NDA & NA Exam (II), 2021

जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें

टी.बी.सी. : DFGT–D–TMS

परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम

क्रम संख्या

A

1520141

परीक्षण पुस्तिका

गणित

समय : दो घण्टे और तीस मिनट

पूर्णांक : 300

अ नु दे श

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 सही परीक्षण पुस्तिका से बदल लें।
2. कृपया ध्यान रखें कि OMR उत्तर-पत्रक में उचित स्थान पर रोल नम्बर और परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम **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 जाएगा।
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 देखें।
6. **सभी** प्रश्नांशों के अंक समान हैं।
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 अन्त में संलग्न हैं।
10. **गलत उत्तरों के लिए दण्ड :**

    वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों में उम्मीदवार द्वारा दिए गए गलत उत्तरों के लिए दण्ड दिया जाएगा।

    (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं। उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक गलत उत्तर के लिए 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 लिए 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 लिए **कोई दण्ड नहीं** दिया जाएगा।

जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें

***Note* : English version of the instructions is printed on the back cover of this Booklet.**

1. यदि $x^2 + x + 1 = 0$ है, तो $x^{199} + x^{200} + x^{201}$ का मान क्या है?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 3

2. यदि x, y, z गुणोत्तर श्रेढ़ी (GP) में हैं, तो निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं?

1. $\ln(3x)$, $\ln(3y)$, $\ln(3z)$ समांतर श्रेढ़ी (AP) में हैं
2. $xyz + \ln(x)$, $xyz + \ln(y)$, $xyz + \ln(z)$ हरात्मक श्रेढ़ी (HP) में हैं

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

3. यदि $\log_{10} 2$, $\log_{10}(2^x - 1)$, $\log_{10}(2^x + 3)$ समांतर श्रेढ़ी (AP) में हैं, तो x किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) $\log_2 5$

(d) $\log_5 2$

4. मान लीजिए $S = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$ है। S से 3-अंकीय कितनी भिन्न संख्याएँ (जिनके सभी अंक भिन्न हों) बनाई जा सकती हैं, जो 500 से छोटी हों?

(a) 30

(b) 49

(c) 90

(d) 147

5. यदि $p = (1111 \cdots n$ अंकों तक) है, तो $9p^2 + p$ का मान क्या है?

(a) $10^n p$

(b) $2p \cdot 10^n$

(c) $10^n p - 1$

(d) $10^n p + 1$

6. द्विघात समीकरण

$$3x^2 - (k^2 + 5k)x + 3k^2 - 5k = 0$$

के समान परिमाण और विपरीत चिह्न वाले वास्तविक मूल हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $0 < k < \frac{5}{3}$

(b) केवल $0 < k < \frac{3}{5}$

(c) $\frac{3}{5} < k < \frac{5}{3}$

(d) k का ऐसा कोई मान नहीं है

1. If $x^2 + x + 1 = 0$, then what is the value of $x^{199} + x^{200} + x^{201}$?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 3

2. If x, y, z are in GP, then which of the following is/are correct?

1. $\ln(3x)$, $\ln(3y)$, $\ln(3z)$ are in AP
2. $xyz + \ln(x)$, $xyz + \ln(y)$, $xyz + \ln(z)$ are in HP

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

3. If $\log_{10} 2$, $\log_{10}(2^x - 1)$, $\log_{10}(2^x + 3)$ are in AP, then what is x equal to?

(a) 0

(b) 1

(c) $\log_2 5$

(d) $\log_5 2$

4. Let $S = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 9\}$. How many different 3-digit numbers (with all digits different) from S can be made which are less than 500?

(a) 30

(b) 49

(c) 90

(d) 147

5. If $p = (1111 \cdots \text{up to } n \text{ digits})$, then what is the value of $9p^2 + p$?

(a) $10^n p$

(b) $2p \cdot 10^n$

(c) $10^n p - 1$

(d) $10^n p + 1$

6. The quadratic equation

$$3x^2 - (k^2 + 5k)x + 3k^2 - 5k = 0$$

has real roots of equal magnitude and opposite sign. Which one of the following is correct?

(a) $0 < k < \frac{5}{3}$

(b) $0 < k < \frac{3}{5}$ only

(c) $\frac{3}{5} < k < \frac{5}{3}$

(d) No such value of k exists

7. यदि $a_n = n(n!)$ है, तो $a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{10}$ किसके बराबर है?

(a) $10! - 1$

(b) $11! + 1$

(c) $10! + 1$

(d) $11! - 1$

8. यदि p और q, समीकरण $x^2 + px + q = 0$ के शून्येतर मूल हैं, तो q के कितने संभाव्य मान हो सकते हैं?

(a) शून्य

(b) एक

(c) दो

(d) तीन

9. यदि

$$\Delta = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

है, तो

$$\begin{vmatrix} 3d+5g & 4a+7g & 6g \\ 3e+5h & 4b+7h & 6h \\ 3f+5i & 4c+7i & 6i \end{vmatrix}$$

किसके बराबर है?

(a) Δ

(b) 7Δ

(c) 72Δ

(d) -72Δ

10. यदि

$$\frac{1}{b+c}, \quad \frac{1}{c+a}, \quad \frac{1}{a+b}$$

हरात्मक श्रेढ़ी (HP) में हैं, तो निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं?

1. a, b, c समांतर श्रेढ़ी (AP) में हैं
2. $(b+c)^2, (c+a)^2, (a+b)^2$ गुणोत्तर श्रेढ़ी (GP) में हैं

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

11. यदि

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

है, जहाँ $a \in \mathbb{N}$ है, तो

$$A^{100} - A^{50} - 2A^{25}$$

किसके बराबर है?

(a) $-2I$

(b) $-I$

(c) $2I$

(d) I

जहाँ I तत्समक आव्यूह है।

7. If $a_n = n(n!)$, then what is

$$a_1 + a_2 + a_3 + \cdots + a_{10}$$

equal to?

(a) $10! - 1$

(b) $11! + 1$

(c) $10! + 1$

(d) $11! - 1$

8. If p and q are the non-zero roots of the equation $x^2 + px + q = 0$, then how many possible values can q have?

(a) Nil

(b) One

(c) Two

(d) Three

9. If

$$\Delta = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix}$$

then what is

$$\begin{vmatrix} 3d+5g & 4a+7g & 6g \\ 3e+5h & 4b+7h & 6h \\ 3f+5i & 4c+7i & 6i \end{vmatrix}$$

equal to?

(a) Δ

(b) 7Δ

(c) 72Δ

(d) -72Δ

10. If

$$\frac{1}{b+c}, \ \frac{1}{c+a}, \ \frac{1}{a+b}$$

are in HP, then which of the following is/are correct?

1. a, b, c are in AP
2. $(b+c)^2$, $(c+a)^2$, $(a+b)^2$ are in GP

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

11. If

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

where $a \in \mathbb{N}$, then what is

$$A^{100} - A^{50} - 2A^{25}$$

equal to?

(a) $-2I$

(b) $-I$

(c) $2I$

(d) I

where I is the identity matrix.

12. यदि

$$\begin{vmatrix} a & -b & a-b-c \\ -a & b & -a+b-c \\ -a & -b & -a-b+c \end{vmatrix} - kabc = 0$$

$(a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0)$

है, तो k का मान क्या है?

(a) -4

(b) -2

(c) 2

(d) 4

13. $\sum_{n=1}^{8n+7} i^n$ किसके बराबर है, जहाँ $i = \sqrt{-1}$ है?

(a) -1

(b) 1

(c) i

(d) $-i$

14. यदि $z = x + iy$ है, जहाँ $i = \sqrt{-1}$ है, तो समीकरण $z\bar{z} + |z|^2 + 4(z + \bar{z}) - 48 = 0$ क्या निरूपित करता है?

(a) सरल रेखा

(b) परवलय

(c) वृत्त

(d) सरल रेखाओं का युग्म

15. निम्नलिखित में से कौन-सा $2a + 2\sqrt{a^2 + b^2}$ का वर्गमूल है, जहाँ $a, b \in \mathbb{R}$ है?

