

आगे आने वाले पाँच (05) प्रश्नों के लिए :

अंकों 0, 1, 2, 3 और 4 का उपयोग करके गठित की गई एक 4-अंकीय संख्या यदृच्छया चुनी जाती है। (जहाँ अंकों की पुनरावृत्ति की अनुमति नहीं है)।

1. चुनी गई संख्या 2 से विभाज्य है, की प्रायिकता क्या है ?

(a)  $\frac{5}{8}$

(b)  $\frac{3}{8}$

(c)  $\frac{1}{8}$

(d)  $\frac{5}{24}$

2. चुनी गई संख्या 3 से विभाज्य है, की प्रायिकता क्या है ?

(a)  $\frac{9}{28}$

(b)  $\frac{3}{8}$

(c)  $\frac{3}{16}$

(d)  $\frac{8}{25}$

3. चुनी गई संख्या 4 से विभाज्य है, की प्रायिकता क्या है ?

(a)  $\frac{1}{2}$

(b)  $\frac{7}{16}$

(c)  $\frac{9}{16}$

(d)  $\frac{5}{16}$

4. चुनी गई संख्या 6 से विभाज्य है, की प्रायिकता क्या है ?

(a)  $\frac{7}{48}$

(b)  $\frac{2}{3}$

(c)  $\frac{1}{4}$

(d)  $\frac{3}{8}$

5. प्रायिकता क्या है कि चुनी गई संख्या में किसी भी स्थान पर शून्य नहीं है।

(a) 0.12

(b) 0.25

(c) 0.375

(d) 0.45

For the next five (05) items that follow :

A 4-digit number is selected at random formed by using the digits 0, 1, 2, 3 and 4 (where repetition of digits is not allowed).

1. What is the probability that the number selected is divisible by 2 ?

(a)  $\frac{5}{8}$

(b)  $\frac{3}{8}$

(c)  $\frac{1}{8}$

(d)  $\frac{5}{24}$

2. What is the probability that the number selected is divisible by 3 ?

(a)  $\frac{9}{28}$

(b)  $\frac{3}{8}$

(c)  $\frac{3}{16}$

(d)  $\frac{8}{25}$

3. What is the probability that the number selected is divisible by 4 ?

(a)  $\frac{1}{2}$

(b)  $\frac{7}{16}$

(c)  $\frac{9}{16}$

(d)  $\frac{5}{16}$

4. What is the probability that the number selected is divisible by 6 ?

(a)  $\frac{7}{48}$

(b)  $\frac{2}{3}$

(c)  $\frac{1}{4}$

(d)  $\frac{3}{8}$

5. What is the probability that the number selected does not contain zero at any position ?

(a) 0.12

(b) 0.25

(c) 0.375

(d) 0.45

जाने जाने वाले तीन (03) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए A, B, C और D परस्पर अपवर्जी एवं निरर्थक घटनाएँ हैं और

$$\frac{P(A)}{2} = \frac{P(B)}{3} = \frac{P(C)}{5} = \frac{P(D)}{8} \text{ है।}$$

6.  $P(A) + P(B) + P(C)$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{5}{9}$   
(b)  $\frac{1}{18}$   
(c)  $\frac{2}{21}$   
(d)  $\frac{7}{13}$

7.  $\frac{[2P(A) + 3P(B)]}{[4P(C) + 5P(D)]}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{13}{18}$   
(b)  $\frac{13}{60}$   
(c)  $\frac{4}{21}$   
(d)  $\frac{5}{28}$

8. यदि  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(C)$  और  $P(D)$  का गुणोत्तर माध्य G है, तो  $9G$  किसके बराबर है ?

- (a)  $17\frac{1}{4}$

(b)  $15\frac{1}{4}$

(c)  $13\frac{1}{4}$

(d)  $11\frac{1}{4}$

आगे जाने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

चार पासे फेंके जाते हैं।

9. पासों पर आने वाली संख्याओं का योगफल 6 प्राप्त होने की प्रायिकता क्या है ?

- (a)  $\frac{1}{216}$   
(b)  $\frac{1}{324}$   
(c)  $\frac{5}{648}$   
(d)  $\frac{7}{648}$

10. पासों पर आने वाली संख्याओं का कम से कम 23 का योगफल प्राप्त होने की प्रायिकता क्या है ?

- (a)  $\frac{1}{1296}$   
(b)  $\frac{1}{432}$   
(c)  $\frac{1}{324}$   
(d)  $\frac{5}{1296}$

For the next **three (03)** items that follow :

Let A, B, C and D be mutually exclusive and exhaustive events and

$$\frac{P(A)}{2} = \frac{P(B)}{3} = \frac{P(C)}{5} = \frac{P(D)}{8}$$

6. What is  $P(A) + P(B) + P(C)$  equal to ?

- (a)  $\frac{5}{9}$   
(b)  $\frac{1}{18}$   
(c)  $\frac{2}{21}$   
(d)  $\frac{7}{13}$

7. What is  $\frac{[2P(A) + 3P(B)]}{[4P(C) + 5P(D)]}$  equal to ?

- (a)  $\frac{13}{18}$   
(b)  $\frac{13}{60}$   
(c)  $\frac{4}{21}$   
(d)  $\frac{5}{28}$

8. If G is the geometric mean of  $P(A)$ ,  $P(B)$ ,  $P(C)$  and  $P(D)$ , then what is  $9G$  equal to ?

- (a)  $17\frac{1}{4}$

(b)  $15\frac{1}{4}$

(c)  $13\frac{1}{4}$

(d)  $11\frac{1}{4}$

For the next **two (02)** items that follow :

Four dice are rolled.

9. What is the probability that getting a total of the numbers on the dice is 6 ?

- (a)  $\frac{1}{216}$   
(b)  $\frac{1}{324}$   
(c)  $\frac{5}{648}$   
(d)  $\frac{7}{648}$

10. What is the probability that getting a total of the numbers on the dice is at least 23 ?

- (a)  $\frac{1}{1296}$   
(b)  $\frac{1}{432}$   
(c)  $\frac{1}{324}$   
(d)  $\frac{5}{1296}$

11. मान लीजिए किन्हीं आंकड़ों के लिए दो समाप्रचण-रेखाएँ (lines of regression)  $x + y + 11 = 0$  और  $2x + 3y + 4 = 0$  हैं।  $x$  और  $y$  के बीच सहसंबंध गुणांक का मान क्या है ?

- (a)  $-\sqrt{\frac{2}{3}}$   
 (b)  $-\sqrt{\frac{1}{6}}$   
 (c)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$   
 (d)  $\sqrt{\frac{1}{6}}$

12. यदि 20 प्रेक्षणों, अर्थात्  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{20}$  का माध्य 1-414 है, तो  $\sum_{i=1}^{20} 100(2x_i + 4)$  का मान क्या है ?

- (a) 24168  
 (b) 20828  
 (c) 15248  
 (d) 13656

13. एक प्रवेश परीक्षा में बहुविकल्प प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न के लिए चार विकल्प हैं, इनमें से केवल एक सही है। एक विद्यार्थी के एक प्रश्न का उत्तर जानने की प्रायिकता 90% है। यदि वह एक प्रश्न का उत्तर सही देता है, तो प्रायिकता क्या है कि वह अनुमान लगा रहा था ?

- (a)  $\frac{37}{40}$   
 (b)  $\frac{36}{37}$

(c)  $\frac{1}{37}$

(d)  $\frac{1}{40}$

14. घटनाओं  $A, B, C$  के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

I.  $(A \cup B \cup C) \cap (\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C})$  एक असंभव घटना है

II.  $(A \cap B \cap C) \cap (\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C})$  एक संभव घटना है

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

- (a) केवल I  
 (b) केवल II  
 (c) I और II दोनों  
 (d) न तो I, न ही II

15. 100 प्रेक्षणों का मानक विचलन 10 है। यदि प्रत्येक प्रेक्षणको 5 से गुणा किया जाता है, तो नया मानक विचलन क्या है ?

- (a) 20  
 (b) 25  
 (c) 40  
 (d) 50

11. Let two lines of regression be  $x + y + 11 = 0$  and  $2x + 3y + 4 = 0$  for some data. What is the value of correlation coefficient between  $x$  and  $y$  ?

- (a)  $-\sqrt{\frac{2}{3}}$   
 (b)  $-\sqrt{\frac{1}{6}}$   
 (c)  $\sqrt{\frac{2}{3}}$   
 (d)  $\sqrt{\frac{1}{6}}$

12. If the mean of 20 observations, namely  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{20}$  is 1-414, then what is the value of  $\sum_{i=1}^{20} 100(2x_i + 4)$  ?

- (a) 24168  
 (b) 20828  
 (c) 15248  
 (d) 13656

13. In an entrance test there are multiple choice questions. There are four options for each question, of which only one is correct. The probability that a student knows the answer to a question is 90%. If he gets the correct answer to a question, then what is the probability that he was guessing ?

