci at  $(\pm 4, 0)$  is

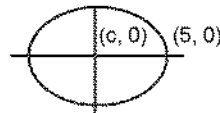
$(\pm 5, 0)$  पर शीर्ष एवं  $(\pm 4, 0)$  नाभियों वाले दीर्घवृत्त का समीकरण क्या है ?

- (a)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$  (b)  $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$  (c)  $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$  (d)  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

Ans. a

Sol.  $a = 5$  and  $ae = 4$

$$e = \frac{4}{5}$$



$$e^2 = 1 - \frac{b^2}{a^2}$$

$$\frac{16}{25} = 1 - \frac{b^2}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{b^2}{25} = \frac{9}{25} \quad \Rightarrow \quad b^2 = 9$$

$$\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$$

24. The point whose abscissa is equal to its ordinate and which is equidistant from A(-1, 0) and B(0, 5) is

ऐसा बिन्दु, जिसका भुज उसके कोटि के बराबर है और जो दो बिन्दुओं A(-1, 0) और B(0, 5) से समान दूरी पर है, कौनसा है ?

- (a) (1, 1) (b) (2, 2) (c) (-2, -2) (d) (3, 3)

Ans. b

Sol. P(0, 0)

$$(a + 1)^2 + a^2 = a^2 + (a - 5)^2$$

$$2a^2 + 2a + 1 = 2a^2 - 10a + 25$$

$$12a = 24 \quad ; \quad a = 2$$

P(2, 2)

25. The difference of focal distances of any point on a hyperbola is equal to

- (a) latus rectum (b) semi-transverse axis  
(c) transverse axis (d) semi-latus rectum

किसी अतिपरवलय पर स्थित किसी बिन्दु की नाभिय दूरियों का अन्तर किसके बराबर है?

- (a) नाभिलम्ब के (b) अर्ध—अनुप्रस्थ अक्ष के  
(c) अनुप्रस्थ अक्ष के (d) अर्ध—नाभिलम्ब के

**Ans. c**

**Sol.** Defination परिभाषा

**26.** What is the area of the triangle whose vertices are (3, 0), (0, 4) and (3, 4) ?

- (a) 6 square unit (b) 7.5 square unit (c) 9 square unit (d) 12 square unit

(3, 0), (0, 4) और (3, 4) शीर्षों वाले त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है ?

- (a) 6 वर्ग इकाई (b) 7.5 वर्ग इकाई (c) 9 वर्ग इकाई (d) 12 वर्ग इकाई

**Ans. a**

**Sol.** 
$$\frac{1}{2} \begin{vmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} |3(4-4) + 1(0-12)| = 6$$

**27.** A straight line passes through the points (5, 0) and (0, 3). The length of the perpendicular from the point (4, 4) on the line is

कोई सरल रेखा बिन्दुओं (5, 0) एवं (0, 3) से गुजरती है। बिन्दु (4, 4) से इस रेखा पर डाले गये लम्ब की लम्बाई क्या है ?

- (a)  $\frac{\sqrt{17}}{2}$  (b)  $\sqrt{\frac{17}{2}}$  (c)  $\frac{15}{\sqrt{34}}$  (d)  $\frac{17}{2}$

**Ans. b**

**Sol.** 
$$\frac{x}{5} + \frac{y}{3} = 1$$

$$3x + 5y - 15 = 0$$

$$P = \left| \frac{3 \cdot 4 + 5 \cdot 4 - 15}{\sqrt{34}} \right| = \left| \frac{17}{\sqrt{34}} \right|$$

$$P = \sqrt{\frac{17}{2}}$$

**28.** What is the inclination of the line  $\sqrt{3}x - y - 1 = 0$  ?

रेखा  $\sqrt{3}x - y - 1 = 0$  की आनति क्या है ?

- (a)  $30^\circ$  (b)  $60^\circ$  (c)  $135^\circ$  (d)  $150^\circ$

**Ans. b**

**Sol.** 
$$\tan \theta = \sqrt{3} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

**29.** What is the angle between the planes  $2x - y - 2z + 1 = 0$  and  $3x - 4y + 5z - 3 = 0$  ?

समतलों  $2x - y - 2z + 1 = 0$  और  $3x - 4y + 5z - 3 = 0$  के बीच का कोण क्या है ?

- (a)  $\frac{\pi}{6}$  (b)  $\frac{\pi}{4}$  (c)  $\frac{\pi}{3}$  (d)  $\frac{\pi}{2}$

**Ans. d**

**Sol.** 
$$\cos \theta = \frac{2(3) + (-1)(-4) + 5(-2)}{\sqrt{2^2 + 1^2 + 2^2} \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2}} = 0$$

$$\theta = \frac{\pi}{2}$$



30. If the straight line  $\frac{x-x_0}{\ell} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$  is parallel to the plane  $ax + by + cz + d = 0$  then which one of the following is correct ?

यदि सरल रेखा  $\frac{x-x_0}{\ell} = \frac{y-y_0}{m} = \frac{z-z_0}{n}$  समतल  $ax + by + cz + d = 0$  के समान्तर हो, तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

- (a)  $\ell + m + n = 0$       (b)  $a + b + c = 0$       (c)  $\frac{a}{\ell} + \frac{b}{m} + \frac{c}{n} = 0$       (d)  $a\ell + bm + cn = 0$

Ans. d

Sol. If the line is parallel to the plane then यदि रेखा समतल के समान्तर है तब  $a\ell + bm + cn = 0$

31. What is  $\sqrt{-i}$  where  $i = \sqrt{-1}$  equal to ?

$\sqrt{-i}$  का मान जहाँ कि  $i = \sqrt{-1}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\pm \frac{1-i}{\sqrt{2}}$       (b)  $\pm \frac{1+i}{\sqrt{2}}$       (c)  $\pm \frac{1-i}{2}$       (d)  $\pm \frac{1+i}{2}$

Ans. a

Sol.  $\sqrt{-i} = \sqrt{e^{-i\pi/2}} = \pm e^{-i\pi/4} = \pm \left( \frac{1-i}{\sqrt{2}} \right)$

32. What is the argument of the complex number  $(-1 - i)$  where  $i = \sqrt{-1}$  ?

- (a)  $\frac{5\pi}{4}$       (b)  $-\frac{5\pi}{4}$       (c)  $\frac{3\pi}{4}$       (d) None of the above

सम्मिश्र संख्या  $(-1 - i)$  का, जहाँ  $i = \sqrt{-1}$  कोणांक क्या है ?

- (a)  $\frac{5\pi}{4}$       (b)  $-\frac{5\pi}{4}$       (c)  $\frac{3\pi}{4}$       (d) उपयुक्त में से कोई नहीं

Ans. a

Sol.  $z = -1 - i$  ; argument lies in III quadrant कोणांक III चतुर्थांश में स्थित है

$$\therefore \arg(z) = \pi + \tan^{-1} \left| \frac{-1}{-1} \right| = \frac{5\pi}{4}$$

33. If  $4^x - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$ , then the values of x are

यदि  $4^x - 6 \cdot 2^x + 8 = 0$ , तो x के मान क्या है ?

- (a) 1, 2      (b) 1, 1      (c) 1, 0      (d) 2, 2

Ans. a

Sol. Put  $2^x = t$  ;  $t^2 - 6t + 8 = 0$   
 $t = 2, 4$  ;  $x = 1, 2$

34. A bag contains balls of two colours, 3 black and 3 white. What is the smallest number of balls which must be drawn from the bag, without looking, so that among these there are two of the same colour ?

किसी झोले में 3 काली और 3 सफेद, दो रंगों वाली गेंदें रखी है। उसी झोले में से बिना देखे, न्यूनतम कितनी संख्या में गेंदें निकाली जाएं कि उनमें से दो का रंग एक ही हो ?

