



## NDA-2016 I MATH PAPER

Timing: 150 minutes

M.M: 300

**INSTRUCTION:-** Read questions carefully. For each wrong answer, one-third (0.883) of the marks assigned to that question will be deducted. Each question contains (2.5) marks. / प्रश्नों को ध्यानपूर्वक पढ़िए। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए, दिए गए अंकों में से एक-तिहाई (0.883) अंक काटे जायेंगे। प्रत्येक प्रश्न (2.5) अंक का है।

1. Suppose  $\omega$  is a cube root of unity with  $\omega \neq 1$ . Suppose P and Q are the points on the complex plane defined by  $\omega$  and  $\omega^2$ . If O is origin, then what is the angle between OP and OQ? /मान लीजिए कि  $\omega$  (यूनिट) का घनमूल है और  $\omega \neq 1$  है। मान लीजिए P और Q,  $\omega$  तथा  $\omega^2$  द्वारा परिभाषित सम्मिश्र समतल पर बिंदु हैं। यदि O मूलबिंदु है, तो OP और OQ के बीच का कोण क्या है?  
 (a)  $60^\circ$  (b)  $90^\circ$   
 (c)  $120^\circ$  (d)  $150^\circ$
2. Suppose there is a relation  $*$  between the positive numbers  $x$  and  $y$  given by  $x * y$  if and only if  $x \leq y^2$ . Then which one of the following is correct? /मान लीजिए कि घनात्मक संख्याओं  $x$  और  $y$  के बीच एक संबंध  $*$  इस प्रकार दिया गया है कि  $x * y$ , यदि और केवल यदि  $x \leq y^2$  है। तो निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?  
 (a)  $*$  is reflexive but not transitive and symmetric /  
 $*$  स्वतुल्य है लेकिन संक्रामक और सममित नहीं  
 (b)  $*$  is transitive but not reflexive and symmetric /  
 $*$  संक्रामक है लेकिन स्वतुल्य और सममित नहीं  
 (c)  $*$  is symmetric and reflexive but not transitive /  
 $*$  सममित और स्वतुल्य है लेकिन संक्रामक नहीं  
 (d)  $*$  is symmetric but not reflexive and transitive /  
 $*$  सममित है लेकिन स्वतुल्य और संक्रामक नहीं
3. If  $x^2 - px + 4 > 0$  for all real values of  $x$ , then which one of the following is correct? /यदि  $x$  के सभी वास्तविक मानों के लिए  $x^2 - px + 4 > 0$  है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?  
 (a)  $|p| < 4$  (b)  $|p| \leq 4$   
 (c)  $|p| > 4$  (d)  $|p| \geq 4$
4. If  $z = x + iy = \left( \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^{-25}$ , where  $i = \sqrt{-1}$ , then what is the fundamental amplitude of  $\frac{z - \sqrt{2}}{z - i\sqrt{2}}$ ?  
 /यदि  $z = x + iy = \left( \frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{i}{\sqrt{2}} \right)^{-25}$ , जहाँ है, तो  $\frac{z - \sqrt{2}}{z - i\sqrt{2}}$  का मूल आयाम क्या है?  
 (a)  $\pi$  (b)  $\frac{\pi}{2}$   
 (c)  $\frac{\pi}{3}$  (d)  $\frac{\pi}{4}$
5. If  $f(x_1) - f(x_2) = f\left(\frac{x_1 - x_2}{1 - x_1 x_2}\right)$  for  $x_1, x_2 \in (-1, 1)$ , then what is  $f(x)$  equal to? /यदि  $x_1, x_2 \in (-1, 1)$ , के लिए  $f(x_1) - f(x_2) = f\left(\frac{x_1 - x_2}{1 - x_1 x_2}\right)$  है, तो  $f(x)$  किसके बराबर है?  
 (a)  $\ln\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$  (b)  $\ln\left(\frac{2+x}{1-x}\right)$   
 (c)  $\tan^{-1}\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$  (d)  $\tan^{-1}\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$
6. What is the range of the function  $y = \frac{x^2}{1+x^2}$  where  $x \in \mathbb{R}$ ? /फलन  $y = \frac{x^2}{1+x^2}$  का परास क्या है जहाँ  $x \in \mathbb{R}$  है?  
 (a)  $[0, 1)$  (b)  $[0, 1]$   
 (c)  $(0, 1)$  (d)  $(0, 1]$
7. A straight line intersects  $x$  and  $y$  axes at P and Q respectively. If  $(3, 5)$  is the middle point of PQ, then what is the area of the triangle OPQ? /एक सरल रेखा  $x$  और  $y$  अक्षों को क्रमशः P और Q पर प्रतिच्छेद करती है। यदि  $(3, 5)$ , PQ का मध्य-बिंदु है, तो त्रिभुज OPQ का क्षेत्रफल क्या है?  
 (a) 12 square units/ 12 वर्ग इकाई  
 (b) 15 square units/ 15 वर्ग इकाई  
 (c) 20 square units/ 20 वर्ग इकाई  
 (d) 30 square units/ 30 वर्ग इकाई
8. If a circle of radius  $b$  units with centre at  $(0, b)$  touches the line  $y = x - \sqrt{2}$ , then what is the value of  $b$ ? /यदि  $b$  त्रिज्या इकाई और केंद्र  $(0, b)$  का एक वृत्त, रेखा  $y = x - \sqrt{2}$  को स्पर्श करता है, तो  $b$  का मान क्या है?  
 (a)  $2 + \sqrt{2}$  (b)  $2 - \sqrt{2}$   
 (c)  $2\sqrt{2}$  (d)  $\sqrt{2}$
9. यदि  $\omega, 1$  का घनमूल हो तो  $\frac{1+2\omega+3\omega^2}{2+3\omega+\omega^2} + \frac{2+3\omega+3\omega^2}{3+3\omega+2\omega^2}$  का मान बताओ। / If  $\omega$  is the cube root of unity then find the value of  $\frac{1+2\omega+3\omega^2}{2+3\omega+\omega^2} + \frac{2+3\omega+3\omega^2}{3+3\omega+2\omega^2}$   
 (a) -1 (b)  $2\omega$  (c) 0 (d) -2  $\omega$
10.  $\frac{1}{\log_y x} \cdot \frac{\log_x y}{1} \cdot \frac{\log_x z}{\log_z y} = ?$   
 (a)  $\log_y z$  (b)  $\log_z y$  (c)  $\log_x z$  (d) 0

11. अवकलन समीकरण  $\frac{dx}{dy} + \frac{x}{y} - y^2 = 0$  का हल बताओ। /  
What is the solution of the differential equation  
 $\frac{dx}{dy} + \frac{x}{y} - y^2 = 0$   
(a)  $xy = x^4 + c$  (b)  $xy = y^4 + c$   
(c)  $4xy = y^4 + c$  (d)  $3xy = y^3 + c$

**For the next two (2) items that follow:** / अगले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the curves

$$f(x) = x|x| - 1 \text{ and } g(x) = \begin{cases} \frac{3x}{2}, & x > 0 \\ 2x, & x \leq 0 \end{cases} \text{ वक्रों}$$

$$f(x) = x|x| - 1 \text{ और } g(x) = \begin{cases} \frac{3x}{2}, & x > 0 \\ 2x, & x \leq 0 \end{cases} \text{ पर विचार कीजिए:}$$

12. Where do the curves intersect?/ये वक्र कहाँ प्रतिच्छेद करते हैं?

- (a) At (2, 3) only/ केवल (2, 3) पर  
(b) at (-1, -2) only / केवल (-1, -2) पर  
(c) At (2, 3) and (-1, -2)/केवल (2, 3) और (-1, -2) पर  
(d) Neither at (2, 3) nor at (-1, -2) / न तो (2, 3) पर और न ही (-1, -2) पर

13. What is the area bounded by the curves?/इन वक्रों द्वारा परिबद्ध क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $\frac{17}{6}$  square units/ $\frac{17}{6}$  वर्ग इकाई  
(b)  $\frac{8}{3}$  square units/ $\frac{8}{3}$  वर्ग इकाई  
(c) 2 square units / 2 वर्ग इकाई  
(d)  $\frac{1}{3}$  square unit/ $\frac{1}{3}$  वर्ग इकाई