- (a)  $\frac{37}{40}$   
 (b)  $\frac{36}{37}$

(c)  $\frac{1}{37}$

(d)  $\frac{1}{40}$

14. Consider the following statements in respect of the events  $A, B, C$  :

I.  $(A \cup B \cup C) \cap (\bar{A} \cap \bar{B} \cap \bar{C})$  is an impossible event.

II.  $(A \cap B \cap C) \cap (\bar{A} \cup \bar{B} \cup \bar{C})$  is a possible event.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
 (b) II only  
 (c) Both I and II  
 (d) Neither I nor II

15. The standard deviation of 100 observations is 10. If 5 is multiplied to each of the observations, then what is the new standard deviation ?

- (a) 20  
 (b) 25  
 (c) 40  
 (d) 50

16. माध्य 6 और मानक विचलन  $\sqrt{2}$  के साथ द्विपद बंटन के लिए,  $P(X=0)$  का मान क्या है ?

- (a)  $\left(\frac{1}{3}\right)^9$
- (b)  $\left(\frac{2}{3}\right)^9$
- (c)  $\frac{1}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^8$
- (d)  $\frac{2}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^8$

17. यदि यादृच्छिक चर  $X$  का माध्य 3 और मानक विचलन 5 है, तो यादृच्छिक चर  $Y = 2X - 5$  का प्रसरण क्या है ?

- (a) 15
- (b) 40
- (c) 45
- (d) 100

18. तीन घटनाएँ  $A, B$  और  $C$  इस प्रकार हैं कि  $A$  और  $B$  असंयुक्त हैं,  $A$  और  $C$  स्वतंत्र हैं,  $B$  और  $C$  स्वतंत्र हैं। यदि  $4P(A) = 2P(B) = P(C)$  और  $P(A \cup B \cup C) = 5P(A)$  है, तो  $P(C)$  का मान क्या है ?

- (a)  $\frac{5}{6}$
- (b)  $\frac{1}{3}$

(c)  $\frac{1}{6}$

(d)  $\frac{2}{3}$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

किसी विषय में 100 छात्रों द्वारा प्राप्तों का बारंबारता बंटन नीचे दिया गया है :

अंक	0-10	10-20	20-30	30-40
छात्रों की संख्या	10	20	f	40

19. समांतर माध्य के प्रति माध्य विचलन क्या है ?

- (a) 5.5
- (b) 6
- (c) 6.5
- (d) 8

20. मानक विचलन क्या है ?

- (a) 8.5
- (b) 9
- (c) 9.5
- (d) 10

16. For a Binomial distribution with mean 6 and standard deviation  $\sqrt{2}$ , what is the value of  $P(X=0)$  ?

- (a)  $\left(\frac{1}{3}\right)^9$
- (b)  $\left(\frac{2}{3}\right)^9$
- (c)  $\frac{1}{3}\left(\frac{2}{3}\right)^8$
- (d)  $\frac{2}{3}\left(\frac{1}{3}\right)^8$

17. If the random variable  $X$  has mean 3 and standard deviation 5, then what is the variance of the random variable  $Y = 2X - 5$  ?

- (a) 15
- (b) 40
- (c) 45
- (d) 100

18. Three events  $A, B$  and  $C$  are such that  $A$  and  $B$  are disjoint,  $A$  and  $C$  are independent,  $B$  and  $C$  are independent. If  $4P(A) = 2P(B) = P(C)$  and  $P(A \cup B \cup C) = 5P(A)$ , then what is the value of  $P(C)$  ?

- (a)  $\frac{5}{6}$
- (b)  $\frac{1}{3}$

(c)  $\frac{1}{6}$

(d)  $\frac{2}{3}$

For the next two (02) items that follow :

The frequency distribution of marks obtained by 100 students in a certain subject is given below :

Marks	0-10	10-20	20-30	30-40
No. of students	10	20	f	40

19. What is the mean deviation about the arithmetic mean ?

- (a) 5.5
- (b) 6
- (c) 6.5
- (d) 8

20. What is the standard deviation ?

- (a) 8.5
- (b) 9
- (c) 9.5
- (d) 10

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए

$$\int \frac{\sin \theta d\theta}{(2 + \cos \theta)(3 + 4 \cos \theta)} = A \ln |2 + \cos \theta| + B \ln |3 + 4 \cos \theta| \text{ है।}$$

21. A का मान क्या है ?

- (a)  $-\frac{2}{5}$
- (b)  $-\frac{1}{5}$
- (c)  $\frac{1}{5}$
- (d)  $\frac{2}{5}$

22. B का मान क्या है ?

- (a)  $-\frac{2}{5}$
- (b)  $-\frac{1}{5}$
- (c)  $\frac{1}{5}$
- (d)  $\frac{2}{5}$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए

$$f(x) = \sin x \text{ और } g(x) - f(x) = f(4 - x) \text{ है।}$$

23.  $\int_0^4 \frac{f(x)}{g(x)} dx$  किसके बराबर है ?

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

24.  $\int_0^4 \frac{f(4-x)}{g(4-x)} dx$  किसके बराबर है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए

$$f(x) = \begin{cases} ax(x-1), & x < 1 \\ x-1, & 1 \leq x \leq 3 \\ px^2 + qx + 2, & x > 3 \end{cases} \text{ है}$$

दिया गया है कि  $f(x)$  सभी  $x$  के लिए संतत है लेकिन  $x = 1$  पर अवकलनीय नहीं है। इसके अतिरिक्त  $f'(x)$ ,  $x = 3$  पर संतत है।

25. p का मान क्या है ?

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

For the next two (02) items that follow :

Let

$$\int \frac{\sin \theta d\theta}{(2 + \cos \theta)(3 + 4 \cos \theta)} = A \ln |2 + \cos \theta| + B \ln |3 + 4 \cos \theta|$$

21. What is the value of A ?

- (a)  $-\frac{2}{5}$
- (b)  $-\frac{1}{5}$
- (c)  $\frac{1}{5}$
- (d)  $\frac{2}{5}$

22. What is the value of B ?

- (a)  $-\frac{2}{5}$
- (b)  $-\frac{1}{5}$
- (c)  $\frac{1}{5}$
- (d)  $\frac{2}{5}$

For the next two (02) items that follow :

Let

$$f(x) = \sin x \text{ and } g(x) - f(x) = f(4 - x).$$

23. What is  $\int_0^4 \frac{f(x)}{g(x)} dx$  equal to ?

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

24. What is  $\int_0^4 \frac{f(4-x)}{g(4-x)} dx$  equal to ?

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

For the next two (02) items that follow :

$$\text{Let } f(x) = \begin{cases} ax(x-1), & x < 1 \\ x-1, & 1 \leq x \leq 3 \\ px^2 + qx + 2, & x > 3 \end{cases}$$

Given that  $f(x)$  is continuous for all  $x$  but not differentiable at  $x = 1$ . Further  $f'(x)$  is continuous at  $x = 3$ .

25. What is the value of p ?

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

26.  $q$  का मान क्या है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

अवकल समीकरण  $e^{xy} \frac{dy}{dx} = e^{x-y}$  पर विचार कीजिए :

27.  $\frac{d^2y}{dx^2} \left( \frac{dx}{dy} \right)^2$  किसके बराबर है ?

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

28.  $y(0) = 0$  के साथ इस अवकल समीकरण का हल क्या है ?

- (a)  $y = \ln(2x + 1)$   
(b)  $y = \ln(2x - 1)$   
(c)  $2y = \ln(2x + 1)$   
(d)  $2y = \ln(2x - 1)$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $|x| < \sqrt{\frac{\pi}{2}}$  के लिए  
 $f(x) = \tan(x^2)$  और  $g(x) = x|x|$  है।

29. यदि  $p(x) = f(x)g(x)$  है, तो निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

- I.  $x = 0$  पर  $p(x)$  संतत है  
II.  $x = 0$  पर  $p(x)$  अवकलनीय है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर उत्तर चुनिए :

- (a) केवल I  
(b) केवल II  
(c) I और II दोनों  
(d) न तो I, न ही II

30. यदि  $q(x) = f \circ g(x)$  है, तो निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

- I.  $x = 0$  पर  $q(x)$  संतत है  
II.  $x = 0$  पर  $q(x)$  अवकलनीय है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर उत्तर चुनिए :

- (a) केवल I  
(b) केवल II  
(c) I और II दोनों  
(d) न तो I, न ही II

26. What is the value of  $q$  ?

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

For the next two (02) items that follow :

Consider the differential equation  
 $e^{xy} \frac{dy}{dx} = e^{x-y}$  :

27. What is  $\frac{d^2y}{dx^2} \left( \frac{dx}{dy} \right)^2$  equal to ?

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

28. What is the solution of the differential equation with  $y(0) = 0$  ?

- (a)  $y = \ln(2x + 1)$   
(b)  $y = \ln(2x - 1)$   
(c)  $2y = \ln(2x + 1)$   
(d)  $2y = \ln(2x - 1)$

For the next two (02) items that follow :

Let  $f(x) = \tan(x^2)$  and  
 $g(x) = x|x|$  for  $|x| < \sqrt{\frac{\pi}{2}}$ .