- (a) 2      (b) 3      (c) 4      (d) 5

Ans. c

Sol. Minimum 4 balls have to be drawn  
 न्यूनतम 4 गेंदे ली जा सकती है।

35. What is the sum of the coefficients in the expansion of  $(1 + x)^n$  ?  
 $(1 + x)^n$  के प्रसार में गुणांकों का योगफल क्या है ?  
 (a)  $2^n$  (b)  $2^n - 1$  (c)  $2^n - 1$  (d)  $n + 1$

Ans. a

Sol. Sum of coefficient =  $2^n$   
 गुणांक का योगफल =  $2^n$

36. If  $P(77, 31) = x$  and  $C(77, 31) = y$ , then which one of the following is correct ?  
 यदि  $P(77, 31) = x$  और  $C(77, 31) = y$ , तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?  
 (a)  $x = y$  (b)  $2x = y$  (c)  $77x = 31y$  (d)  $x > y$

Ans. d

Sol.  $x = (31! y) \therefore x > y$

37. The binary representation of the decimal number 45 is  
 दशमलव संख्या 45 का द्विआधारी निरूपण क्या है ?  
 (a) 110011 (b) 101010 (c) 1101101 (d) 101101

Ans. d

Sol.  $101101 = 2^0 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^5 = 45$

38. If the roots of a quadratic equation  $ax^2 + bx + c = 0$  are  $\alpha$  and  $\beta$ , then the quadratic equation having roots  $\alpha^2$  and  $\beta^2$  is

यदि द्विघात समीकरण  $ax^2 + bx + c = 0$  के मूल  $\alpha$  और  $\beta$  हो, तो  $\alpha^2$  और  $\beta^2$  मूलों वाला द्विघात समीकरण क्या है—

- (a)  $x^2 - (b^2 - 2ac)x + c = 0$  (b)  $a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c = 0$   
 (c)  $ax^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0$  (d)  $a^2x^2 - (b^2 - 2ac)x + c^2 = 0$

Ans. d

Sol. Required equation is अभिष्ट समीकरण है  $x^2 - x(\alpha^2 + \beta^2) + (\alpha\beta)^2 = 0$   
 $x^2 - x((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) + (\alpha\beta)^2 = 0$

$$x^2 - x\left(\frac{b^2}{a^2} - \frac{2c}{a}\right) + \frac{c^2}{a^2} = 0 \Rightarrow a^2x^2 - x(b^2 - 2ac) + c^2 = 0$$

39. If the roots of the equation  $3ax^2 + 2bx + c = 0$  are in the ratio 2 : 3, then which one of the following is correct ?  
 यदि समीकरण  $3ax^2 + 2bx + c = 0$  के मूल 2 : 3 के अनुपात में हो, तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?  
 (a)  $8ac = 25b$  (b)  $8ac = 9b^2$  (c)  $8b^2 = 9ac$  (d)  $8b^2 = 25ac$

Ans. d

Sol. Let roots of equation माना कि समीकरण  $3ax^2 + 2bx + c = 0$  के मूल  $2\alpha, 3\alpha$  है।

$$2\alpha + 3\alpha = -\frac{2b}{3a} \Rightarrow \alpha = -\frac{2b}{15a}$$

$$2\alpha \cdot 3\alpha = \frac{c}{3a} \Rightarrow \alpha^2 = \frac{c}{18a}$$

$$\therefore \left(\frac{-2b}{15a}\right)^2 = \frac{c}{18a} \Rightarrow \frac{4b^2}{225a^2} = \frac{c}{18a}$$

$$8b^2 = 25ac$$

40. Two straight line paths are represented by the equations  $2x - y = 2$  and  $-4x + 2y = 6$ . Then the paths will  
 (a) cross each other at one point (b) not cross each other  
 (c) cross each other at two points (d) cross each other at infinitely many points

समीकरणों  $2x - y = 2$  तथा  $-4x + 2y = 6$  द्वारा दो सरल रेखा पथ निरूपित किए गए हैं। तब वे पथ

- (a) एक दूसरे को एक बिन्दु पर काटेंगे (b) एक दूसरे को नहीं काटेंगे  
 (c) एक दूसरे को दो बिन्दुओं पर काटेंगे (d) एक दूसरे को अनन्तः अनेक बिन्दुओं पर काटेंगे

Ans. b

Sol. Both lines are parallel so they will never meet  
 दोनों रेखाएँ समान्तर हैं इसलिए वह कभी नहीं मिलती

41. For what value of k, the equations  $3x - y = 8$  and  $9x - ky = 24$  will have infinitely many solutions ?

k के किस मान के लिए, समीकरणों  $3x - y = 8$  तथा  $9x - ky = 24$  के अनंततः अनेक हल होंगे ?

- (a) 6 (b) 5 (c) 3 (d) 1

Ans. c

Sol. For infinite solution अनन्त हल के लिए  $\frac{3}{9} = \frac{-1}{-k} = \frac{8}{24}$

$$k = 3$$

42. If the numbers  $n - 3$ ,  $4n - 2$ ,  $5n + 1$  are in AP, what is the value of n ?

यदि संख्याएँ  $n - 3$ ,  $4n - 2$ ,  $5n + 1$  समान्तर श्रेणी (AP) में हों, तो n का मान क्या है ?

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

Ans. a

Sol.  $\because (n - 3)$ ,  $4n - 2$ ,  $5n + 1$  are in A.P. समान्तर श्रेणी में है।

$$2(4n - 2) = (n - 3) + 5n + 1$$

$$8n - 4 = 6n - 2 \Rightarrow n = 1$$

43.  $(x + 1)^2 - 1 = 0$  has

- (a) one real root (b) two real roots (c) two imaginary roots (d) four real roots

$$(x + 1)^2 - 1 = 0 \text{ का/के}$$

- (a) एक वास्तविक मूल है (b) दो वास्तविक मूल हैं (c) दो अदिकल्पित मूल हैं (d) चार वास्तविक मूल हैं

Ans. b

Sol.  $(x + 1)^2 - 1 = 0 \Rightarrow x + 1 = \pm 1$

$x = 0, -2$  two real roots दो वास्तविक मूल

44. If A and B are two non-singular square matrices such that  $AB = A$ , then which one of the following is correct

- (a) B is an identity matrix (b)  $B = A^{-1}$   
(c)  $B = A^2$  (d) Determinant of B is zero

यदि A और B दो व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह इस प्रकार हैं कि  $AB = A$ , तब निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है ?

- (a) B कोई तत्समक आव्यूह (b)  $B = A^{-1}$   
(c)  $B = A^2$  (d) B का सारणिक शून्य है

Ans. a

Sol. A & B are 2 non singular matrix A एवं B दो व्युत्क्रमणीय आव्यूह हैं

so इसलिए  $A^{-1}$  &  $B^{-1}$  are defined परिभाषित हैं

$$A^{-1}AB = A^{-1}A \Rightarrow B = I$$

45. What is the value of the minor of the element 9 in the determinant

$$\begin{vmatrix} 10 & 19 & 2 \\ 0 & 13 & 1 \\ 9 & 24 & 2 \end{vmatrix}$$

सारणिक  $\begin{vmatrix} 10 & 19 & 2 \\ 0 & 13 & 1 \\ 9 & 24 & 2 \end{vmatrix}$  में अवयव 9 के उपसारणिक का मान क्या है ?

- (a) -9 (b) -7 (c) 7 (d) 0

Ans. b

Sol. Minor of element 9 (अवयव 9 का उपसारणिक) =  $\begin{vmatrix} 19 & 2 \\ 13 & 1 \end{vmatrix} = -7$

46. The marks obtained by 13 students in a test are 10, 3, 10, 12, 9, 7, 9, 6, 7, 10, 8, 6, 7. The median of this data is ?

किसी परीक्षण में 13 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त अंक 10, 3, 10, 12, 9, 7, 9, 6, 7, 10, 8, 6, 7 हैं। इस दत्त की माध्यिका क्या है ?

- (a) 7 (b) 8 (c) 9 (d) 10

Ans. b

Sol. 3, 6, 6, 7, 7, 7, 8, 9, 9, 10, 10, 10, 12  
 Ans. 8

47. Consider the following statements :  
 1. Both variance and standard deviation are measures of variability in the population.  
 2. Standard deviation is the square of the variance.

Which of the above statements is/are correct ?

(a) 1 only (b) 2 only (c) Both 1 and 2 (d) Neither 1 nor 2

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. प्रसरण एवं मानक विचलन दोनों, समष्टि की परिवर्तनशीलता के माप हैं।

2. मानक विचलन प्रसरण का वर्ग है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं ?

(a) केवल 1 (b) केवल 2 (c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1, न ही 2

Ans. d

Sol.  $\sigma = (S.D.)^2$

48. The harmonic mean H of two numbers is 4 and the arithmetic mean A and geometric mean G satisfy the equation  $2A + G^2 = 27$ . The two numbers are

दो संख्याओं का हरात्मक माध्य H, 4 है तथा उनके समांतर माध्य A और गुणोत्तर माध्य G, समीकरण  $2A + G^2 = 27$  को संतुष्ट करते हैं। वे दो संख्याएँ क्या हैं

(a) 6, 3 (b) 9, 5 (c) 12, 7 (d) 3, 1

Ans. a

Sol.  $2A + AH = 2T$

$A(2 + 4) = 27$

$$A = \frac{9}{2}$$

$$a + b = 9$$

$$a \times b = AH = 18$$

$$a = 3 \text{ \& } b = 6 \text{ or } a = 6 \text{ \& } b = 3$$

49. Consider the following frequency distribution :

Class interval	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
Frequency	14	x	27	y	15

If the total of the frequencies is 100 and mode is 25, then which one of the following is correct ?

निम्नलिखित बारंबारता-बंटन पर विचार कीजिए :

वर्ग अन्तराल	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50
बारंबारता	14	x	27	y	15

यदि बारंबारता का योगफल 100 हो और बहुलक 25 हो, तो निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है ?

(a)  $x = 2y$  (b)  $2x = y$  (c)  $x = y$  (d)  $x = 3y$

Ans. c

Sol.  $14 + x + 27 + y + 15 = 100$

$$x + y = 44$$

$\therefore x = y$  is only possibility

50. In how many ways can the letters of the word 'GLOOMY' be arranged so that the two O's should not be together ?

शब्द 'GLOOMY' के अक्षरों को कितनी तरह से व्यवस्थित किया जा सकता है कि दो O साथ-साथ न हों ?