(a) $\sqrt{a+ib} + \sqrt{a-ib}$

(b) $\sqrt{a+ib} - \sqrt{a-ib}$

(c) $2a + ib$

(d) $2a - ib$

जहाँ $i = \sqrt{-1}$ है।

16. यदि समीकरण $ax^2 + bx + c = 0$ के मूल $\sin\theta$ और $\cos\theta$ हैं, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $a^2 + b^2 - 2ac = 0$

(b) $-a^2 + b^2 + 2ac = 0$

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

(d) $a^2 + b^2 + 2ac = 0$

17. यदि $C(n, 4)$, $C(n, 5)$ और $C(n, 6)$ समांतर श्रेढ़ी (AP) में हैं, तो n का मान क्या है?

(a) 7

(b) 8

(c) 9

(d) 10

18. केवल 'LUCKNOW' शब्द के अक्षरों का प्रयोग कर (बिना पुनरावृत्ति के) दो स्वर-युक्त 4-अक्षर वाले कितने शब्द (अर्थपूर्ण या निरर्थक) बनाए जा सकते हैं?

(a) 240

(b) 200

(c) 150

(d) 120

12. If

$$\begin{vmatrix} a & -b & a-b-c \\ -a & b & -a+b-c \\ -a & -b & -a-b+c \end{vmatrix} - kabc = 0$$

$(a \neq 0, b \neq 0, c \neq 0)$

then what is the value of k?

(a) -4

(b) -2

(c) 2

(d) 4

13. What is $\sum_{n=1}^{8n+7} i^n$ equal to, where $i = \sqrt{-1}$?

(a) -1

(b) 1

(c) i

(d) $-i$

14. If $z = x + iy$, where $i = \sqrt{-1}$, then what does the equation $z\bar{z} + |z|^2 + 4(z + \bar{z}) - 48 = 0$ represent?

(a) Straight line

(b) Parabola

(c) Circle

(d) Pair of straight lines

15. Which one of the following is a square root of $2a + 2\sqrt{a^2 + b^2}$, where $a, b \in \mathbb{R}$?

(a) $\sqrt{a+ib} + \sqrt{a-ib}$

(b) $\sqrt{a+ib} - \sqrt{a-ib}$

(c) $2a + ib$

(d) $2a - ib$

where $i = \sqrt{-1}$.

16. If $\sin\theta$ and $\cos\theta$ are the roots of the equation $ax^2 + bx + c = 0$, then which one of the following is correct?

(a) $a^2 + b^2 - 2ac = 0$

(b) $-a^2 + b^2 + 2ac = 0$

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

(d) $a^2 + b^2 + 2ac = 0$

17. If $C(n, 4)$, $C(n, 5)$ and $C(n, 6)$ are in AP, then what is the value of n?

(a) 7

(b) 8

(c) 9

(d) 10

18. How many 4-letter words (with or without meaning) containing two vowels can be constructed using only the letters (without repetition) of the word 'LUCKNOW'?

(a) 240

(b) 200

(c) 150

(d) 120

19. मान लीजिए एक वृत्त पर 20 भिन्न बिंदु यादृच्छिक रूप से स्थित हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से कथन सही है/हैं?

1. इनमें से किन्हीं दो बिंदुओं को जोड़कर बनाई जा सकने वाली सरल रेखाओं की संख्या 380 है।

2. इनमें से किन्हीं तीन बिंदुओं को जोड़कर बनाए जा सकने वाले त्रिभुजों की संख्या 1140 है।

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

20. $\left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{b^2}{a^2}+2\right)^{21}$ के विस्तार में कितने पद हैं, जहाँ $a \neq 0,\ b \neq 0$ है?

(a) 21

(b) 22

(c) 42

(d) 43

21. k के किन मानों के लिए समीकरण निकाय

$$2k^2x+3y-1=0,\quad 7x-2y+3=0,\quad 6kx+y+1=0$$

संगत है?

(a) $\frac{3\pm\sqrt{11}}{10}$

(b) $\frac{21\pm\sqrt{161}}{10}$

(c) $\frac{3\pm\sqrt{7}}{10}$

(d) $\frac{4\pm\sqrt{11}}{10}$

22. आव्यूह A के प्रतिलोम को

$$\begin{bmatrix}-2 & 1\\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2}\end{bmatrix}$$

द्वारा प्रस्तुत किया गया है। A किसके बराबर है?

(a) $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$

(b) $\begin{bmatrix}1 & -2\\ -3 & 4\end{bmatrix}$

(c) $\begin{bmatrix}1 & 2\\ 3 & -4\end{bmatrix}$

(d) $\begin{bmatrix}-1 & 2\\ 3 & 4\end{bmatrix}$

23. फलन $f(x)=\ln(2+\sin^2 x)$ का आवर्तकाल क्या है?

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

(b) π

(c) 2π

(d) 3π

19. Suppose 20 distinct points are placed randomly on a circle. Which of the following statements is/are correct?

1. The number of straight lines that can be drawn by joining any two of these points is 380.

2. The number of triangles that can be drawn by joining any three of these points is 1140.

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

20. How many terms are there in the expansion of

$$\left(\frac{a^2}{b^2}+\frac{b^2}{a^2}+2\right)^{21}$$

where $a \neq 0$, $b \neq 0$?

(a) 21

(b) 22

(c) 42

(d) 43

21. For what values of k is the system of equations

$$2k^2x+3y-1=0,\ 7x-2y+3=0,$$
$$6kx+y+1=0$$

consistent?

(a) $\frac{3\pm\sqrt{11}}{10}$

(b) $\frac{21\pm\sqrt{161}}{10}$

(c) $\frac{3\pm\sqrt{7}}{10}$

(d) $\frac{4\pm\sqrt{11}}{10}$

22. The inverse of a matrix A is given by

$$\begin{bmatrix} -2 & 1 \\ \frac{3}{2} & -\frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

What is A equal to?

(a) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

(b) $\begin{bmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$

(c) $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -4 \end{bmatrix}$

(d) $\begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

23. What is the period of the function $f(x)=\ln(2+\sin^2 x)$?

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

(b) π

(c) 2π

(d) 3π

24. यदि $\sin(A+B)=1$ और $2\sin(A-B)=1$ है, जहाँ $0 < A, B < \frac{\pi}{2}$ है, तो $\tan A : \tan B$ किसके बराबर है?

(a) 1 : 2

(b) 2 : 1

(c) 1 : 3

(d) 3 : 1

25. 10 भुजाओं वाले एक समबहुभुज पर विचार कीजिए। उन शीर्ष बिंदुओं को मिलाकर कितने त्रिभुज बनाए जा सकते हैं, जिनकी कोई भी भुजा, बहुभुज की भुजा के सर्वनिष्ठ नहीं है?

(a) 25

(b) 50

(c) 75

(d) 100

26. समीकरण $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$ के सभी वास्तविक मूलों पर विचार कीजिए। मूलों के निरपेक्ष मानों का योगफल क्या है?

(a) 4

(b) 6

(c) 8

(d) 10

27. $(1+x)^n$ के विस्तार पर विचार कीजिए। मान लीजिए p, q, r और s क्रमशः पहला, दूसरा, nवाँ और $(n+1)$वाँ पदों के गुणांक हैं। $(ps+qr)$ किसके बराबर है?

(a) $1+2n$

(b) $1+2n^2$

(c) $1+n^2$

(d) $1+4n$

28. मान लीजिए $0 \le x, y, z \le 1$ के लिए

$$\sin^{-1} x + \sin^{-1} y + \sin^{-1} z = \frac{3\pi}{2}$$

है। $x^{1000} + y^{1001} + z^{1002}$ का मान क्या है?

(a) 0

(b) 1

(c) 3

(d) 6

29. मान लीजिए सभी $x, y \in \mathbb{R}$ के लिए

$$\sin x + \sin y = \cos x + \cos y$$

है। $\tan\left(\frac{x}{2}+\frac{y}{2}\right)$ किसके बराबर है?

(a) 1

(b) 2

(c) $\sqrt{2}$

(d) $2\sqrt{2}$

30. मान लीजिए

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \text{ और } (mI+nA)^2 = A$$

है, जहाँ m, n धनात्मक वास्तविक संख्याएँ हैं तथा I तत्समक आव्यूह है। $(m+n)$ किसके बराबर है?