29. If  $p(x) = f(x)g(x)$ , then which of the following statements is/are correct ?

- I.  $p(x)$  is continuous at  $x = 0$ .  
II.  $p(x)$  is differentiable at  $x = 0$ .

Select the answer using the code given below :

- (a) I only  
(b) II only  
(c) Both I and II  
(d) Neither I nor II

30. If  $q(x) = f \circ g(x)$ , then which of the following statements is/are correct ?

- I.  $q(x)$  is continuous at  $x = 0$ .  
II.  $q(x)$  is differentiable at  $x = 0$ .

Select the answer using the code given below :

- (a) I only  
(b) II only  
(c) Both I and II  
(d) Neither I nor II

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $(e^y)^x - y = 0$  है, जहाँ  $y, x$  का घनन है जिसका प्रान्त  $(0, 10]$  है।

31.  $\frac{dy}{dx}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{y}{1-xy}$
- (b)  $\frac{y}{1+xy}$
- (c)  $\frac{y^2}{1-xy}$
- (d)  $\frac{y^2}{1+xy}$

32.  $\frac{dy}{dx}$  किसके बराबर है, दिया गया है कि  $y = y_0$  है, जब  $x = 1$  है ?

- (a)  $-\frac{y_0}{1+e^{y_0}}$
- (b)  $-\frac{y_0 e^{y_0}}{1+e^{y_0}}$
- (c)  $\frac{y_0 e^{y_0}}{1+e^{y_0}}$
- (d)  $\frac{y_0 e^{y_0}}{1-e^{y_0}}$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{a \sin x + b \cos x}{(a+b)(\sin x + \cos x)} dx = k$  है

33.  $k$  का मान क्या है ?

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

34.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{a \cos x + b \sin x}{\sin x + \cos x} dx$  किसके बराबर है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए S और T समुच्चय हैं, जहाँ

$f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 6x + 7$  क्रमशः ह्रासमान और वर्धमान हैं ?

35. T किसके बराबर है ?

- (a)  $\{x \leq 2\} \cup \{x \geq 3\}$
- (b)  $\{x < 2\} \cup \{x > 3\}$
- (c)  $\{2, 3\}$
- (d)  $\{2, 3\}$

36. S किसके बराबर है ?

- (a)  $\{x \leq 2\} \cup \{x \geq 3\}$
- (b)  $\{x < 2\} \cup \{x > 3\}$
- (c)  $\{2, 3\}$
- (d)  $\{2, 3\}$

For the next two (02) items that follow :

Let  $(e^y)^x - y = 0$ , where  $y$  is a function of  $x$  whose domain is  $(0, 10]$ .

31. What is  $\frac{dy}{dx}$  equal to ?

- (a)  $\frac{y}{1-xy}$
- (b)  $\frac{y}{1+xy}$
- (c)  $\frac{y^2}{1-xy}$
- (d)  $\frac{y^2}{1+xy}$

32. What is  $\frac{dy}{dx}$  equal to, given that  $y = y_0$  when  $x = 1$  ?

- (a)  $-\frac{y_0}{1+e^{y_0}}$
- (b)  $-\frac{y_0 e^{y_0}}{1+e^{y_0}}$
- (c)  $\frac{y_0 e^{y_0}}{1+e^{y_0}}$
- (d)  $\frac{y_0 e^{y_0}}{1-e^{y_0}}$

For the next two (02) items that follow :

Let  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{a \sin x + b \cos x}{(a+b)(\sin x + \cos x)} dx = k$

33. What is the value of  $k$  ?

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

34. What is  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{a \cos x + b \sin x}{\sin x + \cos x} dx$  equal to ?

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

For the next two (02) items that follow :

Let S and T be the sets where

$f(x) = \frac{x^3}{3} - \frac{5x^2}{2} + 6x + 7$  decreases and increases respectively.

35. What is T equal to ?

- (a)  $\{x \leq 2\} \cup \{x \geq 3\}$
- (b)  $\{x < 2\} \cup \{x > 3\}$
- (c)  $\{2, 3\}$
- (d)  $\{2, 3\}$

36. What is S equal to ?

- (a)  $\{x \leq 2\} \cup \{x \geq 3\}$
- (b)  $\{x < 2\} \cup \{x > 3\}$
- (c)  $\{2, 3\}$
- (d)  $\{2, 3\}$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए अंतराल  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$  में वक्र  $y = \sin x$  और x-अक्ष के बीच का क्षेत्रफल k है

37. अंतराल  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$  में वक्र  $y = \sin x$  और x-अक्ष के बीच का क्षेत्रफल क्या है ?
- (a) k  
(b)  $1 - k$   
(c)  $\frac{(\pi - k)}{2}$   
(d)  $\frac{(\pi - 2k)}{2}$

38. अंतराल  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$  में वक्र  $y = \cos x$  और x-अक्ष के बीच का क्षेत्रफल क्या है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

वक्रों  $y = x^2$  और  $y = 2|x|$  पर विचार कीजिए।

39. इन वक्रों के प्रतिच्छेदन बिंदुओं की संख्या कितनी है ?

- (a) 4  
(b) 3  
(c) 2  
(d) कोई भी नहीं

40. इन वक्रों और सरल रेखाओं  $x = 0$  और  $x = 1$  द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल क्या है ?

- (a) 1 वर्ग इकाई  
(b)  $\frac{2}{3}$  वर्ग इकाई  
(c)  $\frac{1}{2}$  वर्ग इकाई  
(d)  $\frac{1}{3}$  वर्ग इकाई

41. यदि  $f(x)$ ,  $x = a$  पर अवकलनीय है, तो निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I.  $f(x)$ ,  $x = a$  पर संतत है  
II.  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

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

- (a) केवल I  
(b) केवल II  
(c) I और II दोनों  
(d) न तो I, न ही II

For the next two (02) items that follow :

Let k be the area between the curve  $y = \sin x$  and x-axis in the interval  $\left[0, \frac{\pi}{4}\right]$

37. What is the area between the curve  $y = \sin x$  and the x-axis in the interval  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$  ?

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

38. What is the area between the curve  $y = \cos x$  and the x-axis in the interval  $\left[\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2}\right]$  ?

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

For the next two (02) items that follow :

Consider the curves  $y = x^2$  and  $y = 2|x|$ .

39. What is the number of points of intersection of the curves ?

- (a) 4  
(b) 3  
(c) 2  
(d) None

40. What is the area bounded by the curves, the lines  $x = 0$  and  $x = 1$  ?

- (a) 1 square unit  
(b)  $\frac{2}{3}$  square unit  
(c)  $\frac{1}{2}$  square unit  
(d)  $\frac{1}{3}$  square unit

41. If  $f(x)$  is differentiable at  $x = a$ , then consider the following statements :

- I.  $f(x)$  is continuous at  $x = a$   
II.  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
(b) II only  
(c) Both I and II  
(d) Neither I nor II

42.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{(n^2-1)} - 1}{x^{(n+1)} - 1}$  किसके बराबर है, जहाँ  $n > 1$  एक धन पूर्णांक है ?

- (a) 0  
(b) 1  
(c)  $n - 1$   
(d)  $n + 1$

43.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10^{\sin x} - 1}{\tan x}$  किसके बराबर है ?

- (a) 0  
(b) 1  
(c)  $\ln 10$   
(d)  $\log_{10} e$

44.  $\frac{x}{|x|}$  का अवकलन,  $x$  के सापेक्ष क्या है, जहाँ  $x < 0$  है ?

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

45. अंतराल  $(-1, 1)$  में फलन  $f(x) = x$  के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I. फलन अधिकतम मान प्राप्त करता है  
II. फलन न्यूनतम मान प्राप्त करता है

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

- (a) केवल I  
(b) केवल II  
(c) I और II दोनों  
(d) न तो I, न ही II

46. यदि  $\sqrt[4]{y} = x + \sqrt{x^2 + 4}$  है, तो  $\sqrt{x^2 + 4} \frac{dy}{dx}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{y}{4}$   
(b)  $y$   
(c)  $2y$   
(d)  $4y$

47. सबसे बड़े अंतराल की लंबाई क्या है, जिसमें फलन  $f(x) = 2\cos^2 x - 1$  ह्रासमान है ?

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

42. What is  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^{(n^2-1)} - 1}{x^{(n+1)} - 1}$  equal to, where  $n > 1$  is a natural number ?