(a) 240 (b) 480 (c) 600 (d) 720

Ans. a

Sol. . . . . GLMY 00

$$4! \times {}^5C_2 = 240$$

51. Consider a random experiment of throwing together a die and two coins. The associated sample space has ?  
 (a) 8 points (b) 12 points (c) 24 points (d) 36 points  
 एक पांसा और दो सिक्कों को एक साथ फेंकने के एक यादृच्छिक प्रयोग पर विचार कीजिए। सम्बद्ध प्रतिदर्श समष्टि में कितने बिन्दु हैं ?  
 (a) 8 बिन्दु (b) 12 बिन्दु (c) 24 बिन्दु (d) 36 बिन्दु

Ans. c

Sol.  $6 \times 2 \times 2 = 24$  sample points

52. In throwing a six faced die, let A be the event that an even number occurs, B be the event that an odd number occurs and C be the event that a number greater than 3 occurs. Which one of the following is correct ?  
 (a) A and C are mutually exclusive (b) A and B are mutually exclusive  
 (c) B and C are mutually exclusive (d) A, B and C mutually exclusive

छह फलकों वाले पांसे को फेंकने में, मान लीजिए कि सम संख्याओं के आने की घटना A हो, विषम संख्याओं के आने की घटना B हो तथा 3 से बड़ी संख्या आने की घटना C हो। निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है ?

- (a) A और C पारस्परिक अपवर्जित है (b) A और B पारस्परिक अपवर्जित है  
 (c) B और C पारस्परिक अपवर्जित है (d) A, B और C पारस्परिक अपवर्जित है

Ans. b

Sol. Obvious

53. What is the probability of getting a sum of 7 with two dice?

दो पांसों से 7 का योगफल प्राप्त करने की प्रायिकता क्या है ?

- (a) 1/6 (b) 1/3 (c) 1/12 (d) 5/36

Ans. a

Sol. Total case कुल स्थितियाँ =  $6 \times 6 = 36$

Favourable अनुकूल स्थितियाँ = (1, 6), (2, 5), (3, 4), (4, 3), (5, 2), (6, 1)

$$\text{Probability प्रायिकता} = \frac{6}{36} = \frac{1}{6}$$

54. Four coins are tossed simultaneously. What is the probability of getting exactly 2 heads ?

चार सिक्के एक साथ उछाले जाते हैं। ठीक दो चित ही आने की प्रायिकता क्या है ?

- (a) 1/2 (b) 1/4 (c) 1/8 (d) 3/8

Ans. d

Sol.  ${}^4C_2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{6}{16} = \frac{3}{8}$

55. A bag contains 5 black and 3 white balls. Two balls are drawn at random one after the other without replacement. What is the probability that both are white ?

- (a) 1/28 (b) 1/14 (c) 3/28 (d) None of these above

किसी झोले में 5 काली और 3 सफेद गेंदें हैं। बिना प्रतिस्थापित किए यादृच्छिक रूप से दो गेंदें एक के बाद एक निकाली जाती हैं। दोनों के सफेद होने की प्रायिकता क्या है ?

- (a) 1/28 (b) 1/14 (c) 3/28 (d) इनमें से कोई नहीं

Ans. c

Sol.  $\frac{{}^3C_2}{{}^8C_2} = \frac{3}{28}$

56. If A and B are any two events such that  $P(\bar{A}) = 0.4$ ,  $P(\bar{B}) = 0.3$ ,  $P(A \cup B) = 0.9$ , then what is the value of  $P(\bar{A} \cup \bar{B})$  equal to ?

यदि A और B कोई दो घटनाएँ इस प्रकार हैं कि  $P(\bar{A}) = 0.4$ ,  $P(\bar{B}) = 0.3$ ,  $P(A \cup B) = 0.9$ , तब  $P(\bar{A} \cup \bar{B})$  का मान क्या है ?

- (a) 0.2 (b) 0.5 (c) 0.6 (d) 0.7

Ans. c

Sol.  $P(\overline{A \cup B}) = P(\overline{A}) + P(\overline{B}) - P(\overline{A \cap B}) = P(\overline{A}) + P(\overline{B}) - P(\overline{A \cup B})$   
 $= P(\overline{A}) + P(\overline{B}) - (1 - P(A \cup B)) = .4 + .3 - (1 - .9) = .6$

57. A fair coin is tossed repeatedly. The probability of getting a result in the fifth toss different from those obtained in the first four tosses is :

कोई निष्पक्षपाती सिक्का बारबार उछाला जाता है। पाँचवें उछाल में प्राप्त परिणाम की प्रायिकता क्या होगी जबकि प्रथम चार उछाल से विभिन्न परिणाम हो—

- (a) 1/2 (b) 1/32 (c) 31/32 (d) 1/16

Ans. d

Sol.  $P(\text{HHHHT or TTTTH}) = P(\text{HHHHT}) + P(\text{TTTTH}) = \left(\frac{1}{2}\right)^5 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{16}$

58. If X follows a binomial distribution with parameters  $n = 100$  and  $p = 1/3$ , then  $P(X = r)$  is maximum when यदि X, प्राचलों  $n = 100$  और  $p = 1/3$  वाले द्विपद बंटन का अनुसरण करता है, तो  $P(X = r)$ ,  $r$  के किस मान के लिए अधिकतम होगा

- (a)  $r = 16$  (b)  $r = 32$  (c)  $r = 33$  (d)  $r = 34$

Ans. c

Sol.  $P(x = r) = (r + 1)^{\text{th}}$  term of  $(q + p)^n$

$$m = \frac{n+1}{1+\frac{p}{q}} = \frac{101}{1+2} = 33 \frac{2}{3}$$

$[m] = 33$

$t_{34}$  will be greatest

$\therefore x = 33$

59. Two numbers are successively drawn from the set  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ , the second being drawn without replacing the first. The number of elementary events in the sample is :

समुच्चय  $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ , से दो संख्याएँ उत्तरोत्तर, दूसरी संख्या पहली संख्या को बिना प्रतिस्थापित करते हुए निकाली जाती है। प्रतिदर्श में प्रारम्भिक घटनाओं की संख्या क्या है :

- (a) 64 (b) 56 (c) 32 (d) 14

Ans. b

Sol.  ${}^5C_2 \times 2! = 56$

60. The binomial distribution has :

- (a) only one parameter (b) two parameters (c) three parameters (d) four parameters

द्विपद बंटन में :

- (a) केवल एक प्राचल है (b) दो प्राचल है (c) तीन प्राचल है (d) चार प्राचल है

Ans. b

Sol. Binomial distribution has two parameters  $n$  and  $p$ , where  $n$  is number of trials and  $p$  is probability of success.

द्विपद बंटन में दो प्राचल  $n$  और  $p$  होते हैं, जहाँ  $n$  प्रयोगों की संख्या है तथा  $p$  सफलता की प्रायिकता है।

61. The roots of the equation  $\begin{vmatrix} 1 & t-1 & 1 \\ t-1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & t-1 \end{vmatrix} = 0$  are

समीकरण  $\begin{vmatrix} 1 & t-1 & 1 \\ t-1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & t-1 \end{vmatrix} = 0$  के मूल कौन-से हैं ?

- (a) 1, 2 (b) -1, 2 (c) 1, -2 (d) -1, -2

Ans. b

Sol.  $1(t-2) - (t-1)[(t-1)^2 - 1] + 1(t-2) = 0$

$(t-2)[1 - (t-1)(t+1)] = 0$

$(t-2)(t^2 - t - 2) = 0$

$(t-2)(t-2)(t+1) = 0$

$t = 2, t = -1$

62. The value of the determinant  $\begin{vmatrix} m & n & p \\ p & m & n \\ n & p & m \end{vmatrix}$

- (a) is a perfect cube      (b) is a perfect square      (c) has linear factor      (d) is zero

सारणिक  $\begin{vmatrix} m & n & p \\ p & m & n \\ n & p & m \end{vmatrix}$  का मान

- (a) पूर्ण घन है      (b) पूर्ण वर्ग है      (c) रेखिक गुणनखण्ड रखता है      (d) शून्य है

Ans. c

Sol.  $(m+n+p) \begin{vmatrix} 1 & n & p \\ 1 & m & n \\ 1 & p & m \end{vmatrix}$

$$(m+n+p) \begin{vmatrix} 1 & n & p \\ 0 & m-n & n-p \\ 0 & p-n & m-p \end{vmatrix} = (m+n+p)(m^2 - mp - mn + np - np + p^2 + n^2 - np)$$

$$= (m+n+p)(m^2 + n^2 + p^2 - mn - np - pm)$$

63. The determinant of a orthogonal matrix is :

लम्बकोणीय आव्यूह का सारणिक क्या है ?