**For the next two (02) items that follow:** /अगले दो प्रश्नांशों के लिए:

$$\text{Consider the function } f(x) = \frac{27}{4}(x^3 - x) \text{ / फलन } f(x) = \frac{27}{4}(x^3 - x) \text{ पर विचार कीजिए।}$$

14. How many solutions does the function  $f(x) = 1$  have?/ फलन  $f(x) = 1$  के कितने हल हैं?

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

15. How many solutions does the function  $f(x) = -1$  have?/ फलन  $f(x) = -1$  के कितने हल हैं?

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

**For the next two (02) items that follow:** अगले दो प्रश्नांशों के लिए:

**Consider the functions  $f(x) = x g(x)$  and  $g(x) = \left[ \frac{1}{x} \right]$  where  $[.]$  is the greatest integer function.** / फलन

$f(x) = x g(x)$  और  $g(x) = \left[ \frac{1}{x} \right]$  जहाँ अधिकतम पूर्णांक फलन है, पर विचार कीजिए।

16. What is  $\int_{\frac{1}{3}}^1 g(x) dx$  equal to? /  $\int_{\frac{1}{3}}^1 g(x) dx$  किसके बराबर है?  
(a)  $\frac{1}{6}$  (b)  $\frac{1}{3}$   
(c)  $\frac{5}{18}$  (d)  $\frac{5}{56}$

17. What is  $\int_{\frac{1}{3}}^1 f(x) dx$  equal to? /  $\int_{\frac{1}{3}}^1 f(x) dx$  किसके बराबर है?

- (a)  $\frac{37}{72}$  (b)  $\frac{2}{3}$   
(c)  $\frac{17}{72}$  (d)  $\frac{37}{144}$

**For the next five (05) items that follow:** / अगले 5 प्रश्नों के लिए:

**Consider the function  $f(x) = |x - 1| + x^2$  where  $x \in \mathbb{R}$  / फलन  $f(x) = |x - 1| + x^2$  जहाँ  $x \in \mathbb{R}$ , पर विचार कीजिए।**

18. Which one of the following statements is correct? /

- (a)  $f(x)$  is continuous but not differentiable at  $x = 0$  /  $f(x)$ ,  $x = 0$  पर संतत है किंतु अवकलनीय नहीं है  
(b)  $f(x)$  is continuous but not differentiable at  $x = 1$  /  $f(x)$ ,  $x = 1$  पर संतत है किंतु अवकलनीय नहीं है  
(c)  $f(x)$  is differentiable at  $x = 1$  /  $f(x)$ ,  $x = 1$  पर अवकलनीय है  
(d)  $f(x)$  is not differentiable at  $x = 0$  and  $x = 1$  /

$f(x)$ ,  $x = 0$  और  $x = 1$  पर अवकलनीय नहीं है

19. Which one of the following statements is correct?/निम्नलिखित कथनों में से कौन -सा एक सही है?

- (a)  $f(x)$  is increasing in  $(-\infty, \frac{1}{2})$  and decreasing in  $(\frac{1}{2}, \infty)$  /  $f(x)$ ,  $(-\infty, \frac{1}{2})$  में वर्धमान और  $(\frac{1}{2}, \infty)$  में ह्रासमान है  
(b)  $f(x)$  is decreasing in  $(-\infty, \frac{1}{2})$  and increasing in  $(\frac{1}{2}, \infty)$  /  $f(x)$ ,  $(-\infty, \frac{1}{2})$  में ह्रासमान और  $(\frac{1}{2}, \infty)$  में वर्धमान है  
(c)  $f(x)$  is increasing in  $(-\infty, 1)$  and decreasing in  $(1, \infty)$  /  $f(x)$ ,  $(-\infty, 1)$  में वर्धमान और  $(1, \infty)$  में ह्रासमान है  
(d)  $f(x)$  is decreasing in  $(-\infty, 1)$  and increasing in  $(1, \infty)$  /  $f(x)$  में  $(-\infty, 1)$  ह्रासमान और  $(1, \infty)$  में वर्धमान है

20. Which one of the following statements is correct? /निम्नलिखित कथनों में से कौन -सा एक सही है?

- (a)  $f(x)$  has local minima at more than one point in  $(-\infty, \infty)$  /  $f(x)$  के,  $(-\infty, \infty)$  में एक से अधिक बिंदुओं पर स्थानीय अल्पिष्ठ हैं  
(b)  $f(x)$  has local maxima at more than one point in  $(-\infty, \infty)$  /  $f(x)$  के,  $(-\infty, \infty)$  में एक से अधिक बिंदुओं पर स्थानीय उच्चिष्ठ हैं

- (c)  $f(x)$  has local minimum at one point only in  $(-\infty, \infty) / f(x)$  का,  $(-\infty, \infty)$  में एक बिंदु पर स्थानीय अल्पिष्ठ है
- (d)  $f(x)$  has neither maxima nor minima in  $(-\infty, \infty) / f(x)$  का,  $(-\infty, \infty)$  में न तो उच्चिष्ठ है और न ही अल्पिष्ठ

21. What is the area of region bounded by  $x$ -axis, the curve  $y = f(x)$  and the two ordinates  $x = \frac{1}{2}$  and  $x = 1$ ? /  $x$ -अक्ष, वक्र  $y = f(x)$  और दो कोटियों  $x = \frac{1}{2}$  तथा  $x = 1$  द्वारा परिबद्ध प्रदेश का क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $\frac{5}{12}$  square unit /  $\frac{5}{12}$  वर्ग इकाई
- (b)  $\frac{5}{6}$  square unit /  $\frac{5}{6}$  वर्ग इकाई
- (c)  $\frac{7}{6}$  square unit /  $\frac{7}{6}$  वर्ग इकाई
- (d) 2 square unit / 2 वर्ग इकाई

22. What is the area of the region bounded by  $x$ -axis, the curve  $y = f(x)$  and the two ordinates  $x = 1$  and  $x = \frac{3}{2}$ ? /  $x$ -अक्ष, वक्र  $y = f(x)$  और दो कोटियों  $x = 1$  तथा  $x = \frac{3}{2}$  द्वारा परिबद्ध प्रदेश का क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $\frac{5}{12}$  square unit /  $\frac{5}{12}$  वर्ग इकाई
- (b)  $\frac{7}{12}$  square unit /  $\frac{7}{12}$  वर्ग इकाई
- (c)  $\frac{2}{3}$  square unit /  $\frac{2}{3}$  वर्ग इकाई
- (d)  $\frac{11}{12}$  square unit /  $\frac{11}{12}$  वर्ग इकाई

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Given that  $a_n = \int_0^{\pi} \frac{\sin^2\{(n+1)x\}}{\sin 2x} dx$  / दिया गया है कि

$$a_n = \int_0^{\pi} \frac{\sin^2\{(n+1)x\}}{\sin 2x} dx$$

23. Consider the following statements: / निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. The sequence  $\{a_{2n}\}$  is in AP with common difference zero. / अनुक्रम  $\{a_{2n}\}$ , सार्व अंतर शून्य के साथ में है।
2. The sequence  $\{a_{2n+1}\}$  is in AP with common difference zero. / अनुक्रम सार्व अंतर शून्य के साथ AP में है।

Which of the above statements is/are correct?

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

- (a) 1 only / केवल 1
- (b) 2 only / केवल 2
- (c) Both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों
- (d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

24. What is  $a_{n-1} - a_{n-4}$  equal to? /  $a_{n-1} - a_{n-4}$  किसके बराबर है?

- (a) -1
- (b) 0

- (c) 1
- (d) 2

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Consider the equation  $x + |y| = 2y$ . /  $x + |y| = 2y$  समीकरण पर विचार कीजिए।

25. Which of the following statements are NOT correct? / निम्नलिखित कथनों में से कौन-से सही नहीं हैं?

1.  $y$  as a function of  $x$  is not defined for all real  $x$ . /  $y, x$  के फलन के रूप में, सभी वास्तविक  $x$  के लिए परिभाषित नहीं है।

2.  $y$  as a function of  $x$  is not continuous at  $x = 0$ . /  $y, x$  के फलन के रूप में,  $x = 0$  पर संतत नहीं है।

3.  $y$  as a function of  $x$  is differentiable for all  $x$ . /  $y, x$  के फलन के रूप में, सभी  $x$  के लिए अवकलनीय है।

Select the correct answer using the code given below. / नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

- (a) 1 and 2 only / केवल 1 और 2
- (b) 2 and 3 only / केवल 2 और 3
- (c) 1 and 3 only / केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 and 3 / 1, 2 और 3

26. What is the derivative of  $y$  as a function of  $x$  with respect to  $x$  for  $x < 0$ ? /  $y$  का  $x$  के एक फलन के रूप में  $x$  के सापेक्ष  $x < 0$  के लिए अवकलज क्या है?