- (a) 0  
(b) 1  
(c)  $n - 1$   
(d)  $n + 1$

43. What is  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10^{\sin x} - 1}{\tan x}$  equal to ?

- (a) 0  
(b) 1  
(c)  $\ln 10$   
(d)  $\log_{10} e$

44. What is the derivative of  $\frac{x}{|x|}$  with respect to  $x$ , where  $x < 0$  ?

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

45. Consider the following statements in respect of the function  $f(x) = x$  in the interval  $(-1, 1)$ :

- I. The function attains maximum value.  
II. The function attains minimum value.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
(b) II only  
(c) Both I and II  
(d) Neither I nor II

46. If  $\sqrt[4]{y} = x + \sqrt{x^2 + 4}$ , then what is  $\sqrt{x^2 + 4} \frac{dy}{dx}$  equal to ?

- (a)  $\frac{y}{4}$   
(b)  $y$   
(c)  $2y$   
(d)  $4y$

47. What is the length of the longest interval in which the function  $f(x) = 2\cos^2 x - 1$  is decreasing ?

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

48. यदि A और B इस प्रकार के न्यून कोण हैं कि  $2A + 2B = \pi$ , तो  $\sin A \cdot \sin B$  का अधिकतम मान क्या है ?

- (a)  $\frac{1}{2}$   
 (b)  $\frac{1}{4}$   
 (c)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (d) 1

49. अवकल समीकरण  $\cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = p$  का हल क्या है, जब  $y(0) = q$  है ?

- (a)  $\cos\left(\frac{y-q}{x}\right) = p$   
 (b)  $\cos\left(\frac{y-p}{x}\right) = q$   
 (c)  $\cos^{-1}\left(\frac{y-q}{x}\right) = p$   
 (d)  $\cos^{-1}\left(\frac{y-p}{x}\right) = q$

50. यदि  $2f(x) + f(1-x) = x$  है, तो  $f(x)$  किसके बराबर है ?

- (a)  $x-1$   
 (b)  $x - \left(\frac{1}{3}\right)$   
 (c)  $2x$   
 (d)  $2x-1$

NPSS-A-HMT - C

20

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

दीर्घवृत्त  $px^2 + 16y^2 = 16p$   
 और अतिपरवलय  $25(81x^2 - 144y^2) = 11664$   
 के नाभि बिंदु संपाती हैं  
 (मान लीजिए  $p < 16$ ) ।

51. p का मान क्या है ?

- (a)  $\sqrt{7}$   
 (b) 3  
 (c) 7  
 (d) 9

52. अतिपरवलय और दीर्घवृत्त के उत्केन्द्रताओं के बीच कितना अंतर है ?

- (a) 0.5  
 (b) 0.75  
 (c) 1.0  
 (d) 1.25

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

गोले S का समीकरण  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 12z + k = 0$  है ।

53. मूलबिंदु से होकर गुजरने वाले और गोले S के साथ संपर्की गोले की विज्या क्या है ?

- (a)  $\frac{7}{2}$   
 (b) 5  
 (c) 7  
 (d) अपर्याप्त आंकड़ों के कारण निर्धारित नहीं किया जा सकता है

48. If A and B are acute angles such that  $2A + 2B = \pi$ , then what is the maximum value of  $\sin A \cdot \sin B$  ?

- (a)  $\frac{1}{2}$   
 (b)  $\frac{1}{4}$   
 (c)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$   
 (d) 1

49. What is the solution of the differential equation  $\cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = p$  when  $y(0) = q$  ?

- (a)  $\cos\left(\frac{y-q}{x}\right) = p$   
 (b)  $\cos\left(\frac{y-p}{x}\right) = q$   
 (c)  $\cos^{-1}\left(\frac{y-q}{x}\right) = p$   
 (d)  $\cos^{-1}\left(\frac{y-p}{x}\right) = q$

50. If  $2f(x) + f(1-x) = x$ , then what is  $f(x)$  equal to ?

- (a)  $x-1$   
 (b)  $x - \left(\frac{1}{3}\right)$   
 (c)  $2x$   
 (d)  $2x-1$

For the next two (02) items that follow :

The foci of the ellipse  $px^2 + 16y^2 = 16p$   
 and the foci of the hyperbola  $25(81x^2 - 144y^2) = 11664$   
 coincide (assume  $p < 16$ ).

51. What is the value of p ?

- (a)  $\sqrt{7}$   
 (b) 3  
 (c) 7  
 (d) 9

52. What is the difference between the eccentricities of the hyperbola and the ellipse ?

- (a) 0.5  
 (b) 0.75  
 (c) 1.0  
 (d) 1.25

For the next two (02) items that follow :

The equation of the sphere S is  $x^2 + y^2 + z^2 - 4x - 6y - 12z + k = 0$ .

53. What is the radius of the sphere passing through origin and concentric with the sphere S ?

- (a)  $\frac{7}{2}$   
 (b) 5  
 (c) 7  
 (d) Cannot be determined due to insufficient data

21

C - NPSS-A-HMT

54. यदि गोले S की त्रिज्या 8 इकाई है, तो k का मान क्या है ?

- (a) -15
- (b) 7
- (c) 10
- (d) 15

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए

$$\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{a}+\vec{b}, \vec{b}+\vec{c}, \vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$$

मात्रक सदिश हैं।

55.  $\vec{a}$  और  $\vec{b}$  के बीच कोण क्या है ?

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

56.  $\vec{a}$  और  $\vec{c}$  के बीच कोण क्या है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$  और  $\vec{b} \times \vec{c} = \vec{a}$  है।

57. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

I.  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  युग्मों में लंबकोणीय हैं।

II.  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  मात्रक सदिश हैं।

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

- (a) केवल I
- (b) केवल II
- (c) I और II दोनों
- (d) न तो I, न ही II

58. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

$$I. (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} + (\vec{b} \times \vec{c}) \cdot \vec{a} = (\vec{c} \times \vec{a}) \cdot \vec{b}$$

$$II. ((\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{b} \times \vec{c})) \cdot \vec{b} = 1$$

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

- (a) केवल I
- (b) केवल II
- (c) I और II दोनों
- (d) न तो I, न ही II

54. If the radius of the sphere S is 8 units, what is the value of k?

- (a) -15
- (b) 7
- (c) 10
- (d) 15

For the next two (02) items that follow :

Let  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{a}+\vec{b}, \vec{b}+\vec{c}, \vec{a}+\vec{b}+\vec{c}$  be unit vectors.

55. What is the angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$  ?

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

56. What is the angle between  $\vec{a}$  and  $\vec{c}$  ?

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

For the next two (02) items that follow :

Let  $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{c}$  and  $\vec{b} \times \vec{c} = \vec{a}$

57. Consider the following statements :

I.  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  are orthogonal in pairs.

II.  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  are unit vectors.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only
- (b) II only
- (c) Both I and II
- (d) Neither I nor II

58. Consider the following statements :

$$I. (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} + (\vec{b} \times \vec{c}) \cdot \vec{a} = (\vec{c} \times \vec{a}) \cdot \vec{b}$$

$$II. ((\vec{a} \times \vec{b}) \times (\vec{b} \times \vec{c})) \cdot \vec{b} = 1$$

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only
- (b) II only
- (c) Both I and II
- (d) Neither I nor II

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  मात्रक सदिश हैं। इसके अतिरिक्त,  $\vec{a}$  लंब है  $\vec{b}$  पर;  $\vec{c}, \vec{a}$  और  $\vec{b}$  दोनों के साथ  $\frac{\pi}{3}$  का कोण बनाता है; और  $\vec{c} = p\vec{a} + q\vec{b} + r(\vec{a} \times \vec{b})$  है।

59.  $(p+q)$  का मान क्या है ?

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

60.  $r^2$  का मान क्या है ?

- (a) 4
- (b) 2
- (c) 1
- (d)  $\frac{1}{2}$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

एक सरल रेखा, जो मूलबिंदु से गुजरती है और रेखा  $L: x + \sqrt{3}y + 3\sqrt{3} = 0$  के साथ  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ ) कोण बनाती है; का समीकरण  $x - \sqrt{3}y = 0$  है।

61.  $\alpha$  का मान क्या है ?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $90^\circ$

62. रेखा L, y-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ कौनसा कोण बनाती है ?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $90^\circ$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

P(-2, -3, 5), Q(4, -1, 5), R(6, -4, 8) और S(2, -6, 10) चार बिंदु हैं।

63. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I. PQ, RS के समांतर है
- II. PR, QS पर लंब है

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

- (a) केवल I
- (b) केवल II
- (c) I और II दोनों
- (d) न तो I, न ही II

For the next two (02) items that follow :

Let  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$  be unit vectors. Further,  $\vec{a}$  is perpendicular to  $\vec{b}$ ;  $\vec{c}$  makes an angle  $\frac{\pi}{3}$  with both  $\vec{a}$  and  $\vec{b}$ ; and  $\vec{c} = p\vec{a} + q\vec{b} + r(\vec{a} \times \vec{b})$ .

59. What is the value of  $(p+q)$  ?

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

60. What is the value of  $r^2$  ?

- (a) 4
- (b) 2
- (c) 1
- (d)  $\frac{1}{2}$

For the next two (02) items that follow :

The equation of a straight line which passes through the origin and makes an angle  $\alpha$  ( $0 \leq \alpha \leq 90^\circ$ ) with the line  $L: x + \sqrt{3}y + 3\sqrt{3} = 0$  is  $x - \sqrt{3}y = 0$ .