- (a)  $\pm 1$       (b) 2      (c) 0      (d)  $\pm 2$

Ans. a

Sol.  $AA^T = I$

$|AA^T| = 1$

$|A|^2 = 1$

$|A| = \pm 1$

64. If D is determinant of order 3 and D' is the determinant obtained by replacing the elements of D by their cofactors, then which one of the following is correct ?

यदि D, 3 कोटि का कोई सारणिक है तथा D के अवयवों को उनके सह-खण्डों से प्रतिस्थापित कर देने से बना सारणिक D' हो, तो निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है ?

- (a)  $D' = D^2$       (b)  $D' = D^3$       (c)  $D' = 2D^2$       (d)  $D' = 3D^3$

Ans. a

Sol.  $D' = \text{cafactor } D$

$|D'| = |\text{cafactor } D|$

$|D'| = |D|^{3-1}$

$|D'| = |D|^2$

So  $D' = D^2$

65. Consider the following statements :

1. A matrix is not a number
2. Two determinants of different orders may have the same value.

Which of the above statements is/are correct ?

- (a) 1 only      (b) 2 only      (c) Both 1 and 2      (d) Neither 1 nor 2

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. आव्यूह, संख्या नहीं होता।
2. विभिन्न कोटि के दो सारणिकों के मान समान हो सकते हैं।

उपर्युक्त कथनों में से कौनसा/से सही है/हैं ?

- (a) केवल 1      (b) केवल 2      (c) 1 व 2 दोनों      (d) न तो 1, न ही 2

Ans. c

Sol. Obvious

66. What is the value of  $\tan 105^\circ$  ?  
 $\tan 105^\circ$  का मान क्या है ?

- (a)  $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{3}-1}$       (b)  $\frac{\sqrt{3}+1}{1-\sqrt{3}}$       (c)  $\frac{\sqrt{3}-1}{\sqrt{3}+1}$       (d)  $\frac{\sqrt{3}+2}{\sqrt{3}-1}$

Ans. b

Sol.  $\tan(105^\circ) = \tan(60^\circ + 45^\circ) = \frac{\sqrt{3}+1}{1-\sqrt{3}}$

67. If  $\tan A = x + 1$  and  $\tan B = x - 1$ , then  $x^2 \tan(A - B)$  has the value :  
 यदि  $\tan A = x + 1$  और  $\tan B = x - 1$ , तब  $x^2 \tan(A - B)$  का मान क्या है :

- (a) 1      (b) x      (c) 0      (d) 2

Ans. d

Sol.  $x^2 \left( \frac{\tan A - \tan B}{1 + \tan A \tan B} \right) = x^2 \left( \frac{(x+1) - (x-1)}{1 + (x^2 - 1)} \right)$   
 $= x^2 \left( \frac{2}{x^2} \right) = 2$

68. What is the value of  $(\sin^4 \theta - \cos^4 \theta + 1) \operatorname{cosec}^2 \theta$  ?  
 $(\sin^4 \theta - \cos^4 \theta + 1) \operatorname{cosec}^2 \theta$  का मान क्या है ?

- (a) -2      (b) 0      (c) 1      (d) 2

Ans. d

Sol.  $\sin^2 \theta (\sin^2 \theta + 1 + \cos^2 \theta) \operatorname{cosec}^2 \theta = 2$

69. If d is the number of degrees contained in an angle, m is the number of minutes and s is the number of seconds, then the value of  $(s - m)/(m - d)$  is :

किसी कोण में डिग्रियों की संख्या d, मिनटों की संख्या s हो, तो  $(s - m)/(m - d)$  का मान क्या है :

- (a) 1      (b) 60      (c) 1/60      (d) None of these इनमें से कोई नहीं

Ans. b

Sol.  $m = 60d$   
 $s = 60m$

$$\frac{s - m}{m - d} = \frac{60m - 60d}{m - d} = 60$$

70. The expression  $\frac{\cot x + \operatorname{cosec} x - 1}{\cot x - \operatorname{cosec} x + 1}$  is equal to :

व्यंजक  $\frac{\cot x + \operatorname{cosec} x - 1}{\cot x - \operatorname{cosec} x + 1}$  किसके बराबर है :

- (a)  $\frac{\sin x}{1 - \cos x}$       (b)  $\frac{1 - \cos x}{\sin x}$       (c)  $\frac{1 + \cos x}{\sin x}$       (d)  $\frac{\sin x}{1 + \cos x}$

Ans. c

Sol.  $\frac{\cot x + \operatorname{cosec} x - (\operatorname{cosec}^2 x - \cot^2 x)}{\cot x - \operatorname{cosec} x + 1} = \frac{(\cot x + \operatorname{cosec} x)(1 + \cot x - \operatorname{cosec} x)}{(\cot x - \operatorname{cosec} x + 1)} = \frac{1 + \cos x}{\sin x}$



71. What is  $\frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}$  equal to :

$\frac{1 - \tan^2 \frac{x}{2}}{1 + \tan^2 \frac{x}{2}}$  किसके बराबर है :

- (a)  $\sin x \cdot \cos x$                       (b)  $\tan x$                                       (c)  $\sin x$                                       (d)  $\cos x$

Ans. d

Sol. Obvious

72. In any triangle ABC,  $a = 18$ ,  $b = 24$  and  $c = 30$ . Then what is  $\sin C$  equal to :

किसी त्रिभुज ABC में,  $a = 18$ ,  $b = 24$  तथा  $c = 30$  है। तो  $\sin C$  किसके बराबर है :

- (a)  $1/4$                                       (b)  $1/3$                                       (c)  $1/2$                                       (d) 1

Ans. d

Sol.  $\cos C = \frac{(18)^2 + (24)^2 - (30)^2}{2 \times 18 \times 24} = \frac{9 + 16 - 5^2}{2 \times 3 \times 4}$

$\cos C = 0$   
 $\sin C = 1$

73. If  $\sin^{-1}\left(\frac{2a}{1+a^2}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{2b}{1+b^2}\right) = 2 \tan^{-1} x$ , then  $x$  is equal to :

यदि  $\sin^{-1}\left(\frac{2a}{1+a^2}\right) + \sin^{-1}\left(\frac{2b}{1+b^2}\right) = 2 \tan^{-1} x$ , तो  $x$  किसके बराबर है :

- (a)  $\frac{a-b}{1+ab}$                                       (b)  $\frac{a-b}{1-ab}$                                       (c)  $\frac{2ab}{a+b}$                                       (d)  $\frac{a+b}{1-ab}$

Ans. d

Sol.  $a > 0$ ,  $b > 0$

$2 \tan^{-1} a + 2 \tan^{-1} b = 2 \tan^{-1} x$

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

$x = \frac{a+b}{1-ab}$

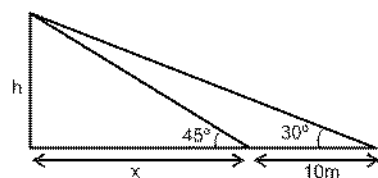
74. A man walks 10 m towards a lamp post and notices that the angle of elevation of the top of the post increases from  $30^\circ$  to  $45^\circ$ . The height of the lamp post is :

कोई व्यक्ति किसी लैम्प पोस्ट की ओर 10 m चलने पर पाता है कि उस लैम्प पोस्ट के शिखर का उन्नयन कोण  $30^\circ$  से बढ़ कर  $45^\circ$  हो जाता है। उस लैम्प पोस्ट की ऊँचाई क्या है :

- (a) 10 m                                      (b)  $(5\sqrt{3} + 5)$  m                                      (c)  $(5\sqrt{3} - 5)$  m                                      (d)  $(10\sqrt{3} + 10)$  m

Ans. b

Sol.



$\tan 45^\circ = \frac{h}{x}$

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{x+10}$$

$$\frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{h}{h+10}$$

$$h+10 = \sqrt{3} h$$

$$h = \left( \frac{10}{\sqrt{3}-1} \right) m = \frac{10(\sqrt{3}+1)}{2}$$

75. The shadow of a tower standing on a level plane is found to be 50 m longer when the Sun's elevation is  $30^\circ$  than when it is  $60^\circ$ . The height of the tower is :

समतल पर खड़े किसी मीनार की, सूर्य के  $30^\circ$  उन्नयन पर बनी छाया, सूर्य के  $60^\circ$  उन्नयन पर बनी छाया की अपेक्षा 50 m अधिक लंबी है मीनार की ऊँचाई क्या है :

- (a) 25 m                      (b)  $25\sqrt{3}$  m                      (c) 50 m                      (d) None of these इनमें से कोई नहीं

Ans. b

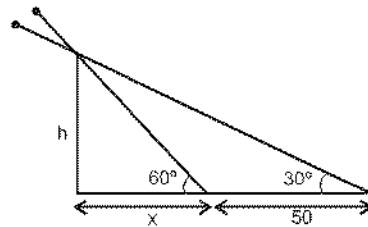
Sol.  $\tan 60^\circ = \frac{h}{x}$

$$\tan 30^\circ = \frac{h}{x+50}$$

$$\frac{\sqrt{3}}{1} = \frac{x+50}{x}$$

$$3x = x + 50$$

$$x = 25 \Rightarrow h = x\sqrt{3} = 25\sqrt{3}$$



76. What is the degree of the differential equation  $\left( \frac{d^4 y}{dx^4} \right)^{\frac{3}{5}} - 5 \frac{d^3 y}{dx^3} + 6 \frac{d^2 y}{dx^2} - 8 \frac{dy}{dx} + 5 = 0$  ?