(a) 0

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

(c) 1

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

24. If $\sin(A+B)=1$ and $2\sin(A-B)=1$, where $0 < A, B < \frac{\pi}{2}$, then what is $\tan A : \tan B$ equal to?

(a) 1 : 2

(b) 2 : 1

(c) 1 : 3

(d) 3 : 1

25. Consider a regular polygon with 10 sides. What is the number of triangles that can be formed by joining the vertices which have no common side with any of the sides of the polygon?

(a) 25

(b) 50

(c) 75

(d) 100

26. Consider all the real roots of the equation $x^4 - 10x^2 + 9 = 0$. What is the sum of the absolute values of the roots?

(a) 4

(b) 6

(c) 8

(d) 10

27. Consider the expansion of $(1+x)^n$. Let p, q, r and s be the coefficients of first, second, nth and $(n+1)$th terms respectively. What is $(ps+qr)$ equal to?

(a) $1+2n$

(b) $1+2n^2$

(c) $1+n^2$

(d) $1+4n$

28. Let

$$\sin^{-1} x + \sin^{-1} y + \sin^{-1} z = \frac{3\pi}{2}$$

for $0 \le x, y, z \le 1$. What is the value of $x^{1000} + y^{1001} + z^{1002}$?

(a) 0

(b) 1

(c) 3

(d) 6

29. Let $\sin x + \sin y = \cos x + \cos y$ for all $x, y \in \mathbb{R}$. What is $\tan\left(\frac{x}{2}+\frac{y}{2}\right)$ equal to?

(a) 1

(b) 2

(c) $\sqrt{2}$

(d) $2\sqrt{2}$

30. Let

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ -2 & 0 \end{bmatrix} \text{ and } (mI + nA)^2 = A$$

where m, n are positive real numbers and I is the identity matrix. What is $(m+n)$ equal to?

(a) 0

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

(c) 1

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

31. $\cot\left[\sin^{-1}\frac{3}{5}+\cot^{-1}\frac{3}{2}\right]$ का मान क्या है?

(a) $\frac{6}{17}$

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

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

(d) $\frac{17}{6}$

32. मान लीजिए $4\sin^2 x = 3$ है, जहाँ $0 \le x \le \pi$ है। $\tan 3x$ किसके बराबर है?

(a) -2

(b) -1

(c) 0

(d) 1

33. मान लीजिए p, q और 3 एक समांतर श्रेढ़ी (AP) के क्रमशः पहला, तीसरा और पाँचवाँ पद हैं। मान लीजिए d सार्व अंतर है। यदि गुणनफल (pq) न्यूनतम है, तो d का मान क्या है?

(a) 1

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

(c) $\frac{9}{8}$

(d) $\frac{9}{4}$

34. समीकरण $x^3 - 8 = 0$ के मूलों के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. मूल असंरेख हैं।
2. मूल, एकक त्रिज्या वाले वृत्त पर स्थित हैं।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

35. मान लीजिए समीकरण $\sec x \cdot \operatorname{cosec} x = p$ का एक हल है, जहाँ p एक धनात्मक वास्तविक संख्या है। p का लघुतम मान क्या होगा?

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

(b) 1

(c) 2

(d) न्यूनतम मान का अस्तित्व नहीं है

36. θ के किस मान के लिए, जहाँ $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ है, $\sin\theta + \sin\theta\cos\theta$ अधिकतम मान प्राप्त करता है?

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

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

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

(d) $\frac{\pi}{6}$

31. What is the value of the following?

$$\cot\left[\sin^{-1}\frac{3}{5}+\cot^{-1}\frac{3}{2}\right]$$

(a) $\frac{6}{17}$

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

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

(d) $\frac{17}{6}$

32. Let $4\sin^2 x = 3$, where $0 \le x \le \pi$. What is $\tan 3x$ equal to?

(a) –2

(b) –1

(c) 0

(d) 1

33. Let p, q and 3 be respectively the first, third and fifth terms of an AP. Let d be the common difference. If the product (pq) is minimum, then what is the value of d?

(a) 1

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

(c) $\frac{9}{8}$

(d) $\frac{9}{4}$

34. Consider the following statements in respect of the roots of the equation $x^3 - 8 = 0$:

1. The roots are non-collinear.
2. The roots lie on a circle of unit radius.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

35. Let the equation $\sec x \cdot \operatorname{cosec} x = p$ have a solution, where p is a positive real number. What should be the smallest value of p?

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

(b) 1

(c) 2

(d) Minimum does not exist

36. For what value of θ, where $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$, does $\sin\theta + \sin\theta\cos\theta$ attain maximum value?

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

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

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

(d) $\frac{\pi}{6}$

37. समुच्चयों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. समुच्चयों के सर्वनिष्ठ पर सम्मिलन बंटनात्मक है।
2. दो समुच्चयों के सम्मिलन का पूरक उनके पूरकों का सर्वनिष्ठ है।
3. यदि दो समुच्चयों का अंतर रिक्त समुच्चय के बराबर है, तो दोनों समुच्चय अवश्य बराबर होंगे।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

38. तीन समुच्चय X, Y और Z पर विचार कीजिए, जिनमें क्रमशः 6, 5 और 4 अवयव हैं। ये सभी 15 अवयव भिन्न हैं। मान लीजिए $S = (X - Y) \cup Z$ है। S के कितने उचित उपसमुच्चय हैं?

(a) 255

(b) 256

(c) 1023

(d) 1024

39. संबंधों और फलनों के संदर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. सभी संबंध, फलन हैं लेकिन सभी फलन, संबंध नहीं हैं।
2. A का B से कोई भी संबंध कार्तीय गुणन $A \times B$ का उपसमुच्चय है।
3. A में कोई भी संबंध कार्तीय गुणन $A \times A$ का उपसमुच्चय है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

40. यदि $\log_{10} 2 \log_2 10 + \log_{10}(10^x) = 2$ है, तो x का मान क्या है?

(a) 0

(b) 1

(c) $\log_2 10$

(d) $\log_5 2$

41. मान लीजिए ABC एक त्रिभुज है। यदि

$$\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C = -1$$

है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $\sin A \sin B \sin C = 0$

(b) $\sin A \sin B \cos C = 0$

(c) $\cos A \sin B \sin C = 0$

(d) $\cos A \cos B \cos C = 0$

37. Consider the following statements in respect of sets :

1. The union over intersection of sets is distributive.
2. The complement of union of two sets is equal to intersection of their complements.
3. If the difference of two sets is equal to empty set, then the two sets must be equal.

Which of the above statements are correct?

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

38. Consider three sets X, Y and Z having 6, 5 and 4 elements respectively. All these 15 elements are distinct. Let $S = (X - Y) \cup Z$. How many proper subsets does S have?

(a) 255

(b) 256

(c) 1023

(d) 1024

39. Consider the following statements in respect of relations and functions :

1. All relations are functions but all functions are not relations.
2. A relation from A to B is a subset of Cartesian product $A \times B$.
3. A relation in A is a subset of Cartesian product $A \times A$.

Which of the above statements are correct?

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

40. If $\log_{10} 2 \log_2 10 + \log_{10}(10^x) = 2$, then what is the value of x?

(a) 0

(b) 1

(c) $\log_2 10$

(d) $\log_5 2$

41. Let ABC be a triangle. If

$$\cos 2A + \cos 2B + \cos 2C = -1$$

then which one of the following is correct?

(a) $\sin A \sin B \sin C = 0$

(b) $\sin A \sin B \cos C = 0$

(c) $\cos A \sin B \sin C = 0$

(d) $\cos A \cos B \cos C = 0$

42. सारणिक (डिटर्मिनेंट)

$$\begin{vmatrix} \cos C & \tan A & 0 \\ \sin B & 0 & -\tan A \\ 0 & \sin B & \cos C \end{vmatrix}$$

का मान क्या है?

(a) -1

(b) 0

(c) $2\tan A \sin B \sin C$

(d) $-2\tan A \sin B \sin C$

43. मान लीजिए समुच्चय A में पहले 250 धनपूर्णांक ऐसे हैं, जो 3 के गुणज हैं और समुच्चय B में पहले 200 सम धनपूर्णांक हैं। $A \cup B$ में कितने अवयव हैं?