61. What is the value of  $\alpha$  ?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $90^\circ$

62. What is the angle made by the line L with positive direction of y-axis ?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $90^\circ$

For the next two (02) items that follow :

P(-2, -3, 5), Q(4, -1, 5), R(6, -4, 8) and S(2, -6, 10) are four points.

63. Consider the following statements :

- I. PQ is parallel to RS.
- II. PR is perpendicular to QS.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only
- (b) II only
- (c) Both I and II
- (d) Neither I nor II

64.  $(PQ^2 + 2QS^2 - 2PR^2)$  किसके बराबर है ?

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

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

बिंदु  $(-1, 2, -3)$  से गुजरने वाली एक रेखा L, समतल P पर लंब है। समतल P का समीकरण  $2x + 3y + z + 5 = 0$  है।

65. रेखा L का समीकरण क्या है ?

- (a)  $1 - x = y + 2 = 3 - z$   
(b)  $-(x + 1) = y - 2 = z + 3$   
(c)  $3x + 3 = 2y - 4 = 6z + 18$   
(d)  $3x - 3 = 2y + 4 = 6z - 18$

66. समतल P के समांतर रेखा M के दिक्-अनुपात क्या है ?

- (a)  $\langle -3, 2, 1 \rangle$   
(b)  $\langle 3, 2, -6 \rangle$   
(c)  $\langle 1, 3, 2 \rangle$   
(d)  $\langle 2, 2, -10 \rangle$

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए बिंदु  $X(a, p)$ ,  $Y(b, q)$  और  $Z(c, r)$  इस प्रकार हैं कि a, b और c, AP में हैं।

67. यदि p, q और r, AP में हैं, तो बिंदु X, Y और Z

- (a) एक सल रेखा पर हैं  
(b) एक वृत्त पर हैं  
(c) एक पल्लव पर हैं  
(d) एक त्रिभुज के शीर्षबिंदु हैं

68. यदि p, q और r, AP में नहीं हैं और  $b = c$  है, तो बिंदुओं X, Y और Z को जोड़ने वाली रेखा किसके समांतर है ?

- (a) y-अक्ष के  
(b) x-अक्ष के  
(c)  $y = x$  के  
(d)  $y = -x$  के

आगे आने वाले दो (02) प्रश्नों के लिए :

बिंदुओं  $A(0, 2)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(4, 5)$  और  $D(0, k)$  पर विचार कीजिए।

69. यदि ये बिंदु एक वृत्त पर स्थित हैं, तो k का/के संभव मान क्या है/हैं ?

- (a) केवल 2  
(b) केवल 5  
(c) 2, 17  
(d) 5, 17

64. What is  $(PQ^2 + 2QS^2 - 2PR^2)$  equal to ?

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

For the next two (02) items that follow :

A line L passing through the point  $(-1, 2, -3)$  is perpendicular to the plane P given by  $2x + 3y + z + 5 = 0$ .

65. What is the equation of the line L ?

- (a)  $1 - x = y + 2 = 3 - z$   
(b)  $-(x + 1) = y - 2 = z + 3$   
(c)  $3x + 3 = 2y - 4 = 6z + 18$   
(d)  $3x - 3 = 2y + 4 = 6z - 18$

66. What are the direction ratios of a line M parallel to the plane P ?

- (a)  $\langle -3, 2, 1 \rangle$   
(b)  $\langle 3, 2, -6 \rangle$   
(c)  $\langle 1, 3, 2 \rangle$   
(d)  $\langle 2, 2, -10 \rangle$

For the next two (02) items that follow :

Let  $X(a, p)$ ,  $Y(b, q)$  and  $Z(c, r)$  be the points such that a, b and c are in AP.

67. If p, q and r are in AP, then the points X, Y and Z are

- (a) on a straight line  
(b) on a circle  
(c) on a parabola  
(d) the vertices of a triangle

68. If p, q and r are not in AP and  $b = c$ , then the line joining the points X, Y and Z is parallel to

- (a) y-axis  
(b) x-axis  
(c)  $y = x$   
(d)  $y = -x$

For the next two (02) items that follow :

Consider the points  $A(0, 2)$ ,  $B(2, 3)$ ,  $C(4, 5)$  and  $D(0, k)$ .

69. If the points lie on a circle, then what is/are the possible value(s) of k ?

- (a) 2 only  
(b) 5 only  
(c) 2, 17  
(d) 5, 17

70. यदि A, B और D से गुजरता हुआ एक वृत्त खींचा जाए, तो वृत्त का व्यास क्या होगा ?

- (a)  $3\sqrt{10}$   
 (b)  $5\sqrt{10}$   
 (c)  $3\sqrt{12}$   
 (d)  $5\sqrt{12}$

71. मान लीजिए धन पूर्णांकों के समुच्चय N पर एक संबंध R इस प्रकार परिभाषित है कि  $R = \{(x, y) : x, y \in N \text{ और } x = y^2\}$  है। निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

- I. R सममित संबंध है  
 II. R संक्रामक संबंध है

नीचे दिए गए वृत्त का प्रयोग कर उत्तर चुनिए :

- (a) केवल I  
 (b) केवल II  
 (c) I और II दोनों  
 (d) न तो I, न ही II

72. एक दिए गए  $k$  के लिए,  $x^2 + kx + k^2$  का न्यूनतम मान क्या है ?

- (a) 0  
 (b)  $\frac{k^2}{4}$   
 (c)  $\frac{3k^2}{4}$   
 (d)  $\frac{k^2}{2}$

73. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

I.  $\sqrt{x} + x + 1 = 0$  के दो अपरिमेय मूल हैं

II.  $5\sqrt{x} - x - 4 = 0$  के दो परिमेय मूल हैं

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

- (a) केवल I  
 (b) केवल II  
 (c) I और II दोनों  
 (d) न तो I, न ही II

74. अंकों 0, 1, 2 और 3 का प्रयोग कर 1000 से बड़ी कितनी संख्याएँ बनाई जा सकती हैं (अंकों की पुनरावृत्ति की अनुमति नहीं है) ?

- (a) 24  
 (b) 18  
 (c) 15  
 (d) 12

75. यदि एक AP का  $p^{\text{th}}$  पद  $k$  है, तो इस AP के  $p^{\text{th}}$  पद,  $(p+q)^{\text{th}}$  और  $(p-q)^{\text{th}}$  पद का योगफल क्या है ?

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

70. If a circle is drawn through A, B and D, then what is the diameter of the circle ?

- (a)  $3\sqrt{10}$   
 (b)  $5\sqrt{10}$   
 (c)  $3\sqrt{12}$   
 (d)  $5\sqrt{12}$

71. Let R be a relation on the set N of natural numbers defined by  $R = \{(x, y) : x, y \in N \text{ and } x = y^2\}$ .

Which of the following statements is/are correct ?

- I. R is symmetric relation  
 II. R is transitive relation

Select the answer using the code given below :

- (a) I only  
 (b) II only  
 (c) Both I and II  
 (d) Neither I nor II

72. For a given  $k$ , what is the minimum value of  $x^2 + kx + k^2$  ?

- (a) 0  
 (b)  $\frac{k^2}{4}$   
 (c)  $\frac{3k^2}{4}$   
 (d)  $\frac{k^2}{2}$

73. Consider the following statements :

I.  $\sqrt{x} + x + 1 = 0$  has two irrational roots.

II.  $5\sqrt{x} - x - 4 = 0$  has two rational roots.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
 (b) II only  
 (c) Both I and II  
 (d) Neither I nor II

74. How many numbers greater than 1000 can be formed using the digits 0, 1, 2 and 3 (repetition of digits is not allowed) ?

- (a) 24  
 (b) 18  
 (c) 15  
 (d) 12

75. If  $p^{\text{th}}$  term of an AP is  $k$ , then what is the sum of  $p^{\text{th}}$  term,  $(p+q)^{\text{th}}$  term and  $(p-q)^{\text{th}}$  term of the AP ?

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

आगे आने वाले पाँच (05) प्रश्नों के लिए :

मान लीजिए  $u$  एक धनात्मक पूर्णांक है तथा 0 और 1 के बीच में  $f$  एक वास्तविक संख्या है। इसके अतिरिक्त,  $(\sqrt{2}+1)^{10} = u + f$  और  $(\sqrt{2}-1)^{10} = v$  है।

76. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I.  $(u + v + f)$  एक पूर्णांक है  
II.  $(f + v)$  एक पूर्णांक है

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

- (a) केवल I  
(b) केवल II  
(c) I और II दोनों  
(d) न तो I, न ही II

77.  $(\sqrt{2}+1)^{20}$  का गुणनात्मक प्रतिलोम क्या है ?

- (a)  $v$   
(b)  $v^2 - 1$   
(c)  $v^2$   
(d)  $v^2 + 1$

78.  $(v + f)$  का मान क्या है ?

- (a) 2  
(b) 1  
(c) 0.5  
(d) 0.25

79.  $u$  का मान क्या है ?