अवकल समीकरण  $\left( \frac{d^4 y}{dx^4} \right)^{\frac{3}{5}} - 5 \frac{d^3 y}{dx^3} + 6 \frac{d^2 y}{dx^2} - 8 \frac{dy}{dx} + 5 = 0$  की घात क्या है ?

- (a) 5                      (b) 4                      (c) 3                      (d) 2

Ans. c

Sol.  $\left( \frac{d^4 y}{dx^4} \right)^{\frac{3}{5}} = \left( \frac{5d^3 y}{dx^3} + \frac{6d^2 y}{dx^2} + \dots \right)^{\frac{3}{5}}$

highest order = 4, degree = 3

77. The general solution of the differential equation  $x \frac{dy}{dx} + y = 0$  is ?

अवकल समीकरण  $x \frac{dy}{dx} + y = 0$  का व्यापक हल क्या है ?

- (a)  $xy = c$                       (b)  $x = cy$                       (c)  $x + y = c$                       (d)  $x^2 + y^2 = c$

Ans. a

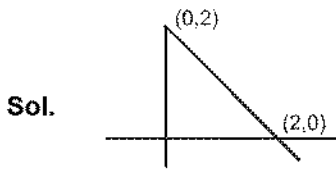
Sol.  $\frac{dy}{y} = - \frac{dx}{x}$

$$\ln y = - \ln x + \ln c$$

$$\left( y = \frac{c}{x} \right)$$

78. What is the area of the triangle bounded by the side  $x = 0$ ,  $y = 0$  and  $x + y = 2$  ?  
 (a) 1 square unit (b) 2 square unit (c) 4 square unit (d) 8 square unit  
 भुजाओं  $x = 0$ ,  $y = 0$  और  $x + y = 2$  से परिबद्ध त्रिभुज क्षेत्रफल कितना है ?  
 (a) 1 वर्ग इकाई (b) 2 वर्ग इकाई (c) 4 वर्ग इकाई (d) 8 वर्ग इकाई

Ans. b



$$A = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

79. The general solution of the differential equation  $\ln\left(\frac{dy}{dx}\right) + x = 0$  is ?

अवकल समीकरण  $\ln\left(\frac{dy}{dx}\right) + x = 0$  का व्यापक हल क्या है ?

- (a)  $y = e^{-x} + c$  (b)  $y = -e^{-x} + c$  (c)  $y = e^x + c$  (d)  $y = -e^x + c$

Ans. b

Sol.

$$\frac{dy}{dx} = e^{-x}$$

$$y = -e^{-x} + c$$

80. If  $\vec{\beta}$  is perpendicular to both  $\vec{\alpha}$  and  $\vec{\gamma}$  where  $\vec{\alpha} = \hat{k}$  and  $\vec{\gamma} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$ , then what is  $\vec{\beta}$  equal to ?

यदि  $\vec{\alpha}$  और  $\vec{\gamma}$  दोनों के अनुलम्ब  $\vec{\beta}$  हो, जहाँ कि  $\vec{\alpha} = \hat{k}$  और  $\vec{\gamma} = 2\hat{i} + 3\hat{j} + 4\hat{k}$  तो  $\vec{\beta}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $3\hat{i} + 2\hat{j}$  (b)  $-3\hat{i} + 2\hat{j}$  (c)  $2\hat{i} - 3\hat{j}$  (d)  $-2\hat{i} + 3\hat{j}$

Ans. b

Sol.

$$\vec{B} = \pm \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ 0 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\vec{B} = \pm 1 (3\hat{i} - 2\hat{j}) = \pm (3\hat{i} - 2\hat{j})$$

81. For any vector  $\vec{\alpha}$ , what is  $(\vec{\alpha} \cdot \hat{i})\hat{i} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{j})\hat{j} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{k})\hat{k}$  equal to ?

- (a)  $\vec{\alpha}$  (b)  $3\vec{\alpha}$  (c)  $-\vec{\alpha}$  (d)  $\vec{0}$

किसी सदिश  $\vec{\alpha}$  के लिये,  $(\vec{\alpha} \cdot \hat{i})\hat{i} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{j})\hat{j} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{k})\hat{k}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\vec{\alpha}$  (b)  $3\vec{\alpha}$  (c)  $-\vec{\alpha}$  (d)  $\vec{0}$

Ans. a

Sol.

$$\vec{\alpha} = a_1\hat{i} + a_2\hat{j} + a_3\hat{k}$$

take dot with  $\hat{i}$ ,  $\hat{j}$  and  $\hat{k}$  on both sides you get दोनों तरफ  $\hat{i}$ ,  $\hat{j}$  और  $\hat{k}$  के साथ बिन्दु गुणन लेने पर

$$\vec{\alpha} \cdot \hat{i} = a_1, \quad a_2 = \vec{\alpha} \cdot \hat{j}, \quad a_3 = \vec{\alpha} \cdot \hat{k}$$

$$\vec{\alpha} = (\vec{\alpha} \cdot \hat{i})\hat{i} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{j})\hat{j} + (\vec{\alpha} \cdot \hat{k})\hat{k}$$

82. If the magnitude of  $\vec{a} \times \vec{b}$  equals to  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , then which one of the following is correct ?

- (a)  $\vec{a} = \vec{b}$  (b) The angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  is  $45^\circ$   
 (c)  $\vec{a}$  is parallel to  $\vec{b}$  (d)  $\vec{a}$  is perpendicular to  $\vec{b}$

यदि  $\vec{a} \times \vec{b}$  का परिमाण  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  के बराबर हो, तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

- (a)  $\vec{a} = \vec{b}$  (b)  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  के बीच का कोण  $45^\circ$  है  
 (c)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  के समान्तर है (d)  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  के अनुलम्ब है

Ans. b

Sol.  $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a} \cdot \vec{b}|$

$$|\vec{a}||\vec{b}|\sin\theta = |\vec{a}||\vec{b}|\cos\theta$$

$$\tan\theta = 1 \Rightarrow \theta = \frac{\pi}{4}$$

83. If  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$  and  $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{6}$ , then what is  $|\vec{a} - \vec{b}|$  equal to ?

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

यदि  $|\vec{a}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{b}| = \sqrt{3}$  तथा  $|\vec{a} + \vec{b}| = \sqrt{6}$ , तो  $|\vec{a} - \vec{b}|$  किसके बराबर है ?

- (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4

Ans. b

Sol.  $|\vec{a} + \vec{b}|^2 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 2(|\vec{a}|^2 + |\vec{b}|^2)$

$$6 + |\vec{a} - \vec{b}|^2 = 2(2 + 3)$$

$$|\vec{a} - \vec{b}| = 2$$

84. Which one of the following vectors is normal to the vector  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  ?

- (a)  $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$  (b)  $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  (c)  $\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$  (d) None of the above

निम्नलिखित सदिशों में से कौनसा एक, सदिश  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  के अभिलम्ब है ?

- (a)  $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$  (b)  $\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$  (c)  $\hat{i} - \hat{j} - \hat{k}$  (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. d

Sol.  $\vec{a} \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 0$

Hence (d) none of these

85. If  $\theta$  is the angle between the vectors  $4(\hat{i} - \hat{k})$  and  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$ , then what is  $(\sin\theta + \cos\theta)$  equal to ?

- (a) 0 (b)  $\frac{1}{2}$  (c) 1 (d) 2

यदि सदिशों  $4(\hat{i} - \hat{k})$  और  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  के बीच का कोण  $\theta$  हो, तो  $(\sin\theta + \cos\theta)$  किसके बराबर है ?