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

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Consider the lines  $y = 3x$ ,  $y = 6x$  and  $y = 9$  / रेखाओं  $y = 3x$ ,  $y = 6x$  और  $y = 9$  पर विचार कीजिए।

27. What is the area of the triangle formed by these lines? / इन रेखाओं द्वारा निर्मित त्रिभुज का क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $\frac{27}{4}$  square units /  $\frac{27}{4}$  वर्ग इकाई
- (b)  $\frac{27}{2}$  square units /  $\frac{27}{2}$  वर्ग इकाई
- (c)  $\frac{19}{4}$  square units /  $\frac{19}{4}$  वर्ग इकाई
- (d)  $\frac{19}{2}$  square units /  $\frac{19}{2}$  वर्ग इकाई

28. The centroid of the triangle is at which one of the following points? / इस त्रिभुज का केन्द्रक निम्नलिखित बिंदुओं में से किस पर है?

- (a) (3, 6)
- (b)  $(\frac{3}{2}, 6)$
- (c) (3, 3)
- (d)  $(\frac{3}{2}, 9)$

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए

Consider the function  $f(x) = (x-1)^2(x+1)(x-2)^3$  / फलन  $f(x) = (x-1)^2(x+1)(x-2)^3$  पर विचार कीजिए।

29. What is the number of points of local minima of the function  $f(x)$ ? /  $f(x)$  फलन के कितने स्थानीय अल्पिष्ठ बिंदु हैं?  
 (a) None/कोई नहीं (b) 1  
 (c) 2 (d) 3
30. What is the number of points of local maxima of the function  $f(x)$ ?  
 (a) None /कोई नहीं (b) 1  
 (c) 2 (d) 3
31. Let  $f(x)$  and  $g(x)$  be twice differentiable functions on  $[0, 2]$  satisfying  $f''(x) = g''(x)$ ,  $f'(1) = 4$ ,  $g'(1) = 6$ ,  $f(2) = 9$  and  $g(2) = 9$ . Then what is  $f(x) - g(x)$  at  $x = 4$  equal to? /मान लीजिए  $f(x)$  और  $g(x)$ ,  $[0, 2]$  पर दो बार अवकलनीय फलन हैं तथा  $f''(x) = g''(x)$ ,  $f'(1) = 4$ ,  $g'(1) = 6$ ,  $f(2) = 9$  और  $g(2) = 9$  को संतुष्ट करते हैं। तब  $x = 4$  पर  $f(x) - g(x)$  किसके बराबर है?  
 (a) -10 (b) -6  
 (c) -4 (d) 2

For the next two items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the curves  $y = |x - 1|$  and  $|x| = 2$  / वक्रों  $y = |x - 1|$  और  $|x| = 2$  पर विचार कीजिए।

32. What is/are the point(s) of intersection of the curves? /इन वक्रों का/के प्रतिच्छेद बिंदु क्या है/हैं?  
 (a) (-2, 3) only /केवल (-2, 3)  
 (b) (2, 1) only /केवल (2, 1)  
 (c) (-2, 3) and (2, 1) /(-2, 3) और (2, 1)  
 (d) Neither (-2, 3) nor (2, 1) /न तो (-2, 3) और न ही (2, 1)
33. What is the area of the region bounded by the curves and  $x$ -axis? /इन वक्रों और  $x$ -अक्ष द्वारा परिबद्ध प्रदेश का क्षेत्रफल क्या है?  
 (a) 3 square units / 3 वर्ग इकाई  
 (b) 4 square units / 4 वर्ग इकाई  
 (c) 5 square units / 5 वर्ग इकाई  
 (d) 6 square units / 6 वर्ग इकाई

For the next two (02) items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Consider the function  $f(x) = \begin{vmatrix} x^3 & \sin x & \cos x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}$

where  $p$  is a constant. /फलन

$f(x) = \begin{vmatrix} x^3 & \sin x & \cos x \\ 6 & -1 & 0 \\ p & p^2 & p^3 \end{vmatrix}$  जहाँ  $p$  एक अचर है, पर विचार कीजिए।

34. What is the value of  $f'(0)$ ? /  $f'(0)$  का मान क्या है?  
 (a)  $p^3$  (b)  $3p^3$   
 (c)  $6p^3$  (d)  $-6p^3$

35. What is the value of  $p$  for which  $f''(0) = 0$ ? /  $p$  के किस मान के लिए  $f''(0) = 0$  है?  
 (a)  $-\frac{1}{6}$  or 0 (b) -1 or 0  
 (c)  $-\frac{1}{6}$  or 1 (d) -1 or 1

For the next two (02) items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider a triangle  $ABC$  in which  $\cos A + \cos B + \cos C = \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3}$  / एक त्रिभुज  $ABC$  जिसमें  $\cos A + \cos B + \cos C = \sqrt{3} \sin \frac{\pi}{3}$  है, पर विचार कीजिए।

36. What is the value of  $\sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$ ?

$\sin \frac{A}{2} \sin \frac{B}{2} \sin \frac{C}{2}$  का मान क्या है

- (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{4}$   
 (c)  $\frac{1}{8}$  (d)  $\frac{1}{16}$

37. What is the value of

$\cos \left( \frac{A+B}{2} \right) \cos \left( \frac{B+C}{2} \right) \cos \left( \frac{C+A}{2} \right)$ ?

$\cos \left( \frac{A+B}{2} \right) \cos \left( \frac{B+C}{2} \right) \cos \left( \frac{C+A}{2} \right)$  का मान क्या है?

- (a)  $\frac{1}{4}$   
 (b)  $\frac{1}{2}$   
 (c)  $\frac{1}{16}$

(d) None of the above /उपर्युक्त में से कोई नहीं

For the next two (2) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Given that  $\tan \alpha$  and  $\tan \beta$  are the roots of the equation  $x^2 + bx + c = 0$  with  $b \neq 0$ . /दिया गया है कि  $\tan \alpha$  और  $\tan \beta$  समीकरण  $x^2 + bx + c = 0$  के मूल हैं, जहाँ  $b \neq 0$  है।

38. What is  $\tan(\alpha + \beta)$  equal to? / $\tan(\alpha + \beta)$  किसके बराबर है?

- (a)  $b(c - 1)$  (b)  $c(b - 1)$   
 (c)  $c(b - 1)^{-1}$  (d)  $b(c - 1)^{-1}$

39. What is  $\sin(\alpha + \beta) \sec \alpha \sec \beta$  equal to? /  $\sin(\alpha + \beta) \sec \alpha \sec \beta$  किसके बराबर है?

- (a)  $b$  (b)  $-b$   
 (c)  $c$  (d)  $-c$

For the next two items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the two circles  $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = r^2$  and  $x^2 + y^2 - 8x + 2y + 8 = 0$  /दो वृत्तों  $(x - 1)^2 + (y - 3)^2 = r^2$  और  $x^2 + y^2 - 8x + 2y + 8 = 0$  पर विचार कीजिए।

40. What is the distance between the centres of the two circles? /दोनों वृत्तों के केन्द्रों के बीच की दूरी क्या है?

- (a) 5 units / 5 इकाई (b) 6 units / 6 इकाई  
 (c) 8 units / 8 इकाई (d) 10 units / 10 इकाई

41. If the circles intersect at two distinct points, then which one of the following is correct? /यदि वृत्त दो

अलग-अलग बिंदुओं पर प्रतिच्छेद करते हैं, तो निम्नलिखित में कौन-सा एक सही है?