- (a) 9725  
(b) 6971  
(c) 6726  
(d) 6725

80.  $uv$  का मान क्या है ?

- (a) 1  
(b) 2  
(c)  $0 < uv < 1$   
(d)  $1 < uv < 2$

81. यदि  $\theta$  चौथे चतुर्थांश में है और

$3 \cot \theta + 4 = 0$  है, तो  $\sin 2\theta + \cos 2\theta$  का मान क्या है ?

- (a)  $-\frac{31}{25}$   
(b)  $-\frac{17}{25}$   
(c) 0  
(d) 1

82. यदि

$\cos \alpha + \cos \beta = 0 = \sin \alpha + \sin \beta$ ,  $\alpha \neq \beta$  है, तो  $\cos 2\alpha + \cos 2\beta + 2 \cos(\alpha + \beta)$  का एक मान क्या है ?

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

For the next five (05) items that follow :

Let  $u$  be a positive integer and  $f$  be a real number lying between 0 and 1.

Further,  $(\sqrt{2}+1)^{10} = u + f$  and

$$(\sqrt{2}-1)^{10} = v$$

76. Consider the following statements :

- I.  $(u + v + f)$  is an integer.  
II.  $(f + v)$  is an integer.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
(b) II only  
(c) Both I and II  
(d) Neither I nor II

77. What is the multiplicative inverse of

$$(\sqrt{2}+1)^{20} ?$$

- (a)  $v$   
(b)  $v^2 - 1$   
(c)  $v^2$   
(d)  $v^2 + 1$

78. What is the value of  $(v + f)$  ?

- (a) 2  
(b) 1  
(c) 0.5  
(d) 0.25

79. What is the value of  $u$  ?

- (a) 9725  
(b) 6971  
(c) 6726  
(d) 6725

80. What is the value of  $uv$  ?

- (a) 1  
(b) 2  
(c)  $0 < uv < 1$   
(d)  $1 < uv < 2$

81. If  $\theta$  lies in the fourth quadrant and  $3 \cot \theta + 4 = 0$ , then what is the value of  $\sin 2\theta + \cos 2\theta$  ?

- (a)  $-\frac{31}{25}$   
(b)  $-\frac{17}{25}$   
(c) 0  
(d) 1

82. If  $\cos \alpha + \cos \beta = 0 = \sin \alpha + \sin \beta$ ,  $\alpha \neq \beta$  then what is a value of  $\cos 2\alpha + \cos 2\beta + 2 \cos(\alpha + \beta)$  ?

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

83. एक त्रिभुज  $ABC$  में,  $\sin A = \cos B + \cos C$  है, तो  $\tan\left(\frac{B}{2}\right) + \cot\left(\frac{B}{2}\right)$  किसके बराबर है ?

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

84. प्रतिरोम वृत्तीय फलनों के संदर्भ में निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

- I.  $\sin^{-1}(-x) = -\sin^{-1} x$   
II.  $\cos^{-1}(-x) = \cos^{-1} x$   
III.  $\tan^{-1}(-x) = \pi - \tan^{-1} x$   
IV.  $\cot^{-1}(-x) = \pi - \cot^{-1} x$

उपर्युक्त में से कितने सही हैं/हैं ?

- (a) एक  
(b) दो  
(c) तीन  
(d) सभी चार

85.  $\tan\left[2\tan^{-1}\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}\right]$  किसके बराबर है ?

- (a) -7  
(b) 0  
(c)  $\frac{1}{5}$   
(d)  $\frac{1}{7}$

86. एक त्रिभुज के कोण A, B और C, 1 : 1 : 4 के अनुपात में हैं। यदि त्रिभुज की सबसे लंबी भुजा की लंबाई 3 इकाई है, तो त्रिभुज का परिमाण क्या है ?

- (a)  $3 + \sqrt{3}$  इकाई  
(b)  $3 + 2\sqrt{3}$  इकाई  
(c)  $3 + 3\sqrt{3}$  इकाई  
(d)  $6 + \sqrt{3}$  इकाई

87. एक त्रिभुज  $ABC$  में, यदि कोण A, B और C के सामने वाली भुजाओं की लंबाई क्रमशः

a, b और c है, तो  $\frac{\sin(A-B)}{\sin(A+B)}$  किसके बराबर है ?

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

88.  $\log_{\sin x} \cos x + \log_{\cos x} \sin x = 2$  को संतुष्ट करने वाला लघुतम धनात्मक x क्या है ?

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

83. In a triangle  $ABC$ ,  $\sin A = \cos B + \cos C$  then what is  $\tan\left(\frac{B}{2}\right) + \cot\left(\frac{B}{2}\right)$  equal to ?

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

84. Consider the following in respect of inverse circular functions :

- I.  $\sin^{-1}(-x) = -\sin^{-1} x$   
II.  $\cos^{-1}(-x) = \cos^{-1} x$   
III.  $\tan^{-1}(-x) = \pi - \tan^{-1} x$   
IV.  $\cot^{-1}(-x) = \pi - \cot^{-1} x$

How many of the above are correct ?

- (a) One  
(b) Two  
(c) Three  
(d) All the four

85. What is  $\tan\left[2\tan^{-1}\frac{1}{2} - \frac{\pi}{4}\right]$  equal to ?

- (a) -7  
(b) 0  
(c)  $\frac{1}{5}$   
(d)  $\frac{1}{7}$

86. The angles A, B and C of a triangle are in the ratio 1 : 1 : 4. If the longest side of the triangle is 3 units, then what is the perimeter of the triangle ?

- (a)  $3 + \sqrt{3}$  units  
(b)  $3 + 2\sqrt{3}$  units  
(c)  $3 + 3\sqrt{3}$  units  
(d)  $6 + \sqrt{3}$  units

87. In a triangle  $ABC$ , if a, b and c are the lengths of the sides opposite to the angles A, B and C respectively, then

what is  $\frac{\sin(A-B)}{\sin(A+B)}$  equal to ?

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

88. What is the smallest positive x satisfying  $\log_{\sin x} \cos x + \log_{\cos x} \sin x = 2$  ?

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

89. विमानपतन पर आने वाले एक विमान का अवलोकन किया जाता है। अवलोकन बिंदु से वह 10 km की दूरी पर है और 67.5° का उन्नयन कोण बनाता है। भूमि से विमान की ऊंचाई क्या है ?

- (a)  $10\sqrt{2+\sqrt{2}}$  km
- (b)  $10\sqrt{2-\sqrt{2}}$  km
- (c)  $5\sqrt{2+\sqrt{2}}$  km
- (d)  $5\sqrt{2-\sqrt{2}}$  km

90. एक एकक वृत्त की जीवा की लंबाई नया है, जो वृत्त के केंद्र पर 45° का कोण अंतरित करती है ?

- (a)  $2\sqrt{2+\sqrt{2}}$  इकाई
- (b)  $2\sqrt{2-\sqrt{2}}$  इकाई
- (c)  $\sqrt{2+\sqrt{2}}$  इकाई
- (d)  $\sqrt{2-\sqrt{2}}$  इकाई

91. यदि  $M^T$ ,  $2 \times 2$  आव्यूह M का परिवर्त है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

I.  $|M+M^T|=|M|+|M^T|$  यदि M सममित है।

II.  $|M+M^T|=0$  यदि M प्रतिसममित है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर उत्तर चुनिए :

- (a) केवल I
- (b) केवल II
- (c) I और II दोनों
- (d) न तो I, न ही II

92. यदि M इस प्रकार का एक वर्ग आव्यूह है कि  $M^3 = M$  है, तो  $|M|$  के कितने मान संभव हैं ?

- (a) एक
- (b) दो
- (c) तीन
- (d) चार

93. मान लीजिए  $p = (x+y+z)$  और  $q = xyz$  है।

यदि  $\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & y & 1 \\ 1 & 1 & z \end{vmatrix}$  धनात्मक है, तो निम्नलिखित

में से कौन-सा सही है ?

- (a)  $q > p$
- (b)  $q + 1 > p$
- (c)  $q + 2 > p$
- (d)  $q + 2 \geq p$

94.  $((A \cap B) \cup (A - B)) - ((A \cap B) \cup (B - A)) \cup A$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\phi$
- (b) A
- (c) B
- (d) A  $\cup$  B

89. A plane is observed to be approaching the airport. It is at a distance of 10 km from the point of observation and makes an angle of elevation of 67.5°. What is the height of the plane above the ground ?