(a) 324

(b) 364

(c) 384

(d) 400

44. मान लीजिए S_k किसी समांतर श्रेढ़ी (AP) के पहले k पदों के योगफल को दर्शाता है, तो $\dfrac{S_{30}}{S_{20} - S_{10}}$ किसके बराबर है?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

45. यदि समीकरण

$$4x^2 - (5k+1)x + 5k = 0$$

के मूलों में एक का अंतर है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा k का एक संभाव्य मान है?

(a) -3

(b) -1

(c) $-\dfrac{1}{5}$

(d) $-\dfrac{3}{5}$

46. अंकों 3, 5, 7, 9 पर विचार कीजिए। इन अंकों से 5-अंकीय ऐसी कितनी संख्याएँ बनाई जा सकती हैं, जिनमें इन चारों अंकों में से प्रत्येक अंक हो?

(a) 240

(b) 180

(c) 120

(d) 60

47. ऐसे कितने भिन्न आव्यूह विद्यमान हैं, जिनमें सभी चार प्रविष्टियाँ {1, 2} से ली गई हों?

(a) 16

(b) 24

(c) 32

(d) 48

48. यदि $i = \sqrt{-1}$ है, तो भिन्न $n \in \mathbb{Z}$ के लिए i^{-2n} के कितने मान हैं?

(a) एक

(b) दो

(c) चार

(d) अनंत

42. What is the value of the following determinant?

$$\begin{vmatrix} \cos C & \tan A & 0 \\ \sin B & 0 & -\tan A \\ 0 & \sin B & \cos C \end{vmatrix}$$

(a) -1

(b) 0

(c) $2\tan A \sin B \sin C$

(d) $-2\tan A \sin B \sin C$

43. Suppose set A consists of first 250 natural numbers that are multiples of 3 and set B consists of first 200 even natural numbers. How many elements does $A \cup B$ have?

(a) 324

(b) 364

(c) 384

(d) 400

44. Let S_k denote the sum of first k terms of an AP. What is $\frac{S_{30}}{S_{20} - S_{10}}$ equal to?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

45. If the roots of the equation

$$4x^2 - (5k+1)x + 5k = 0$$

differ by unity, then which one of the following is a possible value of k?

(a) -3

(b) -1

(c) $-\frac{1}{5}$

(d) $-\frac{3}{5}$

46. Consider the digits 3, 5, 7, 9. What is the number of 5-digit numbers formed by these digits in which each of these four digits appears?

(a) 240

(b) 180

(c) 120

(d) 60

47. How many distinct matrices exist with all four entries taken from $\{1, 2\}$?

(a) 16

(b) 24

(c) 32

(d) 48

48. If $i = \sqrt{-1}$, then how many values does i^{-2n} have for different $n \in \mathbb{Z}$?

(a) One

(b) Two

(c) Four

(d) Infinite

49. यदि

$$x = \frac{a}{b-c}, \quad y = \frac{b}{c-a}, \quad z = \frac{c}{a-b}$$

है, तो $\begin{vmatrix} 1 & -x & x \\ 1 & 1 & -y \\ 1 & z & 1 \end{vmatrix}$ का मान क्या है?

(a) 0

(b) 1

(c) abc

(d) $ab+bc+ca$

50. आव्यूह

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

के संबंध में निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

1. A के प्रतिलोम का अस्तित्व नहीं है
2. $A^3 = A$
3. $3A = A^2$

उपर्युक्त में से कौन-से सही हैं?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

निर्देश : आगे आने वाले **दो *(02)*** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

एक वृत्त बिंदु (5, − 8), (−2, 9) और (2, 1) से होकर गुजरता है।

51. वृत्त के केन्द्र के निर्देशांक क्या हैं?

(a) (−2, − 50)

(b) (−50, − 20)

(c) (−24, − 58)

(d) (−58, − 24)

52. यदि वृत्त की त्रिज्या r है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $r < 10$

(b) $10 < r < 30$

(c) $30 < r < 60$

(d) $r > 60$

49. If

$$x = \frac{a}{b-c}, \quad y = \frac{b}{c-a}, \quad z = \frac{c}{a-b}$$

then what is the value of the following?

$$\begin{vmatrix} 1 & -x & x \\ 1 & 1 & -y \\ 1 & z & 1 \end{vmatrix}$$

(a) 0

(b) 1

(c) abc

(d) $ab + bc + ca$

50. Consider the following in respect of the matrix

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

1. Inverse of A does not exist
2. $A^3 = A$
3. $3A = A^2$

Which of the above are correct?

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

A circle is passing through the points (5, − 8), (−2, 9) and (2, 1).

51. What are the coordinates of the centre of the circle?

(a) (−2, − 50)

(b) (−50, − 20)

(c) (−24, − 58)

(d) (−58, − 24)

52. If r is the radius of the circle, then which one of the following is correct?

(a) $r < 10$

(b) $10 < r < 30$

(c) $30 < r < 60$

(d) $r > 60$

निर्देश : आगे आने वाले **दो *(02)*** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

एक समबाहु त्रिभुज के दो शीर्ष (0, 0) और (2, 2) हैं।

53. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. तीसरे शीर्ष का कम-से-कम एक निर्देशांक अपरिमेय है।
2. क्षेत्रफल अपरिमेय है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

54. तीसरे शीर्ष के निर्देशांकों का अंतर क्या है?

(a) 0

(b) $\sqrt{3}$

(c) $2\sqrt{2}$

(d) $2\sqrt{3}$

निर्देश : आगे आने वाले **दो *(02)*** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

एक समांतर चतुर्भुज $ABCD$ के तीन क्रमागत शीर्षों के निर्देशांक $A(1, 3)$, $B(-1, 2)$ और $C(3, 5)$ हैं।

55. विकर्ण BD का समीकरण क्या है?

(a) $2x-3y+2=0$

(b) $3x-2y+5=0$

(c) $2x-3y+8=0$

(d) $3x-2y-5=0$

56. समांतर चतुर्भुज का क्षेत्रफल क्या है?

(a) 1 वर्ग इकाई

(b) $\frac{3}{2}$ वर्ग इकाई

(c) 2 वर्ग इकाई

(d) $\frac{5}{2}$ वर्ग इकाई

निर्देश : आगे आने वाले **दो *(02)*** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

एक त्रिभुज ABC की भुजाओं AB, BC और CA के समीकरण क्रमशः $x-2=0$, $y+1=0$ तथा $x+2y-4=0$ हैं।

57. AC पर B से शीर्षलम्ब का समीकरण क्या है?

(a) $x-3y+1=0$

(b) $x-3y+4=0$

(c) $2x-y+4=0$

(d) $2x-y-5=0$

58. त्रिभुज के परिकेन्द्र के निर्देशांक क्या हैं?

(a) (4, 0)

(b) (2, 1)

(c) (0, 4)

(d) (2, −1)

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

The two vertices of an equilateral triangle are (0, 0) and (2, 2).

53. Consider the following statements :

1. The third vertex has at least one irrational coordinate.
2. The area is irrational.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

54. The difference of coordinates of the third vertex is

(a) 0

(b) $\sqrt{3}$

(c) $2\sqrt{2}$

(d) $2\sqrt{3}$

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

The coordinates of three consecutive vertices of a parallelogram $ABCD$ are $A(1, 3)$, $B(-1, 2)$ and $C(3, 5)$.

55. What is the equation of the diagonal BD?

(a) $2x-3y+2=0$

(b) $3x-2y+5=0$

(c) $2x-3y+8=0$

(d) $3x-2y-5=0$

56. What is the area of the parallelogram?

(a) 1 square unit

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

(c) 2 square units

(d) $\frac{5}{2}$ square units

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

The equations of the sides AB, BC and CA of a triangle ABC are $x-2=0$, $y+1=0$ and $x+2y-4=0$ respectively.

57. What is the equation of the altitude through B on AC?

(a) $x-3y+1=0$

(b) $x-3y+4=0$

(c) $2x-y+4=0$

(d) $2x-y-5=0$

58. What are the coordinates of circumcentre of the triangle?

(a) (4, 0)

(b) (2, 1)

(c) (0, 4)

(d) (2, –1)

निर्देश : आगे आने वाले **दो *(02)*** प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

एक परवलय के नाभिलंब (लैटस रैक्टम) के दो अंत्य बिंदु $(-2, 4)$ और $(-2, -4)$ हैं।

59. नाभिलंब (लैटस रैक्टम) के दो अंत्य बिंदु के रूप में इन दो बिंदुओं से अधिकतम कितने परवलय खींचे जा सकते हैं?