- (a)  $r = 1$  (b)  $1 < r < 2$   
(c)  $r = 2$  (d)  $2 < r < 8$

For the next two items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the two lines  $x + y + 1 = 0$  and  $3x + 2y + 1 = 0$  /दो रेखाओं  $x + y + 1 = 0$  और  $3x + 2y + 1 = 0$  पर विचार कीजिए।

42. What is the equation of the line passing through the point of intersection of the given lines and parallel to  $x$ -axis? /दी गई रेखाओं के प्रतिच्छेद बिंदु से गुजरने वाली और  $x$ -अक्ष के समांतर रेखा का समीकरण क्या है?

- (a)  $y + 1 = 0$  (b)  $y - 1 = 0$   
(c)  $y - 2 = 0$  (d)  $y + 2 = 0$

43. What is the equation of the line passing through the point of intersection of the given lines and parallel to  $y$ -axis? /दी गई रेखाओं के प्रतिच्छेद बिंदु से गुजरने वाली और  $y$ -अक्ष के समांतर रेखा का समीकरण क्या है?

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

For the next two items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the equation  $k \sin x + \cos 2x = 2k - 7$  /समीकरण  $k \sin x + \cos 2x = 2k - 7$  पर विचार कीजिए।

44. If the equation possesses solution, then what is the minimum value of  $k$ ? /यदि समीकरण का हल है, तो  $k$  का न्यूनतम मान क्या है?

- (a) 1 (b) 2  
(c) 4 (d) 6

45. If the equation possesses solution, then what is the maximum value of  $k$ ? / यदि समीकरण का हल है, तो  $k$  का अधिकतम मान क्या है?

- (a) 1 (b) 2  
(c) 4 (d) 6

For the next two items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Consider the function  $f(x) = \frac{a^{|x|+x}-1}{|x|+x}$  where  $[.]$

denotes the greatest integer function. /फलन  $f(x) = \frac{a^{|x|+x}-1}{|x|+x}$ , जहाँ  $[.]$  अधिकतम पूर्णांक फलन निरूपित करता है, पर विचार कीजिए।

46. What is  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$  equal to? / $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$  किसके बराबर है?

- (a) 1 (b)  $\ln a$   
(c)  $1 - a$  (d) Limit does not exist

47. What is  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  equal to? / $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  किसके बराबर है?

- (a) 1 (b)  $\ln a$   
(c)  $1 - a^{-1}$  (d) Limit does not exist

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Let  $z_1, z_2$  and  $z_3$  be non-zero complex numbers satisfying  $z^2 = iz$  where  $i = \sqrt{-1}$ . /मान लीजिए कि  $z_1, z_2$  और  $z_3$  शून्येतर सम्मिश्र संख्याएँ हैं, जो  $z^2 = iz$  को संतुष्ट करती हैं, जहाँ  $i = \sqrt{-1}$  है।

48. What is  $z_1 + z_2 + z_3$  equal to? / $z_1 + z_2 + z_3$  किसके बराबर है?

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

49. Consider the following statements: /निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1.  $z_1 z_2 z_3$  is purely imaginary. /शुद्धत: काल्पनिक है।

2.  $z_1 z_2 + z_2 z_3 + z_3 z_1$  is purely real. / $z_1 z_2 + z_2 z_3 + z_3 z_1$  शुद्धत: वास्तविक है।

Which of the above statements is/ are correct? /उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1 only /केवल 1  
(b) 2 Only /केवल 2  
(c) Both 1 and 2 /और 2 दोनों  
(d) Neither 1 nor 2 /न तो 1 और न ही 2

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Given that  $\log_x y, \log_z x, \log_y z$  are in GP,  $xyz = 64$  and  $x^3, y^3, z^3$  are in AP. /दिया गया है कि  $\log_x y, \log_z x, \log_y z$  GP में हैं,  $xyz = 64$  है और  $x^3, y^3, z^3$  में AP हैं।

50. Which one of the following is correct? /निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?

$x, y$  and  $z/x, y$  और  $z$

- (a) in AP Only /केवल AP में हैं  
(b) In GP Only / केवल GP में हैं  
(c) In both AP and GP / AP तथा GP दोनों में हैं  
(d) neither in AP nor in GP /न तो AP में और न ही GP में हैं

51. Which one of the following is correct? /निम्नलिखित में से कौन-सा सही है?

$xy, yz$  and  $zx$  are /  $xy, yz$  और  $zx$

- (a) in AP Only /केवल AP में हैं  
(b) In GP only /केवल GP में हैं  
(c) In both AP and GP / AP और GP दोनों में हैं  
(d) Neither in AP nor in GP /न तो AP में और न ही GP में हैं

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Let  $z$  be a complex number satisfying  $\left| \frac{z-4}{z-8} \right| = 1$  and

$\left| \frac{z}{z-2} \right| = \frac{3}{2}$  /मान लीजिए कि  $z$  एक सम्मिश्र संख्या है, जो  $\left| \frac{z-4}{z-8} \right| = 1$  और  $\left| \frac{z}{z-2} \right| = \frac{3}{2}$  को संतुष्ट करती है।

52. What is  $|z|$  equal to? / $|z|$  किसके बराबर है?

- (a) 6 (b) 12

- (c) 18 (d) 36  
 53. What is  $\left| \frac{z-6}{z-6} \right|$  equal to? /  $\left| \frac{z-6}{z-6} \right|$  किसके बराबर है?  
 (a) 3 (b) 2  
 (c) 1 (d) 0

For For the next two items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

A function  $f(x)$  is defined as follows: /एक फलन  $f(x)$  के रूप में परिभाषित है:

$$f(x) = \begin{cases} x + \pi & \text{for } x \in [-\pi, 0) \\ \pi \cos x & \text{for } x \in [0, \frac{\pi}{2}] \\ \pi^2 & \text{for } x \in (\frac{\pi}{2}, \pi] \end{cases}$$

54. Consider the following statements: /निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:  
 1. The function  $f(x)$  is continuous at  $x = 0$ . /फलन  $f(x)$ ,  $x = 0$  पर संतत है।  
 2. The function  $f(x)$  is continuous at  $x = \frac{\pi}{2}$ . /फलन  $f(x)$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$  पर संतत है।  
 Which of the above statements is/are correct? /उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?  
 (a) 1 Only/केवल 1  
 (b) 2 Only /केवल 2  
 (c) both 1 and 2 /1 और 2 दोनों  
 (d) Neither 1 nor 2/न तो 1 और न ही 2

55. Consider the following statements:/निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:  
 1. The function  $f(x)$  is differentiable at  $x = 0$ . /फलन  $f(x)$ ,  $x = 0$  पर अवकलनीय है।  
 2. The function  $f(x)$  is differentiable at  $x = \frac{\pi}{2}$ . /फलन  $f(x)$ ,  $x = \frac{\pi}{2}$  पर अवकलनीय है।  
 Which of the above statements is/are correct? /उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?  
 (a) 1 Only/केवल 1  
 (b) 2 Only /केवल 2  
 (c) both 1 and 2 /1 और 2 दोनों  
 (d) Neither 1 nor 2/न तो 1 और न ही 2

For For the next two items that follow: /आगे आने वाले दो प्रश्नांशों के लिए:

Let  $\alpha$  and  $\beta$  ( $\alpha < \beta$ ) be the roots of the equation  $x^2 + bx + c = 0$ , where  $b > 0$  and  $c > 0$ . /मान लीजिए कि  $\alpha$  और  $\beta$  ( $\alpha < \beta$ ) समीकरण  $x^2 + bx + c = 0$  के मूल हैं, जहाँ  $b > 0$  और  $c > 0$  हैं।

56. Consider the following: /निम्नलिखित पर विचार कीजिए:

1.  $\beta < -\alpha$   
 2.  $\beta < |\alpha|$

Which of the above is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1 Only/केवल 1  
 (b) 2 Only /केवल 2