- (a)  $10\sqrt{2+\sqrt{2}}$  km
- (b)  $10\sqrt{2-\sqrt{2}}$  km
- (c)  $5\sqrt{2+\sqrt{2}}$  km
- (d)  $5\sqrt{2-\sqrt{2}}$  km

90. What is the length of the chord of a unit circle which subtends at the centre of the circle an angle of 45° ?

- (a)  $2\sqrt{2+\sqrt{2}}$  units
- (b)  $2\sqrt{2-\sqrt{2}}$  units
- (c)  $\sqrt{2+\sqrt{2}}$  units
- (d)  $\sqrt{2-\sqrt{2}}$  units

91. If  $M^T$  is the transpose of a  $2 \times 2$  matrix M, then which of the following is/are correct ?

I.  $|M+M^T|=|M|+|M^T|$  if M is symmetric.

II.  $|M+M^T|=0$  if M is anti-symmetric.

Select the answer using the code given below :

- (a) I only
- (b) II only
- (c) Both I and II
- (d) Neither I nor II

92. If M is a square matrix such that  $M^3 = M$ , then how many values of  $|M|$  are possible ?

- (a) One
- (b) Two
- (c) Three
- (d) Four

93. Let  $p = (x + y + z)$  and  $q = xyz$ . If

$\begin{vmatrix} x & 1 & 1 \\ 1 & y & 1 \\ 1 & 1 & z \end{vmatrix}$  is positive, then which one

of the following is correct ?

- (a)  $q > p$
- (b)  $q + 1 > p$
- (c)  $q + 2 > p$
- (d)  $q + 2 \geq p$

94. What is  $((A \cap B) \cup (A - B)) - ((A \cap B) \cup (B - A)) \cup A$  equal to ?

- (a)  $\phi$
- (b) A
- (c) B
- (d) A  $\cup$  B

95. मान लीजिए A और B दो समुच्चय हैं। किसी समुच्चय C के लिए, दोनों  $A \cap C$  और  $B \cap C$  रिक्त समुच्चय हैं और  $A \cup C = B \cup C$  है। निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं ?

- I.  $C = \phi$
- II.  $A = B$
- III.  $A \cup B = C$

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर उत्तर चुनिए :

- (a) केवल I
- (b) केवल II
- (c) केवल I और II
- (d) I, II और III

96. यदि  $2 \sec 4\beta = \tan 2\alpha + \cot 2\alpha$  है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा  $(\alpha + \beta)$  का संभव मान है ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$
- (b)  $\frac{\pi}{4}$
- (c)  $\frac{\pi}{6}$
- (d)  $\frac{\pi}{8}$

97. यदि  $\alpha$  और  $\beta$  इस प्रकार के पूरक कोण हैं

कि  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{6}$  और  $m \tan \beta = n \tan \alpha$  हैं,

तो  $\left(\frac{m+n}{m-n}\right)$  किसके बराबर है ?

- (a) 2
- (b)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(c) 1

(d)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

98. यदि  $x = \sec\theta - \tan\theta$  और  $y = \operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$  है,

तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है ?

- (a)  $x + y - xy - 1 = 0$
- (b)  $x - y + xy + 1 = 0$
- (c)  $x + y + xy - 1 = 0$
- (d)  $x - y + xy - 1 = 0$

99. यदि  $\cos\theta = \frac{1}{3}$  है, तो  $\sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \sin\left(\frac{3\theta}{2}\right)$

का मान क्या है ?

- (a)  $\frac{5}{9}$
- (b)  $\frac{7}{9}$
- (c)  $\frac{10}{9}$
- (d)  $\frac{11}{9}$

100.  $\cos x + \sqrt{3} \sin x$  अधिकतम है जब x किसके बराबर है ?

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

95. Let A and B be two sets. For some set C, both  $A \cap C$  and  $B \cap C$  are empty sets and  $A \cup C = B \cup C$ . Which of the following is/are true ?

- I.  $C = \phi$
- II.  $A = B$
- III.  $A \cup B = C$

Select the answer using the code given below :

- (a) I only
- (b) II only
- (c) I and II only
- (d) I, II and III

96. If  $2 \sec 4\beta = \tan 2\alpha + \cot 2\alpha$ , then which one of the following is a possible value of  $(\alpha + \beta)$  ?

- (a)  $\frac{\pi}{2}$
- (b)  $\frac{\pi}{4}$
- (c)  $\frac{\pi}{6}$
- (d)  $\frac{\pi}{8}$

97. If  $\alpha$  and  $\beta$  are complementary angles such that  $\alpha - \beta = \frac{\pi}{6}$  and  $m \tan \beta =$

$n \tan \alpha$ , then what is  $\left(\frac{m+n}{m-n}\right)$  equal to ?

- (a) 2
- (b)  $\frac{2}{\sqrt{3}}$

(c) 1

(d)  $\frac{1}{\sqrt{3}}$

98. If  $x = \sec\theta - \tan\theta$  and  $y = \operatorname{cosec}\theta + \cot\theta$ , then which one of the following is correct ?

- (a)  $x + y - xy - 1 = 0$
- (b)  $x - y + xy + 1 = 0$
- (c)  $x + y + xy - 1 = 0$
- (d)  $x - y + xy - 1 = 0$

99. If  $\cos\theta = \frac{1}{3}$ , then what is the value of

$\sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \sin\left(\frac{3\theta}{2}\right)$  ?

- (a)  $\frac{5}{9}$
- (b)  $\frac{7}{9}$
- (c)  $\frac{10}{9}$
- (d)  $\frac{11}{9}$

100.  $\cos x + \sqrt{3} \sin x$  is maximum when x is equal to

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

101. यदि उच्चतम घात का गुणांक 1 के बराबर है, तो उन द्विघात समीकरणों की कुल संख्या क्या है, जो उनके मूलों का वर्ग करने पर अपरिवर्तित रहते हैं ?

- (a) 6
- (b) 4
- (c) 2
- (d) कोई भी नहीं

102. मान लीजिए द्विघात समीकरण

$x^2 - 2bx + c^2 = 0$  के मूल  $\alpha$  और  $\beta$  हैं, जहाँ  $b, c$  धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं। मान लीजिए  $\alpha$  और  $\beta$  का समांतर माध्य  $A$  है; और  $\alpha$  और  $\beta$  का गुणोत्तर माध्य  $G$  है। द्विघात समीकरण  $x^2 - (b+c)x + bc = 0$  के मूल क्या हैं ?

- (a) A, G
- (b) 2A, G
- (c) A, 2G
- (d) 2A, 2G

103. यदि

$$1 - \log_{10} 2 = \log_{10}(5^x + 4^x + 3^x + 2^x + 1)$$

है, तो  $x$  का मान क्या है ?

- (a) 10
- (b) 5
- (c) 1
- (d) 0

104. मान लीजिए  $f(x) = \begin{vmatrix} 3x^2 & \cos x & -\sin x \\ 6 & -1 & 0 \\ q & q^2 & q^3 \end{vmatrix}$

है, जहाँ  $q$  कोई अचर है, तो  $x = 0$  पर

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x))$$

किसके बराबर है ?

- (a) -1
- (b) 0
- (c) 1
- (d)  $q$

105. यदि  $\begin{vmatrix} a-b & p-q & x-y \\ b-c & q-r & y-z \\ c-a & r-p & z-x \end{vmatrix} = k \begin{vmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{vmatrix}$

है, तो  $k$  का मान क्या है ?

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

106. यदि  $p, q$  और  $r$  एक (unity) के घनमूल हैं, तो

$$\begin{vmatrix} p^2+q^2 & r^2 & r^2 \\ p^2 & q^2+r^2 & p^2 \\ q^2 & q^2 & r^2+p^2 \end{vmatrix}$$

है ?

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

107. यदि  $A$  इस प्रकार का एक वर्ग आव्यूह है कि

$$|A| = -2 \text{ है, तो } |AA^T| \text{ किसके बराबर है, जहाँ } A^T, A \text{ का परिवर्त है ?}$$

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

101. If the highest degree coefficient is equal to 1, then what is the total number of quadratic equations which are unchanged on squaring their roots ?

- (a) 6
- (b) 4
- (c) 2
- (d) None

102. Let  $\alpha$  and  $\beta$  be the roots of the quadratic equation  $x^2 - 2bx + c^2 = 0$  where  $b, c$  are positive real numbers. Let  $A$  be the arithmetic mean of  $\alpha$  and  $\beta$ ; and  $G$  be the geometric mean of  $\alpha$  and  $\beta$ . What are the roots of the quadratic equation  $x^2 - (b+c)x + bc = 0$  ?

- (a) A, G
- (b) 2A, G
- (c) A, 2G
- (d) 2A, 2G

103. If

$$1 - \log_{10} 2 = \log_{10}(5^x + 4^x + 3^x + 2^x + 1),$$

then what is a value of  $x$  ?

- (a) 10
- (b) 5
- (c) 1
- (d) 0

104. Let  $f(x) = \begin{vmatrix} 3x^2 & \cos x & -\sin x \\ 6 & -1 & 0 \\ q & q^2 & q^3 \end{vmatrix}$

where  $q$  is any constant, then what is

$$\frac{d^2}{dx^2}(f(x)) \text{ at } x = 0 \text{ equal to ?}$$

- (a) -1
- (b) 0
- (c) 1
- (d)  $q$

105. If  $\begin{vmatrix} a-b & p-q & x-y \\ b-c & q-r & y-z \\ c-a & r-p & z-x \end{vmatrix} = k \begin{vmatrix} a & b & c \\ p & q & r \\ x & y & z \end{vmatrix}$

then what is the value of  $k$  ?