(a) केवल एक

(b) दो

(c) चार

(d) अनंत

60. ऐसे परवलयों के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. इनमें से एक परवलय मूल बिंदु $(0, 0)$ से गुजरता है।
2. इनमें से एक परवलय की नाभि (फोकस) $(-2, 0)$ पर स्थित है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

61. एक बिंदु $P(x, y, z)$ का बिंदुपथ (लोकस) इस प्रकार स्थान परिवर्तित करता है कि $z = 7$ है, तो बिंदुपथ (लोकस) क्या है?

(a) x-अक्ष के समांतर एक रेखा

(b) y-अक्ष के समांतर एक रेखा

(c) z-अक्ष के समांतर एक रेखा

(d) xy-तल के समांतर एक समतल

62. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. अंतरिक्ष (स्पेस) में एक रेखा के अनंत दिक्-अनुपात हो सकते हैं।
2. किसी निश्चित रेखा के लिए यह संभव है कि दिक्-कोसाइनों के वर्गों का योगफल, उस रेखा के दिक्-कोसाइनों के योगफल के बराबर हो।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

63. xy-तल, बिंदु $(-1, 3, 4)$ और $(2, -5, 6)$ को जोड़ने वाले रेखाखंड को किस प्रकार विभाजित करता है?

(a) आंतरिक रूप से $2:3$ के अनुपात में

(b) आंतरिक रूप से $3:2$ के अनुपात में

(c) बाह्यतः $2:3$ के अनुपात में

(d) बाह्यतः $2:1$ के अनुपात में

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

The two ends of the latus rectum of a parabola are (–2, 4) and (–2, – 4).

59. What is the maximum number of parabolas that can be drawn through these two points as end points of latus rectum?

(a) Only one

(b) Two

(c) Four

(d) Infinite

60. Consider the following statements in respect of such parabolas :

1. One of the parabolas passes through the origin (0, 0).
2. The focus of one of the parabolas lies at (–2, 0).

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

61. The locus of a point $P(x, y, z)$ which moves in such a way that $z = 7$ is a

(a) line parallel to x-axis

(b) line parallel to y-axis

(c) line parallel to z-axis

(d) plane parallel to xy-plane

62. Consider the following statements :

1. A line in space can have infinitely many direction ratios.
2. It is possible for certain line that the sum of the squares of direction cosines can be equal to sum of its direction cosines.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

63. The xy-plane divides the line segment joining the points (–1, 3, 4) and (2, – 5, 6)

(a) internally in the ratio 2 : 3

(b) internally in the ratio 3 : 2

(c) externally in the ratio 2 : 3

(d) externally in the ratio 2 : 1

64. निर्देशक अक्षों को स्पर्श करने वाले r त्रिज्या के गोलों की संख्या कितनी है?

(a) 4

(b) 6

(c) 8

(d) अनंत

65. $ABCDEFGH$ एक घनाभ है, जिसका आधार $ABCD$ है। मान लीजिए $A(0, 0, 0)$, $B(12, 0, 0)$, $C(12, 6, 0)$ और $G(12, 6, 4)$ शीर्ष हैं। यदि AB और AG के बीच का कोण α है; AC और AG के बीच का कोण β है, तो $\cos 2\alpha + \cos 2\beta$ का मान क्या है?

(a) $\frac{40}{49}$

(b) $\frac{64}{49}$

(c) $\frac{120}{49}$

(d) $\frac{160}{49}$

66. मान लीजिए $\vec{a}$, $\vec{b}$ और $\vec{c}$ ऐसे एकक सदिश हैं कि $\vec{a} \times \vec{b}$, $\vec{c}$ पर लंब है। यदि $\vec{a}$ और $\vec{b}$ के बीच का कोण θ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं?

1. $\vec{a} \times \vec{b} = \sin\theta \, \vec{c}$

2. $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0$

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

67. यदि $\vec{a} + 3\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j}$ और $2\vec{a} + \vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j}$, तो $\vec{a}$ तथा $\vec{b}$ के बीच का कोण कितना है?

(a) 0

(b) $\frac{\pi}{6}$

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

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

68. यदि $(\vec{a} + \vec{b})$, $\vec{a}$ पर लंब है और $\vec{b}$ का परिमाण, $\vec{a}$ के परिमाण का दोगुना है, तो $(4\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}$ का मान किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) $8|\vec{a}|^2$

(d) $8|\vec{b}|^2$

69. मान लीजिए $\vec{a}$, $\vec{b}$ और $\vec{c}$ तीन सदिश ऐसे हैं कि $\vec{a}$, $\vec{b}$ तथा $\vec{c}$ समतलीय हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं?

1. $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$, $\vec{a}$ और $\vec{b}$ के साथ समतलीय है

2. $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$, $\vec{a} \times \vec{b}$ पर लंब है

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

64. The number of spheres of radius r touching the coordinate axes is

(a) 4

(b) 6

(c) 8

(d) infinite

65. *ABCDEFGH* is a cuboid with base *ABCD*. Let $A(0, 0, 0)$, $B(12, 0, 0)$, $C(12, 6, 0)$ and $G(12, 6, 4)$ be the vertices. If α is the angle between *AB* and *AG*; β is the angle between *AC* and *AG*, then what is the value of $\cos 2\alpha + \cos 2\beta$?

(a) $\frac{40}{49}$

(b) $\frac{64}{49}$

(c) $\frac{120}{49}$

(d) $\frac{160}{49}$

66. Let $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ be unit vectors such that $\vec{a} \times \vec{b}$ is perpendicular to $\vec{c}$. If θ is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$, then which of the following is/are correct?

1. $\vec{a} \times \vec{b} = \sin\theta \, \vec{c}$
2. $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c}) = 0$

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

67. If $\vec{a} + 3\vec{b} = 3\hat{i} - \hat{j}$ and $2\vec{a} + \vec{b} = \hat{i} - 2\hat{j}$, then what is the angle between $\vec{a}$ and $\vec{b}$?

(a) 0

(b) $\frac{\pi}{6}$

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

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

68. If $(\vec{a} + \vec{b})$ is perpendicular to $\vec{a}$ and magnitude of $\vec{b}$ is twice that of $\vec{a}$, then what is the value of $(4\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{b}$ equal to?

(a) 0

(b) 1

(c) $8|\vec{a}|^2$

(d) $8|\vec{b}|^2$

69. Let $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ be three vectors such that $\vec{a}$, $\vec{b}$ and $\vec{c}$ are coplanar. Which of the following is/are correct?

1. $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$ is coplanar with $\vec{a}$ and $\vec{b}$
2. $(\vec{a} \times \vec{b}) \times \vec{c}$ is perpendicular to $\vec{a} \times \vec{b}$

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

70. यदि A और B के स्थिति सदिश क्रमशः $(\sqrt{2}-1)\,\hat{i}-\hat{j}$ और $\hat{i}+(\sqrt{2}+1)\,\hat{j}$ हैं, तो $\overrightarrow{AB}$ का परिमाण क्या है?

(a) $2\sqrt{2}$

(b) $3\sqrt{2}$

(c) $2\sqrt{3}$

(d) $3\sqrt{3}$

71. यदि

$$y=(1+x)(1+x^2)(1+x^4)(1+x^8)(1+x^{16})$$

है, तो $x=0$ पर $\dfrac{dy}{dx}$ किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 4

72. यदि $y=\cos x\cdot\cos 4x\cdot\cos 8x$ है, तो $x=\dfrac{\pi}{4}$ पर $\dfrac{1}{y}\dfrac{dy}{dx}$ किसके बराबर है?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 3

73. मान लीजिए $f(x)$ इस प्रकार का एक बहुपद फलन है कि $f\circ f(x)=x^4$ है। $f'(1)$ किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 4

74. $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{a^n+b^n}{a^n-b^n}$ किसके बराबर है, जहाँ $a>b>1$ है?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) सीमा का अस्तित्व नहीं है

75. मान लीजिए

$$f(x)=\begin{cases}1+\dfrac{x}{2k}, & 0<x<2\\ kx, & 2\le x<4\end{cases}$$

है। यदि $\lim\limits_{x\to 2}f(x)$ का अस्तित्व है, तो k का मान क्या है?