- (c) both 1 and 2 /1 और 2 दोनों  
 (d) Neither 1 nor 2/न तो 1 और न ही 2

57. Consider the following / निम्नलिखित पर विचार कीजिए:

1.  $\alpha + \beta + \alpha\beta > 0$   
 2.  $\alpha^2\beta + \beta^2\alpha > 0$

Which of the above is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1 Only/केवल 1  
 (b) 2 Only /केवल 2  
 (c) both 1 and 2 /1 और 2 दोनों  
 (d) Neither 1 nor 2/न तो 1 और न ही 2

For the next two (03) items that follow: / आगे आने वाले तीन प्रश्नांशों के लिए:

Consider a parallelogram whose vertices are  $A(1, 2)$ ,  $B(4, y)$ ,  $C(x, 6)$  and  $D(3, 5)$  taken in order. /एक समांतर चतुर्भुज, जिसके शीर्ष, एक क्रम में,  $A(1, 2)$ ,  $B(4, y)$ ,  $C(x, 6)$  और  $D(3, 5)$  हैं, पर विचार कीजिए।

58. What is the value of  $AC^2 - BD^2$ ? /  $AC^2 - BD^2$  का मान क्या है?

- (a) 25 (b) 30  
 (c) 36 (d) 40

59. What is the point of intersection of the diagonals? /विकर्णों का प्रतिच्छेद बिंदु क्या है?

- (a)  $(\frac{7}{2}, 4)$  (b)  $(3, 4)$   
 (c)  $(\frac{7}{2}, 5)$  (d)  $(3, 5)$

60. What is the area of the parallelogram?

/समांतर-चतुर्भुज का क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $\frac{7}{2}$  square units /  $\frac{7}{2}$  वर्ग इकाई  
 (b) 4 square units/ 4 वर्ग इकाई  
 (c)  $\frac{11}{2}$  square units/  $\frac{11}{2}$  वर्ग इकाई  
 (d) 7 square units/ 7 वर्ग इकाई

For the next two (04) items that follow: / आगे आने वाले चार प्रश्नांशों के लिए:

Let  $f: R \rightarrow R$  be a function such that  $f(x) = x^3 + x^2f'(1) + xf''(2) + f'''(3)$  for  $x \in R$ . /मान लीजिए कि एक फलन  $f: R \rightarrow R$  इस प्रकार है कि  $x \in R$  के लिए  $f(x) = x^3 + x^2f'(1) + xf''(2) + f'''(3)$  है।

61. What is  $f(1)$  equal to? /  $f(1)$  किसके बराबर है?

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

62. What is  $f'(1)$  equal to? /  $f'(1)$  किसके बराबर है?

- (a) -6 (b) -5  
 (c) 1 (d) 0

63. What is  $f'''(10)$  equal to? /  $f'''(10)$  किसके बराबर है?

- (a) 1 (b) 5  
 (c) 6 (d) 8

64. Consider the following: निम्नलिखित पर विचार कीजिए:

1.  $f(2) = f(1) - f(10)$
2.  $f''(2) - 2f'(1) = 12$

Which of the above is/are correct? / उपर्युक्त में से कौन-सा/से सही हैं/हैं?

- (a) 1 Only/केवल 1
- (b) 2 Only/केवल 2
- (c) both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों
- (d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

For the next three (03) items that follow: // आगे आने वाले तीन प्रश्नों के लिए:

A plane  $P$  passes through the line of intersection of the planes  $2x - y + 3z = 2$ ,  $x + y - z = 1$  and the point  $(1, 0, 1)$ . / एक समतल  $P$ , समतलों  $2x - y + 3z = 2$ ,  $x + y - z = 1$  की प्रतिच्छेदन रेखा और बिंदु  $(1, 0, 1)$  से गुजरता है।

65. What are direction ratios of the line of intersection of the given planes? / दिए गए समतलों की प्रतिच्छेदन रेखा के दिक्-अनुपात क्या हैं?

- (a)  $(2, -5, -3)$
- (b)  $(1, -5, -3)$
- (c)  $(2, 5, 3)$
- (d)  $(1, 3, 5)$

66. What is the equation of the plane  $P$ ? / समतल  $P$  का समीकरण क्या है?

- (a)  $2x + 5y - 2 = 0$
- (b)  $5x + 2y - 5 = 0$
- (c)  $x + z - 2 = 0$
- (d)  $2x - y - 2z = 0$

67. If the plane  $P$  touches the sphere  $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ , then what is  $r$  equal to? / यदि समतल  $P$ , गोले  $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$  को स्पर्श करता है, तो  $r$  किसके बराबर है?

- (a)  $\frac{2}{\sqrt{29}}$
- (b)  $\frac{4}{\sqrt{29}}$
- (c)  $\frac{5}{\sqrt{29}}$
- (d) 1

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Consider the function  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  / फलन  $f(x) = |x^2 - 5x + 6|$  पर विचार कीजिए।

68. What is  $f'(4)$  equal to? /  $f'(4)$  किसके बराबर है?

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

69. What is  $f''(2.5)$  equal to? /  $f''(2.5)$  किसके बराबर है?

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

70. एक मशीन के तीन पुर्जे  $A, B$  और  $C$  हैं, जिनके दोषयुक्त होने की प्रायिकताएँ क्रमशः 0.02, 0.10 और 0.05 हैं। यदि इन पुर्जों में से कोई भी एक पुर्जा सदोष हो जाए, तो मशीन काम करना बन्द कर देती है। इसकी क्या प्रायिकता है कि मशीन काम करना बन्द नहीं करेगी? / There are three parts  $A, B$  and  $C$  of a machine. The probabilities of being defective of part  $A, B$  and  $C$  are respectively 0.02, 0.10 and 0.05. Machine stops working if any

part of the machine is defective. Find the probability that the machine do not stop working.

- (a) 0.06
- (b) 0.16
- (c) 0.84
- (d) 0.94

71. मान लीजिए कि यादृच्छिक चर  $B(6, p)$  का अनुसरण करता है। यदि  $16P(X = 4) = P(X = 4) = P(X = 2)$ , तो  $p$  का मान क्या है? / Let a random variable  $X$ , follows the binomial distribution  $B(6, p)$ . if  $16P(X = 4) = P(X = 2)$ , then find the value of  $p$

- (a)  $\frac{1}{3}$
- (b)  $\frac{1}{4}$
- (c)  $\frac{1}{5}$
- (d)  $\frac{1}{6}$

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Consider a circle passing through the origin and the points  $(a, b)$  and  $(-b, -a)$ . / मूलबिंदु और बिंदुओं  $(a, b)$  और  $(-b, -a)$  से गुजरने वाले एक वृत्त पर विचार कीजिए।

72. On which line does the centre of the circle lie?

/ वृत्त का केन्द्र किस रेखा पर है?

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

73. What is the sum of the squares of the intercepts cut off by the circle on the axes? / अक्षों पर वृत्त द्वारा काटे गये अक्षों के खंडों के वर्गों का योगफल क्या है?

- (a)  $\frac{a^2 + b^2}{a^2 - b^2}$
- (b)  $2 \left( \frac{a^2 + b^2}{a - b} \right)$
- (c)  $4 \left( \frac{a^2 + b^2}{a - b} \right)$
- (d) None of the above

For the next two (02) items that follow: / आगे आने वाले दो प्रश्नों के लिए:

Let  $\hat{a}, \hat{b}$  be two unit vectors and  $\theta$  be the angle between them. / मान लीजिए कि  $\hat{a}, \hat{b}$  दो मात्रक सदिश हैं, और उनके बीच का कोण  $\theta$  है।

74. What is  $\cos \left( \frac{\theta}{2} \right)$  equal to? /  $\cos \left( \frac{\theta}{2} \right)$  किसके बराबर है?

- (a)  $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{2}$
- (b)  $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{2}$
- (c)  $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{4}$
- (d)  $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{4}$

75. What is  $\sin \left( \frac{\theta}{2} \right)$  equal to? /  $\sin \left( \frac{\theta}{2} \right)$  किसके बराबर है?