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

106. If  $p, q, r$  are the cube roots of unity, then what is

$$\begin{vmatrix} p^2+q^2 & r^2 & r^2 \\ p^2 & q^2+r^2 & p^2 \\ q^2 & q^2 & r^2+p^2 \end{vmatrix} \text{ equal to ?}$$

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

107. If  $A$  is a square matrix such that

$$|A| = -2, \text{ then } |AA^T|, \text{ where } A^T \text{ is the transpose of } A, \text{ is equal to}$$

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

108. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- I. यदि  $n \times n$  ( $n > 1$ ) आव्यूह सममित है, तो इसका व्युत्क्रम भी एक सममित आव्यूह है।  
 II. यदि  $n \times n$  ( $n > 1$ ) आव्यूह अव्युत्क्रमणीय है, तो इसका सहखंडन आव्यूह भी एक अव्युत्क्रमणीय आव्यूह है।

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

- (a) केवल I  
 (b) केवल II  
 (c) I और II दोनों  
 (d) न तो I, न ही II

109. यदि  $M = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$  है, तो  $|M| |\text{adj}M|$

का मान क्या है ?

- (a) 8  
 (b) 64  
 (c) 256  
 (d) 512

110. यदि  $M_k = \begin{bmatrix} k & k-1 \\ k-1 & k \end{bmatrix}$  है,

जहाँ  $k$  एक धन पूर्णांक है, तो  $|M_1| + |M_2| + |M_3| + \dots + |M_{50}|$  किसके बराबर है ?

- (a) 50  
 (b) 1250  
 (c) 2500  
 (d) 5000

111. मान लीजिए  $p, q$  और  $r$  तीन असमान संख्याएँ इस प्रकार हैं कि  $p, q$  और  $r$  AP में हैं। यदि  $(q-p), (r-q)$  और  $p, GP$  में हैं; तो  $(p+q):(q+r):(r+p)$  किसके बराबर है ?

- (a) 1 : 2 : 3  
 (b) 3 : 4 : 5  
 (c) 3 : 5 : 4  
 (d) 1 : 3 : 2

112. यदि  $p, g_1, g_2$  और  $q, GP$  में हैं और  $m,$

$p$  और  $q$  का समांतर माध्य है; तो  $\frac{g_1^2}{g_2} + \frac{g_2^2}{g_1}$

किसके बराबर है ?

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

113. निम्नलिखित असमिकाओं पर विचार कीजिए :

I.  $1 + 4i > 3 + 2i$

II.  $2 + 3i < 3 + 4i$

III.  $4 + 3i > 3 + 4i$

जहाँ  $i = \sqrt{-1}$

उपर्युक्त में से कितनी असमिकाएँ मान्य हैं ?

- (a) कोई भी नहीं  
 (b) एक  
 (c) दो  
 (d) सभी तीन

108. Consider the following statements :

I. If  $n \times n$  ( $n > 1$ ) matrix is symmetric, then its inverse is also a symmetric matrix.

II. If  $n \times n$  ( $n > 1$ ) matrix is singular, then its adjoint is also a singular matrix.

Which of the statements given above is/are correct ?

- (a) I only  
 (b) II only  
 (c) Both I and II  
 (d) Neither I nor II

109. If  $M = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ , then what is the

value of  $|M| |\text{adj}M|$  ?

- (a) 8  
 (b) 64  
 (c) 256  
 (d) 512

110. If  $M_k = \begin{bmatrix} k & k-1 \\ k-1 & k \end{bmatrix}$  where  $k$  is a natural number, then what is  $|M_1| + |M_2| + |M_3| + \dots + |M_{50}|$  equal to ?

- (a) 50  
 (b) 1250  
 (c) 2500  
 (d) 5000

111. Let  $p, q$  and  $r$  be three unequal numbers such that  $p, q$  and  $r$  are in AP. If  $(q-p), (r-q)$  and  $p$  are in GP, then  $(p+q):(q+r):(r+p)$  equals

- (a) 1 : 2 : 3  
 (b) 3 : 4 : 5  
 (c) 3 : 5 : 4  
 (d) 1 : 3 : 2

112. If  $p, g_1, g_2$  and  $q$  are in GP and  $m$  is the arithmetic mean of  $p$  and  $q$ , then  $\frac{g_1^2}{g_2} + \frac{g_2^2}{g_1}$  is equal to

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

113. Consider the following inequalities :

I.  $1 + 4i > 3 + 2i$

II.  $2 + 3i < 3 + 4i$

III.  $4 + 3i > 3 + 4i$

where  $i = \sqrt{-1}$

How many of the above are valid ?

- (a) None  
 (b) One  
 (c) Two  
 (d) All the three

114. दो संख्याएँ  $Z_1$  और  $Z_2$  इस प्रकार की सम्मिश्र संख्याएँ हैं कि  $\frac{3Z_1}{4Z_2}$  शुद्धतः अधिकल्पित संख्या है।  $\left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right|$  किसके बराबर है ?

(a) 2  
(b)  $\frac{3}{2}$   
(c)  $\frac{5}{4}$   
(d) 1

115. यदि  $\alpha, \beta, \gamma, -8$  के घनमूल हैं, तो  $\frac{\alpha^2 p^2 + \beta^2 q^2 + \gamma^2 r^2}{\beta^2 p^2 + \gamma^2 q^2 + \alpha^2 r^2}$  किसके बराबर है ?

- (a)  $\frac{\gamma}{\alpha}$   
(b)  $\frac{\gamma}{\beta}$   
(c)  $\frac{2\gamma}{\alpha}$   
(d)  $\frac{2\gamma}{\beta}$

116. एक AP के प्रथम  $n$  पदों का योगफल  $3n^2 + 5n$  है। यदि इस AP का  $m$ वाँ पद 68 है, तो  $m$  का मान क्या है ?

- (a) 9  
(b) 10  
(c) 11  
(d) 12

117. एक समुच्चय  $S$  में  $(2n + 1)$  अवयव हैं। यदि  $S$  के उन उपसमुच्चयों की संख्या जिनमें अधिक से अधिक  $n$  अवयव हैं, 1024 है, तो  $n$  का मान क्या है ?

- (a) 10  
(b) 8  
(c) 6  
(d) 5

118. 5 वृत्तों के प्रतिच्छेदन बिंदुओं की अधिकतम संख्या क्या है ?

- (a) 10  
(b) 15  
(c) 20  
(d) 25

119. असमिका  ${}^{15}C_{r+1} > 2 \times {}^{15}C_r$  को संतुष्ट करने वाले  $r$  का महत्तम मान क्या है ?

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

120. यदि  $n = {}^m C_2$  है, तो  ${}^n C_2$  किसके बराबर है ?

- (a)  ${}^{m+1} C_4$   
(b)  $2 \times {}^{m+1} C_4$   
(c)  $3 \times {}^{m+1} C_4$   
(d)  ${}^{m+2} C_4$

114. Let  $Z_1$  and  $Z_2$  be complex numbers such that  $\frac{3Z_1}{4Z_2}$  is purely imaginary.

What is  $\left| \frac{Z_1 + Z_2}{Z_1 - Z_2} \right|$  equal to ?

- (a) 2  
(b)  $\frac{3}{2}$   
(c)  $\frac{5}{4}$   
(d) 1

115. If  $\alpha, \beta, \gamma$  are cube roots of  $-8$ , then

what is  $\frac{\alpha^2 p^2 + \beta^2 q^2 + \gamma^2 r^2}{\beta^2 p^2 + \gamma^2 q^2 + \alpha^2 r^2}$  equal to ?

- (a)  $\frac{\gamma}{\alpha}$   
(b)  $\frac{\gamma}{\beta}$   
(c)  $\frac{2\gamma}{\alpha}$   
(d)  $\frac{2\gamma}{\beta}$

116. The sum of the first  $n$  terms of an AP is  $3n^2 + 5n$ . If the  $m$ th term of the AP is 68, then what is the value of  $m$  ?

- (a) 9  
(b) 10  
(c) 11  
(d) 12

117. A set  $S$  contains  $(2n + 1)$  elements. The number of subsets of  $S$  which contain at most  $n$  elements is 1024, then what is the value of  $n$  ?

- (a) 10  
(b) 8  
(c) 6  
(d) 5

118. What is the maximum number of points of intersection of 5 circles ?

- (a) 10  
(b) 15  
(c) 20  
(d) 25

119. What is the greatest value of  $r$  satisfying the inequality  ${}^{15}C_{r+1} > 2 \times {}^{15}C_r$  ?

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

120. If  $n = {}^m C_2$  then what is  ${}^n C_2$  equal to ?

- (a)  ${}^{m+1} C_4$   
(b)  $2 \times {}^{m+1} C_4$   
(c)  $3 \times {}^{m+1} C_4$   
(d)  ${}^{m+2} C_4$