- (a) 0 (b)  $\frac{1}{2}$  (c) 1 (d) 2

Ans. c

Sol.  $\cos\theta = 4(\hat{i} - \hat{k}) \cdot (\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}) = 0$

$$\theta = \frac{\pi}{2}$$

$$\cos\theta + \sin\theta = 1$$

86. The average marks obtained by the students in a class are 43. If the average marks obtained by 25 boys are 40 and the average marks obtained by the girl students are 48, then what is the number of girl students in the class ?  
 (a) 15 (b) 17 (c) 18 (d) 20  
 किसी कक्षा में विद्यार्थियों का औसत प्राप्तांक 43 है। यदि 25 लड़कों का औसत प्राप्तांक 40 और लड़कियों का औसत प्राप्तांक 48 हो, तो कक्षा में लड़कियों की संख्या क्या है ?  
 (a) 15 (b) 17 (c) 18 (d) 20  
**Ans.** a
- Sol.** Number of girls student be x छात्राओं की संख्या = x  

$$43 = \frac{25 \cdot 40 + x \cdot 48}{x + 25}$$

$$43x + 43 \cdot 25 = 25 \cdot 40 + x \cdot 48$$

$$5x = 3 \cdot 25$$

$$x = 15$$
87. Marks obtained by 7 students in a subject are 30, 55, 75, 90, 50, 60, 39. The number of students securing marks less than the mean marks is  
 (a) 7 (b) 6 (c) 5 (d) 4  
 किसी विषय में 7 विद्यार्थियों द्वारा प्राप्त अंक 30, 55, 75, 90, 50, 60, 39 हैं। ऐसे विद्यार्थियों की संख्या क्या है जिनके प्राप्तांक माध्य प्राप्तांक से कम हों ?  
 (a) 7 (b) 6 (c) 5 (d) 4  
**Ans.** d
- Sol.**  $\bar{x} = \frac{30 + 55 + 75 + 90 + 50 + 60 + 39}{7} = \frac{399}{7} = 57$   
 number of student = 4
88. Variance is always independent of the change of  
 (a) origin but not scale (b) scale only  
 (c) both origin and scale (d) None of the above  
 प्रसरण सदैव  
 (a) मूल बिन्दु के परिवर्तन से स्वतंत्र लेकिन स्केल के परिवर्तन से स्वतंत्र नहीं होता है।  
 (b) केवल स्केल के परिवर्तन से स्वतंत्र होता है  
 (c) मूल बिन्दु और स्केल दोनों के परिवर्तन से स्वतंत्र होता है  
 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं  
**Ans.** a
- Sol.** Variance is independent of change of origin  
 मूलबिन्दु परिवर्तन से प्रसरण स्वतंत्र रहता है।
89. If two lines of regression are perpendicular, then the correlation coefficient r is  
 (a) 2 (b)  $\frac{1}{2}$  (c) 0 (d) None of the above  
 यदि दो समाश्रयण रेखाएँ अनुलम्ब हो, तो सहसम्बन्ध गुणांक r कितना है ?  
 (a) 2 (b)  $\frac{1}{2}$  (c) 0 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं  
**Ans.** c
- Sol.** Obvious
90. The standard deviation of the observations 5, 5, 5, 5, 5 is  
 (a) 0 (b) 5 (c) 20 (d) 25  
 प्रेक्षणों 5, 5, 5, 5, 5 का मानक विचलन क्या है ?  
 (a) 0 (b) 5 (c) 20 (d) 25  
**Ans.** a

Sol.  $x = 5$

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^5 \frac{(x_i - \bar{x})^2}{N} = 0$$

91. The function  $f(x) = x^2 - 4x$ ,  $x \in [0, 4]$  attains minimum value at

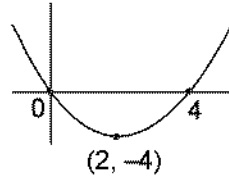
(a)  $x = 0$  (b)  $x = 1$  (c)  $x = 2$  (d)  $x = 4$

फलन  $f(x) = x^2 - 4x$ ,  $x \in [0, 4]$  किस पर न्यूनतम मान प्राप्त करता है ?

(a)  $x = 0$  (b)  $x = 1$  (c)  $x = 2$  (d)  $x = 4$

Ans. c

Sol.  $\therefore f(2) = 4 - 8$   
 $= -4$   
 $x = 2$



92. The curve  $y = xe^x$  has minimum value equal to

(a)  $-\frac{1}{e}$  (b)  $\frac{1}{e}$  (c)  $-e$  (d)  $e$

वक्र  $y = xe^x$  का न्यूनतम मान कितने के बराबर है

(a)  $-\frac{1}{e}$  (b)  $\frac{1}{e}$  (c)  $-e$  (d)  $e$

Ans. a

Sol.  $y = xe^x$

$$\frac{dy}{dx} = e^x + xe^x = e^x(1+x) = 0$$

$$x = -1$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = e^x + e^x(1+x)$$

$$\left(\frac{d^2y}{dx^2}\right)_{(x=-1)} = \frac{1}{e} + 0 > 0$$

$$y_{\min} = (-1)e^{-1} = -\frac{1}{e}$$

93. Consider the following statements :

1. The derivative where the function attains maxima or minima be zero.
2. If a function is differentiable at a point, then it must be continuous at that point.

Which of the above statements is/are correct ?

(a) 1 only (b) 2 only (c) Both 1 and 2 (d) Neither 1 nor 2

निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिये :

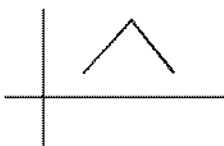
1. जहाँ पर फलन अधिकतम या न्यूनतम होता है वहाँ पर अवकलज शून्य होना ही चाहिए।
2. यदि किसी बिन्दु पर कोई फलन अवकलनीय है, तो उस बिन्दु पर उसे सतत होना ही चाहिए।

उपर्युक्त कथनों में से कौनसा/से सही है/हैं ?

(a) केवल 1 (b) केवल 2 (c) 1 और 2 दोनों (d) न तो 1 न ही 2

Ans. b

Sol. 1. Not necessarily true



2. True

94. What is the differential coefficient of  $\log_x x$  ?

- (a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{x}$  (d) x

$\log_x x$  का अवकल गुणांक क्या है ?

- (a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{x}$  (d) x

Ans. a

Sol.  $y = \log_x x$

$y = 1$  for  $x > 0$  and  $x \neq 1$ )

$$\frac{dy}{dx} = 0$$

95. What is  $\int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 4}$  equal to ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$  (b)  $\frac{\pi}{4}$  (c)  $\frac{\pi}{8}$  (d) None of the above

$\int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 4}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$  (b)  $\frac{\pi}{4}$  (c)  $\frac{\pi}{8}$  (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. c

Sol.  $\int_0^2 \frac{dx}{x^2 + 4} = \frac{1}{2} \left[ \tan^{-1} \frac{x}{2} \right]_0^2 = \frac{1}{2} \left[ \frac{\pi}{4} - 0 \right] = \frac{\pi}{8}$

96. What is  $\int_{-a}^a (x^3 + \sin x) dx$  equal to

- (a) a (b) 2a (c) 0 (d) 1

$\int_{-a}^a (x^3 + \sin x) dx$  किसके बराबर है ?

- (a) a (b) 2a (c) 0 (d) 1

Ans. c

Sol.  $\int_{-a}^a (x^3 + \sin x) dx = 0$  ( $\because$  odd function)

97. What is  $\int_0^1 xe^x dx$  equal to

- (a) 1 (b) -1 (c) 0 (d) e

$\int_0^1 xe^x dx$  किसके बराबर है ?

- (a) 1 (b) -1 (c) 0 (d) e

Ans. a

Sol.  $\int_0^1 x e^x dx = xe^x - \int_0^1 1 \cdot e^x dx = [xe^x - e^x]_0^1 = (e - e) - [0 - 1] = 1$

98. What is  $\int e^{\ln x} dx$  equal to ?

- (a)  $xe^{\ln x} + c$                       (b)  $-xe^{-\ln x} + c$                       (c)  $x + c$                       (d)  $\frac{x^2}{2} + c$

where c is constant of integration.

$\int e^{\ln x} dx$  किसके बराबर है ?

- (a)  $xe^{\ln x} + c$                       (b)  $-xe^{-\ln x} + c$                       (c)  $x + c$                       (d)  $\frac{x^2}{2} + c$

जहाँ c समाकलन अचर है।

Ans. d

Sol.  $\int e^{\ln x} dx = \frac{x^2}{2} + c$

99. What is  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^5 x \cos^3 x}{x^4} dx$  is equal to ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$                       (b)  $\frac{\pi}{4}$                       (c)  $\frac{\pi}{8}$                       (d) 0

$\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^5 x \cos^3 x}{x^4} dx$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$                       (b)  $\frac{\pi}{4}$                       (c)  $\frac{\pi}{8}$                       (d) 0

Ans. d

Sol.  $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^5 x \cos^3 x}{x^4} dx = 0$  ( $\because$  odd function)

100. What is  $\int \frac{dx}{x \ln x}$  equal to ?

- (a)  $\ln(\ln x) + c$                       (b)  $\ln x + c$                       (c)  $(\ln x)^2 + c$                       (d) None of the above

where c is the constant of integration.

$\int \frac{dx}{x \ln x}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\ln(\ln x) + c$                       (b)  $\ln x + c$                       (c)  $(\ln x)^2 + c$                       (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

जहाँ c समाकलन अचर है।

Ans. a

Sol.  $\int \frac{dx}{x \ln x}$

Put  $\ln x = t$

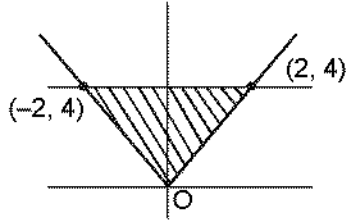
$\frac{1}{x} dx = dt$

$\int \frac{1}{t} dt = \ln t + c = \ln \ln x + c$



101. What is the area of the region enclosed by  $y = 2|x|$  and  $y = 4$  ?  
 (a) 2 square unit (b) 4 square unit (c) 8 square unit (d) 16 square unit  
 $y = 2|x|$  तथा  $y = 4$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल कितना है ?  
 (a) 2 वर्ग इकाई (b) 4 वर्ग इकाई (c) 8 वर्ग इकाई (d) 16 वर्ग इकाई

Ans. c



Sol.

$$\text{Area} = 2 \times 4 = 8 \text{ sq. unit}$$

102. What is the area of the parabola  $y^2 = x$  bounded by its latus rectum ?

- (a)  $\frac{1}{12}$  square unit (b)  $\frac{1}{6}$  square unit (c)  $\frac{1}{3}$  square unit (d) None of the above

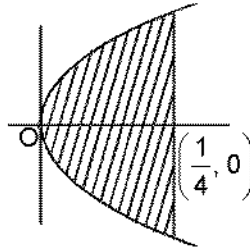
अपने नाभिलम्ब से परिबद्ध परवलय  $y^2 = x$  का क्षेत्रफल कितना है ?