(a) −2

(b) −1

(c) 0

(d) 1

70. If the position vectors of A and B are $(\sqrt{2}-1)\,\hat{i}-\hat{j}$ and $\hat{i}+(\sqrt{2}+1)\,\hat{j}$ respectively, then what is the magnitude of $\overrightarrow{AB}$?

(a) $2\sqrt{2}$

(b) $3\sqrt{2}$

(c) $2\sqrt{3}$

(d) $3\sqrt{3}$

71. If

$$y=(1+x)(1+x^2)(1+x^4)(1+x^8)(1+x^{16})$$

then what is $\frac{dy}{dx}$ at $x=0$ equal to?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 4

72. If $y=\cos x \cdot \cos 4x \cdot \cos 8x$, then what is $\frac{1}{y}\frac{dy}{dx}$ at $x=\frac{\pi}{4}$ equal to?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 3

73. Let $f(x)$ be a polynomial function such that $f \circ f(x) = x^4$. What is $f'(1)$ equal to?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 4

74. What is

$$\lim_{n\to\infty} \frac{a^n+b^n}{a^n-b^n}$$

where $a>b>1$, equal to?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) Limit does not exist

75. Let

$$f(x)=\begin{cases} 1+\frac{x}{2k}, & 0<x<2 \\ kx, & 2\le x<4 \end{cases}$$

If $\lim_{x\to 2} f(x)$ exists, then what is the value of k?

(a) −2

(b) −1

(c) 0

(d) 1

76. $f(x)=|x|-1$ के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $x=1$ पर $f(x)$ संतत है।
2. $x=0$ पर $f(x)$ अवकलनीय है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

77. यदि $f(x)=\frac{[x]}{|x|}$, $x\neq 0$ है, जहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन को द्योतित करता है, तो $x=1$ पर $f(x)$ की दक्षिण सीमा क्या है?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) $x=1$ पर $f(x)$ की दक्षिण सीमा का अस्तित्व नहीं है

78. फलन

$$f(x)=\sin\left(\frac{1}{x^2}\right),\ x\neq 0$$

के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. यदि $f(0)=0$ है, तो यह $x=0$ पर संतत है।
2. यह $x=\frac{2}{\sqrt{\pi}}$ पर संतत है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

79. संपूर्ण वास्तविक रेखा पर परिभाषित फलन $f(x)=1-\sin x$ का परास क्या है?

(a) $(0, 2)$

(b) $[0, 2]$

(c) $(-1, 1)$

(d) $[-1, 1]$

80. $x=-\frac{\pi}{4}$ पर $y=\cos^{-1}(\cos x)$ की स्पर्श-रेखा (टैन्जेंट) की प्रवणता (स्लोप) क्या है?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

81. x^2 के संबंध में $f(x)=1+x^2+x^4$ का समाकल क्या है?

(a) $x+\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}+C$

(b) $\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}+C$

(c) $x^2+\frac{x^4}{4}+\frac{x^6}{6}+C$

(d) $x^2+\frac{x^4}{2}+\frac{x^6}{3}+C$

76. Consider the following statements in respect of $f(x) = |x| - 1$:

1. $f(x)$ is continuous at $x = 1$.
2. $f(x)$ is differentiable at $x = 0$.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

77. If $f(x) = \frac{[x]}{|x|}$, $x \neq 0$, where $[\cdot]$ denotes the greatest integer function, then what is the right-hand limit of $f(x)$ at $x = 1$?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) Right-hand limit of $f(x)$ at $x = 1$ does not exist

78. Consider the following statements in respect of the function $f(x) = \sin\left(\frac{1}{x^2}\right)$, $x \neq 0$:

1. It is continuous at $x = 0$, if $f(0) = 0$.
2. It is continuous at $x = \frac{2}{\sqrt{\pi}}$.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

79. What is the range of the function $f(x) = 1 - \sin x$ defined on entire real line?

(a) $(0, 2)$

(b) $[0, 2]$

(c) $(-1, 1)$

(d) $[-1, 1]$

80. What is the slope of the tangent of $y = \cos^{-1}(\cos x)$ at $x = -\frac{\pi}{4}$?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

81. What is the integral of $f(x) = 1 + x^2 + x^4$ with respect to x^2?

(a) $x + \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + C$

(b) $\frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} + C$

(c) $x^2 + \frac{x^4}{4} + \frac{x^6}{6} + C$

(d) $x^2 + \frac{x^4}{2} + \frac{x^6}{3} + C$

82. अंतराल (1, 2) में फलन $f(x) = x^2 + 1$ के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. फलन का अधिकतम मान 5 है।
2. फलन का न्यूनतम मान 2 है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

83. यदि $f(x)$, $f(1) = f(4)$ का समाधान करता है, तो $\int_1^4 f'(x)\,dx$ किसके बराबर है?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

84. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{\ln(\cos x)}\,dx$ किसके बराबर है?

(a) -1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

85. यदि $\int \sqrt{1 - \sin 2x}\,dx = A\sin x + B\cos x + C$ है, जहाँ $0 < x < \frac{\pi}{4}$ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $A + B = 0$

(b) $A + B - 2 = 0$

(c) $A + B + 2 = 0$

(d) $A + B - 1 = 0$

86. ऐसे सभी दीर्घवृत्तों के अवकल समीकरण की कोटि (ऑर्डर) क्या है जिनके अक्ष, निर्देशक अक्षों के साथ-साथ हैं?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

87. ऐसे सभी वृत्तों के अवकल समीकरण की घात (डिग्री) क्या है, जो दोनों निर्देशक अक्षों को प्रथम चतुर्थांश में स्पर्श करते हैं?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

82. Consider the following statements in respect of the function $f(x) = x^2 + 1$ in the interval $(1, 2)$:

1. The maximum value of the function is 5.

2. The minimum value of the function is 2.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

83. If $f(x)$ satisfies $f(1) = f(4)$, then what is $\int_1^4 f'(x)\,dx$ equal to?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

84. What is $\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{\ln(\cos x)}\,dx$ equal to?

(a) −1

(b) 0

(c) 1

(d) 2

85. If $\int \sqrt{1-\sin 2x}\,dx = A\sin x + B\cos x + C$, where $0 < x < \frac{\pi}{4}$, then which one of the following is correct?

(a) $A + B = 0$

(b) $A + B - 2 = 0$

(c) $A + B + 2 = 0$

(d) $A + B - 1 = 0$

86. What is the order of the differential equation of all ellipses whose axes are along the coordinate axes?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

87. What is the degree of the differential equation of all circles touching both the coordinate axes in the first quadrant?

(a) 1

(b) 2

(c) 3

(d) 4

88. $y = A - \frac{B}{x}$ का अवकल समीकरण क्या है?

(a) $xy_2 + y_1 = 0$

(b) $xy_2 + 2y_1 = 0$

(c) $xy_2 - 2y_1 = 0$

(d) $2xy_2 + y_1 = 0$

89. $\int_0^{\pi} \ln\left(\tan\frac{x}{2}\right) dx$ किसके बराबर है?

(a) 0

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

(c) 1

(d) 2

90. बिंदु (0, 1) पर वक्र $y = e^x$ की स्पर्श-रेखा, x-अक्ष पर कहाँ मिलती है?

(a) (1, 0)

(b) (−1, 0)

(c) (2, 0)

(d) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

91. फलन $f(x) = x + \frac{1}{x}$ के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $f(x)$ का स्थानीय अधिकतम मान, इसके स्थानीय न्यूनतम मान से न्यून है।
2. $f(x)$ का स्थानीय अधिकतम मान $x = 1$ पर होता है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

92. 2 इकाई (यूनिट) त्रिज्या वाले किसी वृत्त में अंकित किए जा सकने वाले किसी आयत का अधिकतम क्षेत्रफल क्या है?

(a) 4 वर्ग इकाई

(b) 6 वर्ग इकाई

(c) 8 वर्ग इकाई

(d) 16 वर्ग इकाई

93. $\int \frac{dx}{x(x^2+1)}$ किसके बराबर है?