- (a)  $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{2}$
- (b)  $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{2}$
- (c)  $\frac{|\hat{a} - \hat{b}|}{4}$
- (d)  $\frac{|\hat{a} + \hat{b}|}{4}$

76. Consider the following statements: / निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. There exists  $\theta \in \left( -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right)$  for which

$\tan^{-1}(\tan \theta) \neq \theta$ . /  $\theta \in \left( -\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2} \right)$  का अस्तित्व है, जिसके लिए  $\tan^{-1}(\tan \theta) \neq \theta$  है।

2.  $\sin^{-1} \left( \frac{1}{3} \right) - \sin^{-1} \left( \frac{1}{5} \right) = \sin^{-1} \left( \frac{2\sqrt{2}(\sqrt{3}-1)}{15} \right)$

Which of the above statements is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही हैं/हैं?

- (a) 1 Only/केवल 1

(b) 2 Only / केवल 2

(c) both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों

(d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

77. Consider the following statements: / निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1.  $\tan^{-1} x + \tan^{-1} \left(\frac{1}{x}\right) = \pi$

2. There exist  $x, y \in [-1, 1]$ , where  $x \neq y$  such that  $\sin^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$ ,  $x, y \in [-1, 1]$  का

अस्तित्व है, जहाँ  $x \neq y$  इस प्रकार कि  $\sin^{-1} x + \cos^{-1} y = \frac{\pi}{2}$

Which of the above statements is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

(a) 1 Only / केवल 1

(b) 2 Only / केवल 2

(c) both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों

(d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

78. What are the order and degree respectively of the differential equation whose solution is  $y = cx + c^2 - 3c^{3/2} + 2$ , where  $c$  is a parameter? / अवकल समीकरण के, जिसका हल  $y = cx + c^2 - 3c^{3/2} + 2$  है, जहाँ  $c$  एक प्राचल है, कोटि और घात क्रमशः क्या है?

(a) 1, 2

(b) 2, 2

(c) 1, 3

(d) 1, 4

79. What is  $\int_{-2}^2 x dx - \int_{-2}^2 [x] dx$  equal to, where  $[.]$  is the greatest integer function? /  $\int_{-2}^2 x dx - \int_{-2}^2 [x] dx$  जहाँ  $[.]$  अधिकतम पूर्णांक फलन है, किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) 2

(d) 4

80. If  $\int_{-2}^5 f(x) dx = 4$  and  $\int_0^5 \{1 + f(x)\} dx = 7$  then what is  $\int_{-2}^0 f(x) dx$  equal to? / यदि  $\int_{-2}^5 f(x) dx = 4$  और  $\int_0^5 \{1 + f(x)\} dx = 7$  हैं, तो  $\int_{-2}^0 f(x) dx$  किसके बराबर है?

(a) -3

(b) 2

(c) 3

(d) 5

81. If  $\lim_{x \rightarrow 0} \phi(x) = a^2$ , where  $a \neq 0$ , then what is  $\lim_{x \rightarrow 0} \phi\left(\frac{x}{a}\right)$  equal to? / यदि  $\lim_{x \rightarrow 0} \phi(x) = a^2$ , जहाँ  $a \neq 0$  है, तो  $\lim_{x \rightarrow 0} \phi\left(\frac{x}{a}\right)$  किसके बराबर है?

(a)  $a^2$

(b)  $a^{-2}$

(c)  $-a^2$

(d)  $-a$

82. What is  $\lim_{x \rightarrow 0} e^{-\frac{1}{x^2}}$  equal to? /  $\lim_{x \rightarrow 0} e^{-\frac{1}{x^2}}$  किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 1

(c) -1

(d) Limit does not exist

83. If  $A$  is a square matrix, then what is  $\text{adj}(A^{-1}) - (\text{adj} A)^{-1}$  equal to? / यदि  $A$  एक वर्ग आव्यूह है, तो  $\text{adj}(A^{-1}) - (\text{adj} A)^{-1}$  किसके बराबर है?

(a)  $2|A|$

(b) Null Matrix / शून्य आव्यूह

(c) Unit matrix / एकांक आव्यूह

(d) None of the above / उपर्युक्त में से कोई नहीं

84. What is the binary equivalent of the decimal number 0.3125? / दशमलव संख्या 0.3125 का द्वि-आधारी तुल्य क्या है?

(a) 0.0111

(b) 0.1010

(c) 0.0101

(d) 0.1101

85. Let  $R$  be a relation on the set  $N$  of natural numbers defined by ' $nRm \Leftrightarrow n$  is a factor of  $m$ '. Then which one of the following is correct? / मान लीजिए  $R$ , धन पूर्णाकों के समुच्चय  $N$  पर ' $nRm \Leftrightarrow n, m$  का एक गुणनखंड है' द्वारा परिभाषित एक संबंध है। तब निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?

(a)  $R$  is reflexive, symmetric but not transitive /  $R$  स्वतुल्य, सममित है किंतु संक्रामक नहीं

(b)  $R$  is transitive, symmetric but not reflexive /  $R$  संक्रामक है किंतु स्वतुल्य नहीं

(c)  $R$  is reflexive, transitive but not symmetric /  $R$  स्वतुल्य, संक्रामक है किंतु सममित नहीं

(d)  $R$  is an equivalence relation /  $R$  एक तुल्यता संबंध है

86. What is  $\int_{-4\pi}^{4\pi} |\cos x| dx$  equal to? /  $\int_{-4\pi}^{4\pi} |\cos x| dx$  किसके बराबर है?

(a) 0

(b) 2

(c) 4

(d) 8

87. What is the number of natural numbers less than or equal to 1000 which are neither divisible by 10 nor 15 nor 25? / ऐसे कितने धन पूर्णांक हैं, जो कि 1000 या उससे कम हैं तथा जो न तो 10 से, न ही 15 से और न ही 25 से विभाज्य हैं?

(a) 860

(b) 854

(c) 840

(d) 824

88.  $(a, 2b)$  is the mid-point of the line segment joining the points  $(10, -6)$  and  $(k, 4)$ . If  $a - 2b = 7$ , then what is the value of  $k$ ? / बिंदुओं  $(10, -6)$  और  $(k, 4)$  को मिलाने वाले रेखाखंड का मध्यबिंदु  $(a, 2b)$  है। यदि  $a - 2b = 7$  हो, तो  $k$  का मान क्या है?

(a) 2

(b) 3

(c) 4

(d) 5

89. Consider the following statements: / निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. If  $ABC$  is an equilateral triangle, then  $3 \tan(A + B) \tan C = 1$ . / यदि  $ABC$  एक समबाहु त्रिभुज है, तो  $3 \tan(A + B) \tan C = 1$  है।

2. If  $ABC$  is a triangle in which  $A = 78^\circ, B = 66^\circ$ , then  $\tan\left(\frac{A}{2} + C\right) < \tan A$  / यदि  $ABC$  एक त्रिभुज है, जिसमें  $A = 78^\circ, B = 66^\circ$  हैं, तो  $\tan\left(\frac{A}{2} + C\right) < \tan A$  है।

3. If  $ABC$  is any triangle, then  $\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) \sin\left(\frac{C}{2}\right) < \cos\left(\frac{C}{2}\right)$  / यदि  $ABC$  एक कोई त्रिभुज है, तो  $\tan\left(\frac{A+B}{2}\right) \sin\left(\frac{C}{2}\right) < \cos\left(\frac{C}{2}\right)$  है।

Which of the above statements is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1 only / 1 केवल  
(b) 2 only / 2 केवल  
(c) 1 and 2 / 1 और 2  
(d) 2 and 3 / 2 और 3

90. If  $A = (\cos 12^\circ - \cos 36^\circ)(\sin 96^\circ + \sin 24^\circ)$  and  $B = (\sin 60^\circ - \sin 12^\circ)(\cos 48^\circ - \cos 72^\circ)$ , then what is  $\frac{A}{B}$  equal to? / यदि  $A = (\cos 12^\circ - \cos 36^\circ)(\sin 96^\circ + \sin 24^\circ)$  और  $B = (\sin 60^\circ - \sin 12^\circ)(\cos 48^\circ - \cos 72^\circ)$  हैं, तो किसके बराबर है?

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

91. What is the mean deviation from the mean of the numbers 10, 9, 21, 16, 24? / संख्याओं 10, 9, 21, 16, 24 का माध्य से माध्य विचलन क्या है?