- (a)  $\frac{1}{12}$  वर्ग इकाई (b)  $\frac{1}{6}$  वर्ग इकाई (c)  $\frac{1}{3}$  वर्ग इकाई (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. b

Sol.

$$\begin{aligned} \text{Area} &= 2 \int_0^{1/4} \sqrt{x} \, dx \\ &= 2 \cdot \frac{2}{3} \left[ x^{3/2} \right]_0^{1/4} \\ &= \frac{4}{3} \left[ \frac{1}{8} - 0 \right] = \frac{1}{6} \text{ sq. unit} \end{aligned}$$



103. The derivative of  $\sec^2 x$  with respect to  $\tan^2 x$  is  
 (a) 1 (b) 2 (c)  $2 \sec x \tan x$  (d)  $2 \sec^2 x \tan x$

$\tan^2 x$  के सापेक्ष  $\sec^2 x$  का अवकलज क्या है ?

- (a) 1 (b) 2 (c)  $2 \sec x \tan x$  (d)  $2 \sec^2 x \tan x$

Ans. a

Sol.  $v = \sec^2 x, z = \tan^2 x$

$$\frac{dv}{dz} = \frac{dv/dx}{dz/dx} = \frac{2 \sec x \cdot \sec x \tan x}{2 \tan x \cdot \sec^2 x} = 1$$

104. The differential equation of the curve  $y = \sin x$  is

- (a)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + x = 0$  (b)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y = 0$  (c)  $\frac{d^2 y}{dx^2} - y = 0$  (d)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + x = 0$

वक्र  $y = \sin x$  का अवकल समीकरण क्या है ?

- (a)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + x = 0$  (b)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + y = 0$  (c)  $\frac{d^2 y}{dx^2} - y = 0$  (d)  $\frac{d^2 y}{dx^2} + x = 0$

Ans. b

Sol.  $y = \sin x$

$$\frac{dy}{dx} = \cos x \quad \frac{d^2 y}{dx^2} = -\sin x$$

$$\therefore y + \frac{d^2 y}{dx^2} = 0$$

105. The degree and order respectively of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+y+1}$  are  
 (a) 1, 1 (b) 1, 2 (c) 2, 1 (d) 2, 2

अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+y+1}$  के घात और कोटि क्रमशः क्या हैं?

- (a) 1, 1 (b) 1, 2 (c) 2, 1 (d) 2, 2  
**Ans.** a

**Sol.**  $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x+y+1}$

**Directions : for the next six (06) questions that follow :**

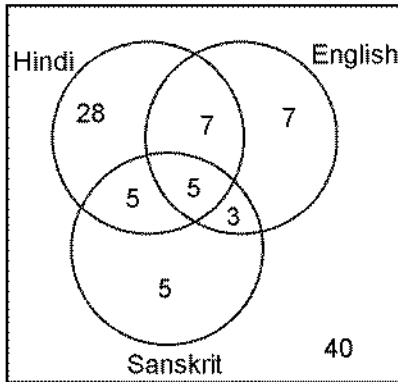
In a state with a population of  $75 \times 10^6$ , 45% of them know Hindi, 22% know English, 18% know Sanskrit, 12% know Hindi and English 8% know English and Sanskrit, 10% know Hindi and Sanskrit and 5% known all the three languages.

**निर्देश :** आगे आने वाले छह (06) प्रश्नों के लिए :

$75 \times 10^6$  की जनसंख्या वाले किस राज्य में, 45% लोग हिन्दी जानते हैं, 22% अंग्रेजी जानते हैं, 18% संस्कृत जानते हैं, 12% लोग हिन्दी और अंग्रेजी जानते हैं, 8% लोग अंग्रेजी और संस्कृत जानते हैं, 10% लोग हिन्दी और संस्कृत जानते हैं तथा 5% लोग तीनों भाषाओं को जानते हैं।

106. What is the number of people who do not know any of the above three languages ?  
 (a)  $3 \times 10^6$  (b)  $4 \times 10^6$  (c)  $3 \times 10^7$  (d)  $4 \times 10^7$   
 उपर्युक्त तीनों भाषाओं में से एक भी भाषा न जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $3 \times 10^6$  (b)  $4 \times 10^6$  (c)  $3 \times 10^7$  (d)  $4 \times 10^7$   
**Ans.** c

**Sol.**



40% of total population =  $0.4 \times 75 \times 10^6 = 3 \times 10^7$

107. What is the number of people who know Hindi only ?  
 (a)  $21 \times 10^6$  (b)  $25 \times 10^6$  (c)  $28 \times 10^6$  (d)  $3 \times 10^7$   
 केवल हिन्दी जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $21 \times 10^6$  (b)  $25 \times 10^6$  (c)  $28 \times 10^6$  (d)  $3 \times 10^7$   
**Ans.** a

**Sol.**  $.28 \times 75 \times 10^6 = 21 \times 10^6$

108. What is the number of people who know Sanskrit only ?  
 (a)  $5 \times 10^6$  (b)  $45 \times 10^5$  (c)  $4 \times 10^6$  (d) None of the above  
 केवल संस्कृत जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $5 \times 10^6$  (b)  $45 \times 10^5$  (c)  $4 \times 10^6$  (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं  
**Ans.** d

**Sol.**  $.05 \times 75 \times 10^6$   
 $= 3.75 \times 10^6$

109. What is the number of people who know English only ?  
 (a)  $5 \times 10^6$  (b)  $45 \times 10^5$  (c)  $4 \times 10^6$  (d) None of the above  
 केवल अंग्रेजी जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $5 \times 10^6$  (b)  $45 \times 10^5$  (c)  $4 \times 10^6$  (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

Ans. d

Sol.  $.07 \times 75 \times 10^6 = 5.25 \times 10^6$

110. What is the number of people who know only one language ?  
 (a)  $3 \times 10^6$  (b)  $4 \times 10^6$  (c)  $3 \times 10^7$  (d)  $4 \times 10^7$   
 केवल एक भाषा जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $3 \times 10^6$  (b)  $4 \times 10^6$  (c)  $3 \times 10^7$  (d)  $4 \times 10^7$

Ans. c

Sol.  $.4 \times 75 \times 10^6 = 30 \times 10^6 = 3 \times 10^7$

111. What is the number of people who know only two languages ?  
 (a)  $11.25 \times 10^5$  (b)  $11.25 \times 10^6$  (c)  $12 \times 10^5$  (d)  $12.5 \times 10^5$   
 केवल दो भाषाओं को जानने वाले लोगों की संख्या क्या है ?  
 (a)  $11.25 \times 10^5$  (b)  $11.25 \times 10^6$  (c)  $12 \times 10^5$  (d)  $12.5 \times 10^5$

Ans. b

Sol.  $.15 \times 75 \times 10^6 = 11.25 \times 10^6$

112. What is the degree of the equation  $\frac{1}{x-3} = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{2}$  ?  
 (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

समीकरण  $\frac{1}{x-3} = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{2}$  की घात क्या है ?

- (a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

Ans. c

Sol.  $\frac{1}{x-3} = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{2}$   
 $2(x+2) = (x-3) - \frac{1}{2}(x-3)(x+2)$   
 $2x+4+x^2-3x=0$   
 $x^2-x+4=0$

113. Which one of the following is a null set ?  
 (a) {0} (b) {{{{}}}} (c) {{{}} (d)  $\{x \mid x^2 + 1 = 0, x \in \mathbb{R}\}$   
 निम्नलिखित में से कौनसा एक, रिक्त समुच्चय है ?  
 (a) {0} (b) {{{{}}}} (c) {{{}} (d)  $\{x \mid x^2 + 1 = 0, x \in \mathbb{R}\}$

Ans. d

Sol. For any  $x \in \mathbb{R}$ ,  
 $|x| x^2 + 1$  can't be zero.