(a) $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(b) $\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(c) $\frac{3}{2}\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(d) $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{x^2+1}{x^2}\right) + C$

88. What is the differential equation of $y = A - \frac{B}{x}$?

(a) $xy_2 + y_1 = 0$

(b) $xy_2 + 2y_1 = 0$

(c) $xy_2 - 2y_1 = 0$

(d) $2xy_2 + y_1 = 0$

89. What is $\int_0^{\pi} \ln\left(\tan\frac{x}{2}\right) dx$ equal to?

(a) 0

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

(c) 1

(d) 2

90. Where does the tangent to the curve $y = e^x$ at the point (0, 1) meet x-axis?

(a) (1, 0)

(b) (−1, 0)

(c) (2, 0)

(d) $\left(-\frac{1}{2}, 0\right)$

91. Consider the following statements in respect of the function $f(x) = x + \frac{1}{x}$:

1. The local maximum value of $f(x)$ is less than its local minimum value.
2. The local maximum value of $f(x)$ occurs at $x = 1$.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

92. What is the maximum area of a rectangle that can be inscribed in a circle of radius 2 units?

(a) 4 square units

(b) 6 square units

(c) 8 square units

(d) 16 square units

93. What is $\int \frac{dx}{x(x^2+1)}$ equal to?

(a) $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(b) $\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(c) $\frac{3}{2}\ln\left(\frac{x^2}{x^2+1}\right) + C$

(d) $\frac{1}{2}\ln\left(\frac{x^2+1}{x^2}\right) + C$

94. e^x के संबंध में e^{e^x} का अवकलज क्या है?

(a) e^{e^x}

(b) e^x

(c) $e^{e^x} e^x$

(d) ee^x

95. किस स्थिति में $f(x) = x^3 + x^2 + kx$ का कोई स्थानीय चरम मान नहीं होगा?

(a) $4k < 1$

(b) $3k > 1$

(c) $3k < 1$

(d) $3k \leq 1$

96. यदि $f(x) = 2^x$ है, तो $\int_2^{10} \frac{f'(x)}{f(x)} dx$ किसके बराबर है?

(a) $4 \ln 2$

(b) $\ln 4$

(c) $\ln 5$

(d) $8 \ln 2$

97. यदि $\int_{-2}^{0} f(x)\, dx = k$ है, तो $\int_{-2}^{0} |f(x)|\, dx$

(a) k से छोटा है

(b) k से बड़ा है

(c) k से छोटा या k के बराबर है

(d) k से बड़ा या k के बराबर है

98. यदि फलन $f(x) = x^2 - kx$, अंतराल $(1, \infty)$ में एकदिष्टतः वर्धमान है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $k < 2$

(b) $2 < k < 3$

(c) $3 < k < 4$

(d) $k > 4$

99. $y = [x]$, जहाँ $[\cdot]$ महत्तम पूर्णांक फलन है, x-अक्ष एवं रेखाओं $x = -1 \cdot 5$ और $x = -1 \cdot 8$ द्वारा परिबद्ध क्षेत्र का क्षेत्रफल क्या होगा?

(a) 0·3 वर्ग इकाई

(b) 0·4 वर्ग इकाई

(c) 0·6 वर्ग इकाई

(d) 0·8 वर्ग इकाई

100. (1, 1) पर वक्र $x^2 = y$ की स्पर्श-रेखा x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ θ कोण बनाती है। निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $\theta < \frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{6} < \theta < \frac{\pi}{4}$

(c) $\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{3}$

(d) $\frac{\pi}{3} < \theta < \frac{\pi}{2}$

94. What is the derivative of e^{e^x} with respect to e^x?

(a) e^{e^x}

(b) e^x

(c) $e^{e^x} e^x$

(d) ee^x

95. What is the condition that $f(x) = x^3 + x^2 + kx$ has no local extremum?

(a) $4k < 1$

(b) $3k > 1$

(c) $3k < 1$

(d) $3k \leq 1$

96. If $f(x) = 2^x$, then what is $\int_2^{10} \frac{f'(x)}{f(x)} dx$ equal to?

(a) $4 \ln 2$

(b) $\ln 4$

(c) $\ln 5$

(d) $8 \ln 2$

97. If $\int_{-2}^{0} f(x)\, dx = k$, then $\int_{-2}^{0} |f(x)|\, dx$ is

(a) less than k

(b) greater than k

(c) less than or equal to k

(d) greater than or equal to k

98. If the function $f(x) = x^2 - kx$ is monotonically increasing in the interval $(1, \infty)$, then which one of the following is correct?

(a) $k < 2$

(b) $2 < k < 3$

(c) $3 < k < 4$

(d) $k > 4$

99. What is the area bounded by $y = [x]$, where $[\cdot]$ is the greatest integer function, the x-axis and the lines $x = -1 \cdot 5$ and $x = -1 \cdot 8$?

(a) 0·3 square unit

(b) 0·4 square unit

(c) 0·6 square unit

(d) 0·8 square unit

100. The tangent to the curve $x^2 = y$ at $(1, 1)$ makes an angle θ with the positive direction of x-axis. Which one of the following is correct?

(a) $\theta < \frac{\pi}{6}$

(b) $\frac{\pi}{6} < \theta < \frac{\pi}{4}$

(c) $\frac{\pi}{4} < \theta < \frac{\pi}{3}$

(d) $\frac{\pi}{3} < \theta < \frac{\pi}{2}$

101. दो अनुवृत्त (इवेंट) E और F के लिए निम्नलिखित व्यंजकों पर विचार कीजिए :

1. $P(E \cap F) \geq P(E) + P(F) - 1$
2. $P(E \cup F) = P(E) + P(F) + P(E \cap F)$
3. $P(E \cup F) \leq P(E) + P(F)$

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

(a) केवल 1

(b) केवल 3

(c) केवल 1 और 3

(d) 1, 2 और 3

102. यदि $P(A|B) < P(A)$ है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $P(B|A) < P(B)$

(b) $P(B|A) > P(B)$

(c) $P(B|A) = P(B)$

(d) $P(B|A) > P(A)$

103. जब केन्द्रीय प्रवृत्ति की माप माध्य के रूप में उपलब्ध है, तो निम्नलिखित में से कौन-सी परिवर्तिता की सबसे अधिक विश्वसनीय और यथार्थ माप है?

(a) परिसर (रेंज)

(b) माध्य विचलन

(c) मानक विचलन

(d) चतुर्थक विचलन

104. तीन छात्र A, B और C को एक प्रश्न दिया जाता है। प्रश्न को स्वतंत्र रूप से हल करने की प्रायिकताएँ क्रमशः $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ और p हैं। यदि प्रश्न हल करने की प्रायिकता $\frac{29}{32}$ है, तो p का मान क्या है?

(a) $\frac{2}{5}$

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

(c) $\frac{1}{3}$

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

105. एक क्रिकेट मैच में, एक बल्लेबाज उसके द्वारा खेली गई 60 गेंदों में 8 बार छक्का (छः) मारता है। इस बात की क्या प्रायिकता है कि उसके द्वारा खेली गई किसी गेंद में वह छक्का (छः) न मारे?

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

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

(c) $\frac{2}{15}$

(d) $\frac{13}{15}$

101. Consider the following relations for two events E and F :

1. $P(E \cap F) \geq P(E) + P(F) - 1$
2. $P(E \cup F) = P(E) + P(F) + P(E \cap F)$
3. $P(E \cup F) \leq P(E) + P(F)$

Which of the above relations is/are correct?

(a) 1 only

(b) 3 only

(c) 1 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

102. If $P(A|B) < P(A)$, then which one of the following is correct?

(a) $P(B|A) < P(B)$

(b) $P(B|A) > P(B)$

(c) $P(B|A) = P(B)$

(d) $P(B|A) > P(A)$

103. When the measure of central tendency is available in the form of mean, which one of the following is the most reliable and accurate measure of variability?

(a) Range

(b) Mean deviation

(c) Standard deviation

(d) Quartile deviation

104. A problem is given to three students A, B and C, whose probabilities of solving the problem independently are $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ and p respectively. If the probability that the problem can be solved is $\frac{29}{32}$, then what is the value of p?