- (a) 5.2 (b) 5.0  
(c) 4.5 (d) 4.0

92. Three dice are thrown simultaneously. What is the probability that the sum on the three faces is at least 5? / तीन पासों को एक साथ फेंका जाता है। तीनों फलों के योग के कम-से-कम 5 होने की प्रायिकता क्या है?

- (a)  $\frac{17}{18}$  (b)  $\frac{53}{54}$   
(c)  $\frac{103}{108}$  (d)  $\frac{215}{216}$

93. Two independent events  $A$  and  $B$  have  $P(A) = \frac{1}{3}$  and  $P(B) = \frac{3}{4}$ . What is the probability that exactly one of the two events  $A$  or  $B$  occurs? / दो स्वतंत्र घटनाओं  $A$  और  $B$  के लिए  $P(A) = \frac{1}{3}$  और  $P(B) = \frac{3}{4}$  हैं। वह प्रायिकता क्या है कि  $A$  या  $B$  में से ठीक एक ही घटना घटित होगी?

- (a)  $\frac{1}{4}$  (b)  $\frac{5}{6}$   
(c)  $\frac{5}{12}$  (d)  $\frac{7}{12}$

94. A coin is tossed three times. What is the probability of getting head and tail alternately? / एक सिक्के को तीन बार उछाला जाता है। चित और पट के एकांतर क्रम से आने की प्रायिकता क्या है?

- (a)  $\frac{1}{8}$  (b)  $\frac{1}{4}$   
(c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{3}{4}$

95. If the total number of observations is 20,  $\sum x_i = 1000$  and  $\sum x_i^2 = 84000$ , then what is the variance of the distribution? / यदि प्रेक्षणों की कुल

संख्या 20 है,  $\sum x_i = 1000$  और  $\sum x_i^2 = 84000$  है, तो बंटन का प्रसरण क्या है?

- (a) 1500 (b) 1600  
(c) 1700 (d) 1800

96. A card is drawn from a well-shuffled deck of 52 cards. What is the probability that it is queen of spade? / 52 ताशों की एक अच्छी तरह फेंटी हुई गड्डी में से एक ताश निकाला जाता है। वह प्रायिकता क्या है कि यह हुकुम की रानी है?

- (a)  $\frac{1}{12}$  (b)  $\frac{1}{13}$   
(c)  $\frac{1}{4}$  (d)  $\frac{1}{8}$

97. If two dice are thrown, then what is the probability that the sum on the two faces is greater than or equal to 4? / यदि दो पासे फेंके जाते हैं, तो वह प्रायिकता क्या है कि दोनों फलों का योग 4 या 4 से अधिक है?

- (a)  $\frac{13}{18}$  (b)  $\frac{5}{6}$   
(c)  $\frac{11}{12}$  (d)  $\frac{35}{36}$

98. A certain type of missile hits the target with probability  $p = 0.3$ . What is the least number of missiles should be fired so that there is at least an 80% probability that the target is hit? / एक विशेष प्रकार के प्रक्षेपास्त्र की लक्ष्य भेदने की प्रायिकता  $p = 0.3$  है। न्यूनतम कितने प्रक्षेपास्त्र दागे जाने चाहिए कि लक्ष्य को भेदने की प्रायिकता कम-से-कम 80% हो?

- (a) 5 (b) 6  
(c) 7 (d) None of the above

99. For two mutually exclusive events  $A$  and  $B$ ,  $P(A) = 0.2$  and  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0.3$ . What is  $(P(A|A \cup B))$  equal to? / दो परस्पर अपवर्जित घटनाओं  $A$  और  $B$  के लिए  $P(A) = 0.2$  और  $P(\bar{A} \cap \bar{B}) = 0.3$  हैं।  $(P(A|A \cup B))$  किसके बराबर है?

- (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{2}{5}$   
(c)  $\frac{2}{7}$  (d)  $\frac{2}{3}$

100. What is the probability of 5 Sundays in the month of December? / दिसम्बर मास में 5 रविवारों के आने की प्रायिकता क्या है?

- (a)  $\frac{1}{7}$  (b)  $\frac{2}{7}$   
(c)  $\frac{3}{7}$  (d) None of the above

101. If  $m$  is the geometric mean of  $\left(\frac{y}{z}\right)^{\log(yz)}$ ,  $\left(\frac{z}{x}\right)^{\log(zx)}$  and  $\left(\frac{x}{y}\right)^{\log(xy)}$  then what is the value of  $m$ ? / यदि  $\left(\frac{y}{z}\right)^{\log(yz)}$ ,  $\left(\frac{z}{x}\right)^{\log(zx)}$  और  $\left(\frac{x}{y}\right)^{\log(xy)}$  का गुणोत्तर माध्य  $m$  है, तो  $m$  का मान क्या है?

- (a) 1 (b) 3  
(c) 6 (d) 9

**102.** A point is chosen at random inside a rectangle measuring 6 inches by 5 inches. What is the probability that the randomly selected point is at least one inch from the edge of the rectangle? / 6 इंच लंबे और 5 इंच चौड़े एक आयत के अंदर एक बिंदु यादृच्छिकतः चुना जाता है। इसकी प्रायिकता क्या है कि यादृच्छिकतः चुने गए उस बिंदु की उस आयत के कोर से दूरी कम-से-कम एक इंच है?

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

**103.** The mean of the series  $x_1, x_2, \dots, x_n$  is  $X$ . If  $x_2$  is replaced by  $\lambda$ , then what is the new mean? / श्रेणी  $x_1, x_2, \dots, x_n$  का माध्य  $X$  है यदि  $x_2$  को  $\lambda$  द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है, तो नया माध्य क्या होगा?

- (a)  $\bar{X} - x_2 + \lambda$  (b)  $\frac{\bar{X} - x_2 - \lambda}{n}$   
(c)  $\frac{\bar{X} - x_2 + \lambda}{n}$  (d)  $\frac{n\bar{X} - x_2 + \lambda}{n}$

**104.** For the data 3, 5, 1, 6, 5, 9, 5, 2, 8, 6 the mean, median and mode are  $x, y$  and  $z$  respectively. Which one of the following is correct? / आंकड़ों 3, 5, 1, 6, 5, 9, 5, 2, 8, 6 के लिए माध्य, माध्यिका और बहुलक क्रमशः  $x, y$  और  $z$  हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?

- (a)  $x = y \neq z$  (b)  $x \neq y = z$   
(c)  $x \neq y \neq z$  (d)  $x = y = z$

**105.** Consider the following statements in respect of a histogram: / एक आयत चित्र के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

- The total area of the rectangles in a histogram is equal to the total area bounded by the corresponding frequency polygon and the  $x$ -axis. / एक आयत चित्र में, आयतों का कुल क्षेत्रफल संगत बारंबारता बहुभुज और  $x$ -अक्ष से परिबद्ध कुल क्षेत्रफल के बराबर होता है।
  - When class intervals are unequal in a frequency distribution, the area of the rectangle is proportional to the frequency. / एक बारंबारता बंटन में जब वर्ग अंतराल असमान होते हैं, तो आयत का क्षेत्रफल बारंबारता के समानुपातिक होता है।
- Which of the above statements is/are correct? / उपर्युक्त कथनों में से कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) 1 only / केवल 1  
(b) 2 only / केवल 2  
(c) Both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों  
(d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

**106.** A fair coin is tossed 100 times. What is the probability of getting tails an odd number of times? / एक न्याय्य सिक्का 100 बार उछाला जाता है। उतनी बार, जो कि एक विषम संख्या हो, तो पट आने की प्रायिकता क्या है?

- (a)  $\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{3}{8}$

- (c)  $\frac{1}{4}$  (d)  $\frac{1}{8}$

**107.** What is the number of ways in which 3 holiday travel tickets are to be given to 10 employees of an organization, if each employee is eligible for any one or more of the tickets? / एक संगठन के 10 कर्मचारियों को छुट्टी-यात्रा के 3 टिकट देने के तरीकों की संख्या क्या है, यदि प्रत्येक कर्मचारी एक या एक से अधिक टिकट के पात्र है?