114. If  $A = \{x, y\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{3, 4\}$ , then what is the number of elements in  $A \times (B \cup C)$  ?  
 (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 8  
 यदि  $A = \{x, y\}$ ,  $B = \{2, 3\}$ ,  $C = \{3, 4\}$ , तो  $A \times (B \cup C)$  में अवयवों की संख्या क्या है ?  
 (a) 2 (b) 4 (c) 6 (d) 8

Ans. c

Sol.  $A \times (B \cup C)$   
 $\{x, y\} \times \{2, 3, 4\} = 6$

115. What is the value of  $\log_y x^5 \log_x y^2 \log_z z^3$  ?  
 (a) 10 (b) 20 (c) 30 (d) 60  
 $\log_y x^5 \log_x y^2 \log_z z^3$  का मान क्या है ?  
 (a) 10 (b) 20 (c) 30 (d) 60

Ans. c

Sol.  $\log_y x^5 \cdot \log_x y^2 \cdot \log_z z^3 = \frac{5 \ln x}{\ln y} \times \frac{2 \ln y}{\ln x} \times \frac{3 \ln z}{\ln z} = 30$

116. If A is a relation on a set R, then which one of the following is correct ?  
 (a)  $R \subseteq A$  (b)  $A \subseteq R$  (c)  $A \subseteq (R \times R)$  (d)  $R \subseteq (A \times A)$   
 यदि किसी समुच्चय R में A कोई सम्बन्ध हो, तो निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?  
 (a)  $R \subseteq A$  (b)  $A \subseteq R$  (c)  $A \subseteq (R \times R)$  (d)  $R \subseteq (A \times A)$

Ans. c

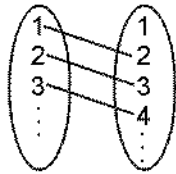
Sol. Obvious

117. Let N be the set of natural numbers and  $f: N \rightarrow N$  be a function given by  $f(x) = x + 1$  for  $x \in N$ . Which one of the following is correct ?  
 (a) f is one-one and onto (b) f is one-one but not onto  
 (c) f is only onto (d) f is neither one-one nor onto

मान लीजिए कि N धनपूर्णाकों का समुच्चय है तथा कोई फलन  $f: N \rightarrow N$ ,  $f(x) = x + 1$ ,  $x \in N$  के लिये द्वारा दिया गया है। निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

- (a) f एकैकी और आच्छादक है (b) f एकैकी है किन्तु आच्छादक नहीं  
 (c) f केवल आच्छादक है (d) f न तो एकैकी और न ही आच्छादक है

Ans. b



Sol.

f is one-one but not onto

f एकैकी परन्तु आच्छादक नहीं है

118. If the sum of the roots of a quadratic equation is 3 and the product is 2, then the equation is  
 (a)  $2x^2 - x + 3 = 0$  (b)  $x^2 - 3x + 2 = 0$  (c)  $x^2 + 3x + 2 = 0$  (d)  $x^2 = 3x - 2 = 0$   
 यदि किसी द्विघात समीकरण के मूलों का योगफल 3 है तथा गुणनफल 2 है, तो वह कौनसा समीकरण है?  
 (a)  $2x^2 - x + 3 = 0$  (b)  $x^2 - 3x + 2 = 0$  (c)  $x^2 + 3x + 2 = 0$  (d)  $x^2 = 3x - 2 = 0$

Ans. b

Sol.  $x^2 - 3x + 2 = 0$

119. If  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of the equation  $x^2 + bx + c = 0$ , then what is the value of  $\alpha^{-1} + \beta^{-1}$  ?

- (a)  $-\frac{b}{c}$  (b)  $\frac{b}{c}$  (c)  $\frac{c}{b}$  (d)  $-\frac{c}{b}$

यदि  $x^2 + bx + c = 0$  के मूल  $\alpha$  तथा  $\beta$  हैं, तो  $\alpha^{-1} + \beta^{-1}$  का मान क्या है ?

- (a)  $-\frac{b}{c}$  (b)  $\frac{b}{c}$  (c)  $\frac{c}{b}$  (d)  $-\frac{c}{b}$

Ans. a

Sol.  $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{-b}{c}$

120. The area of a rectangle whose length is five more than twice its width is 75 square unit. The length is

- (a) 5 unit (b) 10 unit (c) 15 unit (d) 20 unit

किसी आयत का, जिसकी लम्बाई उसकी चौड़ाई के दुगुने से 5 अधिक है, क्षेत्रफल 75 वर्ग इकाई है। उसकी लम्बाई कितनी है?

- (a) 5 इकाई (b) 10 इकाई (c) 15 इकाई (d) 20 इकाई

Ans. c

Sol. Let width = x

so length =  $2x + 5$

$$\therefore x(2x + 5) = 75$$

$$2x^2 + 5x - 75 = 0$$

$$2x^2 + 15x - 10x - 75 = 0$$

$$(x - 5)(2x + 15) = 0$$

$$x = 5, -\frac{15}{2}$$

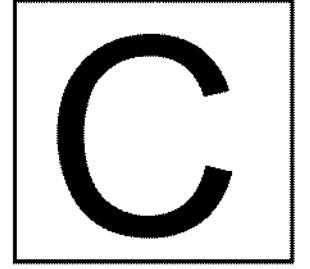
$$\therefore \text{length} = 2x + 5 = 15 \text{ unit}$$

टी.बी.सी. : B - MCZ - M - LZS



परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम

Serial



## परीक्षण पुस्तिका गणित

समय : दो घण्टे और तीस मिनट

पूर्णांक : 300

### अनुदेश

1. परीक्षा प्रारम्भ होने के तुरन्त बाद, आप इस परीक्षण पुस्तिका की पड़ताल अवश्य कर लें कि इसमें कोई बिना छपा, फटा या छूटा हुआ पृष्ठ अथवा प्रश्नांश आदि न हो। यदि ऐसा है, तो इसे इसी परीक्षण पुस्तिका से बदल लीजिए।
2. कृपया ध्यान रखें कि OMR उत्तर पत्रक में उचित स्थान पर, रोल नम्बर और परीक्षा पुस्तिका सीरीज कोड A, B, C या D को, ध्यान से एवं बिना किसी चूक या विसंगति के भरने और कूटबद्ध करने की जिम्मेदारी उम्मीदवार की है। किसी भी प्रकार की चूक/ विसंगति की स्थिति में उत्तर-पत्रक निरस्त कर दिया जायेगा।
3. इस परीक्षण पुस्तिका पर साथ में दिए गए कोष्ठक में आपको अपना अनुक्रमांक लिखना है।  
परीक्षण पुस्तिका पर **और कुछ न लिखें।**
4. इस परीक्षण पुस्तिका में 120 प्रश्नांश (प्रश्न) दिए गए हैं। प्रत्येक प्रश्नांश हिन्दी और अंग्रेजी दोनों में छपा है। प्रत्येक प्रश्नांश में चार प्रत्युत्तर (उत्तर) दिए गए हैं। इनमें से एक प्रत्युत्तर को चुन लें, जिसे आप उत्तर-पत्रक पर अंकित करना चाहते हैं। यदि आपको ऐसा लगे कि एक से अधिक प्रत्युत्तर सही हैं, तो उस प्रत्युत्तर को अंकित करें जो आपको सर्वोत्तम लगे। प्रत्येक प्रश्नांश के लिए **केवल एक ही** प्रत्युत्तर चुनना है।
5. आपको अपने सभी प्रत्युत्तर अलग से दिए गए उत्तर पत्रक पर ही अंकित करने हैं। उत्तर-पत्रक में दिए गए निर्देश देखिए।
6. सभी प्रश्नांशों के अंक समान है।
7. इससे पहले कि आप परीक्षण पुस्तिका के विभिन्न प्रश्नांशों के प्रत्युत्तर उत्तर-पत्रक पर अंकित करना शुरू करें, आपको प्रवेश प्रमाण-पत्र के साथ प्रेषित अनुदेशों के अनुसार कुछ विवरण उत्तर-पत्रक में देने हैं।
8. आप अपने सभी प्रत्युत्तरों को उत्तर-पत्रक में भरने के बाद तथा परीक्षा के समापन पर केवल उत्तर-पत्रक अधीक्षक को सौंप दें। आपको अपने साथ परीक्षण पुस्तिका ले जाने की अनुमति है।
9. कच्चे काम के लिए पत्रक परीक्षण पुस्तिका के अंत में संलग्न हैं।
10. गलत उत्तरों के लिए दण्ड :  
वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों में उम्मीदवार द्वारा दिए गये गलत उत्तरों के लिये दण्ड दिया जाएगा।
  - (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं। उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक गलत उत्तर के लिये प्रश्न हेतु नियत किए गए अंकों का **एक-तिहाई** दण्ड के रूप में काटा जाएगा।
  - (ii) यदि कोई उम्मीदवार एक से अधिक उत्तर देता है, तो इसे **गलत उत्तर** माना जाएगा, यद्यपि दिए गए उत्तरों में से एक उत्तर सही होता है, फिर भी उस प्रश्न के लिये उपर्युक्तानुसार ही उसी तरह का दण्ड दिया जाएगा।
  - (iii) यदि उम्मीदवार द्वारा कोई प्रश्न हल नहीं किया जाता है, अर्थात् उम्मीदवार द्वारा उत्तर नहीं दिया जाता है, तो उस प्रश्न के लिये **कोई दण्ड नहीं** दिया जाएगा।