(a) $\frac{2}{5}$

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

(c) $\frac{1}{3}$

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

105. In a cricket match, a batsman hits a six 8 times out of 60 balls he plays. What is the probability that on a ball played he does not hit a six?

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

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

(c) $\frac{2}{15}$

(d) $\frac{13}{15}$

निर्देश : आगे आने वाले दो *(02)* प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

दो समाश्रयण (रिग्रेशन) रेखाएँ $3x-4y+8=0$ और $4x-3y-1=0$ के रूप में दी गई हैं।

106. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. x पर y की समाश्रयण रेखा $y=\frac{3}{4}x+2$ है।

2. y पर x की समाश्रयण रेखा $x=\frac{3}{4}y+\frac{1}{4}$ है।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

107. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. सहसंबंध गुणांक r, $\frac{3}{4}$ है।

2. x और y के माध्य क्रमशः 3 और 4 हैं।

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

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

निर्देश : आगे आने वाले दो *(02)* प्रश्नांशों के लिए निम्नलिखित पर विचार कीजिए।

किसी निश्चित विषय में 60 छात्रों द्वारा 75 में से प्राप्त किए गए अंक नीचे दिए गए हैं :

अंक	विद्यार्थियों की संख्या
15–20	4
20–25	5
25–30	11
30–35	6
35–40	5
40–45	8
45–50	9
50–55	6
55–60	4
60–65	2

108. माध्यिका (मीडियन) क्या है?

(a) 35

(b) 38

(c) 39

(d) 40

109. बहुलक (मोड) क्या है?

(a) 27·27

(b) 27·73

(c) 27·93

(d) 28·27

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

Two regression lines are given as $3x-4y+8=0$ and $4x-3y-1=0$.

106. Consider the following statements :

1. The regression line of y on x is $y=\frac{3}{4}x+2$.
2. The regression line of x on y is $x=\frac{3}{4}y+\frac{1}{4}$.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

107. Consider the following statements :

1. The coefficient of correlations r is $\frac{3}{4}$.
2. The means of x and y are 3 and 4 respectively.

Which of the above statements is/are correct?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

Direction : Consider the following for the next ***two (02)*** items that follow.

The marks obtained by 60 students in a certain subject out of 75 are given below :

Marks	*Number of students*
15–20	4
20–25	5
25–30	11
30–35	6
35–40	5
40–45	8
45–50	9
50–55	6
55–60	4
60–65	2

108. What is the median?

(a) 35

(b) 38

(c) 39

(d) 40

109. What is the mode?

(a) 27·27

(b) 27·73

(c) 27·93

(d) 28·27

110. अंतराल [15, 64] में अंतर्विष्ट धनपूर्णांकों का माध्य क्या है?

(a) 36·8

(b) 38·3

(c) 39·5

(d) 40·3

111. संख्याओं

$$x,\ x,\ x+2,\ x+3,\ x+10$$

जहाँ x एक धनपूर्णांक है, के समुच्चय के लिए निम्नलिखित में से कौन-सा/कौन-से सही है/हैं?

1. माध्य > बहुलक
2. माध्यिका > माध्य

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

(a) केवल 1

(b) केवल 2

(c) 1 और 2 दोनों

(d) न तो 1 और न ही 2

112. 10 प्रेक्षणों का माध्य 5·5 है। यदि प्रत्येक प्रेक्षण को 4 से गुणा कर दिया जाए और 44 में से घटा दिया जाए, तो नया माध्य क्या होगा?

(a) 20

(b) 22

(c) 34

(d) 44

113. यदि 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 का गुणोत्तर माध्य g है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

(a) $8 < g < 16$

(b) $16 < g < 32$

(c) $32 < g < 64$

(d) $g > 64$

114. यदि 60 और x का हरात्मक माध्य 48 है, तो x का मान क्या है?

(a) 32

(b) 36

(c) 40

(d) 44

110. What is the mean of natural numbers contained in the interval [15, 64]?

(a) 36·8

(b) 38·3

(c) 39·5

(d) 40·3

111. For the set of numbers

$x, x, x+2, x+3, x+10$

where x is a natural number, which of the following is/are correct?

1. Mean > Mode
2. Median > Mean

Select the correct answer using the code given below.

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

112. The mean of 10 observations is 5·5. If each observation is multiplied by 4 and subtracted from 44, then what is the new mean?

(a) 20

(b) 22

(c) 34

(d) 44

113. If g is the geometric mean of 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, then which one of the following is correct?

(a) $8 < g < 16$

(b) $16 < g < 32$

(c) $32 < g < 64$

(d) $g > 64$

114. If the harmonic mean of 60 and x is 48, then what is the value of x?

(a) 32

(b) 36

(c) 40

(d) 44

115. प्रथम 10 सम धनपूर्णांकों का माध्य विचलन क्या है?

(a) 5

(b) 5·5

(c) 10

(d) 10·5

116. यदि

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 110 \text{ और } \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 1540$$

है, तो प्रसरण क्या है?

(a) 22

(b) 33

(c) 44

(d) 55

117. अंकों 1, 3, 7 का प्रयोग कर (अंकों की पुनरावृत्ति किए बिना) 3-अंकीय संख्याएँ बनाई जाती हैं। एक संख्या का यादृच्छिक रूप से चयन किया जाता है। इस बात की क्या प्रायिकता है कि यह संख्या 3 से भाज्य हो?

(a) 0

(b) $\frac{1}{3}$

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

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

118. इस बात की क्या प्रायिकता है कि समीकरण $x^2 + x + n = 0$ के मूल वास्तविक हों, जहाँ $n \in \mathbb{N}$ और $n < 4$ हैं?

(a) 0

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

(c) $\frac{1}{3}$

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

119. यदि A और B ऐसे दो अनुवृत्त (इवेंट) हैं कि $P(A \text{ नहीं}) = \frac{7}{10}$, $P(B \text{ नहीं}) = \frac{3}{10}$ और $P(A|B) = \frac{3}{14}$ है, तो $P(B|A)$ किसके बराबर है?

(a) $\frac{11}{14}$

(b) $\frac{9}{14}$

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

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

120. सात सफेद गेंदें और तीन काली गेंदें एक पंक्ति में यादृच्छिक रूप से रखी जाती हैं। इस बात की क्या प्रायिकता है कि दो काली गेंदें सन्निकट नहीं रखी जाएँ?

(a) $\frac{7}{15}$

(b) $\frac{8}{15}$

(c) $\frac{11}{15}$

(d) $\frac{13}{15}$

115. What is the mean deviation of first 10 even natural numbers?

(a) 5

(b) 5·5

(c) 10

(d) 10·5

116. If

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 110 \quad \text{and} \quad \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 1540$$

then what is the variance?

(a) 22

(b) 33

(c) 44

(d) 55

117. 3-digit numbers are formed using the digits 1, 3, 7 without repetition of digits. A number is randomly selected. What is the probability that the number is divisible by 3?

(a) 0

(b) $\frac{1}{3}$

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

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

118. What is the probability that the roots of the equation $x^2 + x + n = 0$ are real, where $n \in \mathbb{N}$ and $n < 4$?

(a) 0

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

(c) $\frac{1}{3}$

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

119. If A and B are two events such that $P(\text{not } A) = \frac{7}{10}$, $P(\text{not } B) = \frac{3}{10}$ and $P(A|B) = \frac{3}{14}$, then what is $P(B|A)$ equal to?

(a) $\frac{11}{14}$

(b) $\frac{9}{14}$

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

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

120. Seven white balls and three black balls are randomly placed in a row. What is the probability that no two black balls are placed adjacently?

(a) $\frac{7}{15}$

(b) $\frac{8}{15}$

(c) $\frac{11}{15}$

(d) $\frac{13}{15}$

SPACE FOR ROUGH WORK

SPACE FOR ROUGH WORK

SPACE FOR ROUGH WORK

SPACE FOR ROUGH WORK

★★★

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO

T.B.C. : DFGT–D–TMS

Test Booklet Series

Serial No.

1520141

TEST BOOKLET

MATHEMATICS

A

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 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 responses 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 question.

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE TOLD TO DO SO

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस पुस्तिका के मुखपृष्ठ पर छपा है।