- (a) 60 (b) 120

- (c) 500 (d) 1000

**108.** If one root of the equation  $(l - m)x^2 + lx + 1 = 0$  is double the other and  $l$  is real, then what is the greatest value of  $m$ ? / यदि समीकरण  $(l - m)x^2 + lx + 1 = 0$  का एक मूल दूसरे मूल का दो गुना है और  $l$  वास्तविक है, तो  $m$  का अधिकतम मान क्या है?

- (a)  $-\frac{9}{8}$  (b)  $\frac{9}{8}$   
(c)  $-\frac{8}{9}$  (d)  $\frac{8}{9}$

**109.** What is the number of four-digit decimal numbers ( $< 1$ ) in which no digit is repeated? / चार अंकीय दशमलव संख्याओं ( $< 1$ ) की, जिसमें कोई भी अंक दोहराया नहीं जाता है, संख्या क्या है?

- (a) 3024 (b) 4536  
(c) 5040 (d) None of the above

**110.** What is a vector of unit length orthogonal to both the vectors  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  and  $2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ ? / सदिशों  $\hat{i} + \hat{j} + \hat{k}$  और  $2\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$  के लंबकोणिक एकक लंबाई का सदिश क्या है?

- (a)  $\frac{-4\hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}}{\sqrt{26}}$  (b)  $\frac{-4\hat{i} + 3\hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{26}}$   
(c)  $\frac{-3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}}{\sqrt{14}}$  (d)  $\frac{-3\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}}{\sqrt{14}}$

**111.** If  $\vec{a}, \vec{b}$  and  $\vec{c}$  are the position vectors of the vertices of an equilateral triangle whose orthocenter is at the origin, then which one of the following is correct? / यदि  $\vec{a}, \vec{b}$  और  $\vec{c}$  समबाहु त्रिभुज के, जिसका लंबकेन्द्र मूलबिंदु पर है, शीर्षों के स्थिति सदिश हैं, तो निम्नलिखित में से कौन सा एक सही है?

- (a)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = 0$   
(b)  $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c} = \text{unit vector}$  / एकक सदिश  
(c)  $\vec{a} + \vec{b} = \vec{c}$   
(d)  $\vec{a} = \vec{b} + \vec{c}$

**112.** What is the area of the parallelogram having diagonal  $3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$  and  $\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ ? / विकर्णों  $3\hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$  और  $\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$  के चतुर्भुज का क्षेत्रफल क्या है?

- (a)  $5\sqrt{5}$  square units / वर्ग इकाई  
(b)  $4\sqrt{5}$  square units / वर्ग इकाई  
(c)  $5\sqrt{3}$  square units / वर्ग इकाई  
(d)  $15\sqrt{2}$  square units / वर्ग इकाई

**113.** Consider the following in respect of the matrix  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$  : / आव्यूह  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$  के बारे में निम्नलिखित पर विचार कीजिए:

1.  $A^2 = -A$
2.  $A^3 = 4A$

Which of the above is/are correct? / उपर्युक्त में से कौन-सा/से सही हैं/हैं?

- (a) 1 only / केवल 1
- (b) 2 only / केवल 2
- (c) Both 1 and 2 / 1 और 2 दोनों
- (d) Neither 1 nor 2 / न तो 1 और न ही 2

**114.** Which of the following determinants have value 'zero'? / निम्नलिखित सारणिकों में से किनके मान 'शून्य' हैं?

1.  $\begin{vmatrix} 79 & 7 & 9 \\ 29 & 5 & 3 \\ 1 & a' & b+c \end{vmatrix}$
2.  $\begin{vmatrix} 1 & b & c+a \\ 1 & c & a+b \\ 0 & c & b \end{vmatrix}$
3.  $\begin{vmatrix} -c & 0 & a \\ -b & -a & 0 \end{vmatrix}$

Select the correct answer using the code given below. / नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए।

- (a) 1 and 2 only / केवल 1 और 2
- (b) 2 and 3 only / केवल 2 और 3
- (c) 1 and 3 only / केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 and 3 / केवल 1, 2 और 3

**115.** What is the acute angle between the lines

represented by the equations  $y - \sqrt{3}x - 5 = 0$  and  $\sqrt{3}y - x + 6 = 0$ ? / समीकरणों  $y - \sqrt{3}x - 5 = 0$  और  $\sqrt{3}y - x + 6 = 0$  द्वारा निरूपित रेखाओं के बीच का न्यून कोण क्या है?

- (a)  $30^\circ$
- (b)  $45^\circ$
- (c)  $60^\circ$
- (d)  $75^\circ$

**116.** The system of linear equations  $kx + y + z = 1$ ,  $x + ky + z = 1$  and  $x + y + kz = 1$  has a unique solution under which one of the following conditions? / रैखिक समीकरण निकाय  $kx + y + z =$

$1$ ,  $x + ky + z = 1$  और  $x + y + kz = 1$  का एकमात्र हल होगा, यदि

- (a)  $k \neq 1$  and  $k \neq -2$  /  $k \neq 1$  और  $k \neq -2$
- (b)  $k \neq 1$  and  $k \neq 2$  /  $k \neq 1$  और  $k \neq 2$
- (c)  $k \neq -1$  and  $k \neq -2$  /  $k \neq -1$  और  $k \neq -2$
- (d)  $k \neq -1$  and  $k \neq 2$  /  $k \neq -1$  और  $k \neq 2$

**117.** What is the number of different messages that can be represented by three 0's and 1's? / अलग-अलग संदेशों की, जो तीन 0 और दो 1 द्वारा निरूपित किए जा सकते हैं, संख्या क्या है?

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

**118.** If  $\log_a(ab) = x$ , then what is  $\log_b(ab) = x$  equal to? / यदि  $\log_a(ab) = x$  है, तो  $\log_b(ab) = x$  किसके बराबर है,

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

**119.** If  $y = \log_{10} x + \log_x 10 + \log_x x + \log_{10} 10$  then what is  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=10}$  equal to? / यदि  $y =$

$\log_{10} x + \log_x 10 + \log_x x + \log_{10} 10$  है, तो  $\left(\frac{dy}{dx}\right)_{x=10}$  किसके बराबर है?

- (a) 10
- (b) 2
- (c) 1
- (d) 0

**120.** Suppose  $\omega_1$  and  $\omega_2$  are two distinct cube roots of unity different from 1. Then what is  $(\omega_1 - \omega_2)^2$  equal to? / मान लीजिए  $\omega_1$  और  $\omega_2$  एक (यूनिटि) के, से इतर, दो अलग-अलग घनमूल हैं। तो  $(\omega_1 - \omega_2)^2$  किसके बराबर है?

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



## NDA-2016 I MATH PAPER

### ANSWER KEY

1.	C	31.	A	61.	D	91.	A
2.	A	32.	C	62.	B	92.	B
3.	B	33.	C	63.	C	93.	D
4.	A	34.	D	64.	C	94.	B
5.	A	35.	A	65.	A	95.	C
6.	A	36.	C	66.	B	96.	A
7.	D	37.	D	67.	C	97.	C
8.	A	38.	D	68.	C	98.	A
9.	B	39.	B	69.	B	99.	B
10.	D	40.	A	70.	C	100.	C
11.	C	41.	D	71.	C	101.	A
12.	C	42.	D	72.	A	102.	D
13.	B	43.	B	73.	B	103.	D
14.	B	44.	B	74.	B	104.	D
15.	A	45.	D	75.	A	105.	C
16.	B	46.	B	76.	B	106.	A
17.	A	47.	C	77.	D	107.	D
18.	B	48.	C	78.	D	108.	B
19.	B	49.	C	79.	C	109.	B
20.	C	50.	C	80.	B	110.	B
21.	A	51.	C	81.	A	111.	A
22.	D	52.	A	82.	A	112.	C
23.	C	53.	D	83.	B	113.	B
24.	B	54.	C	84.	C	114.	D
25.	D	55.	D	85.	C	115.	A
26.	D	56.	C	86.	D	116.	A
27.	A	57.	B	87.	B	117.	A
28.	B	58.	C	88.	A	118.	D
29.	C	59.	A	89.	B	119.	D
30.	B	60.	D	90.	C	120.	D

