प्रवक्ता-(तकनीकि शिक्षा विभाग) प्रतियोगी परीक्षा-2020
परीक्षा दिनांक-18-3-2021 समय:-9.00 AM-12.00 Noon.

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 40
Number of Pages in Booklet : 40

Question Paper Booklet No. 7435269

25/3/21

पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150

LTE-12

Paper Code : 11

Sub: Mathematics

Paper - I

समय : 3.00 घण्टे
Time : 3.00 Hours

अधिकतम अंक : 75
Maximum Marks : 75

प्रश्न-पत्र पुस्तिका एवं उत्तर पत्रक के पेपर सील/पॉलिथीन बैग को खोलने पर परीक्षार्थी यह सुनिश्चित कर लें कि उसके प्रश्न-पत्र पुस्तिका पर वही प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या अंकित है जो उत्तर पत्रक पर अंकित है । इसमें कोई भिन्नता हो तो परीक्षार्थी वीक्षक से दूसरा प्रश्न-पत्र प्राप्त कर लें । ऐसा सुनिश्चित करने की जिम्मेदारी अभ्यर्थी की होगी ।

On opening the paper seal/polythene bag of the Question Paper Booklet the candidate should ensure that Question Paper Booklet No. of the Question Paper Booklet and Answer Sheet must be same. If there is any difference, candidate must obtain another Question Paper Booklet from Invigilator. Candidate himself shall be responsible for ensuring this.

परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. **सभी** प्रश्नों के उत्तर दीजिए ।
2. **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं ।
3. प्रत्येक प्रश्न का केवल **एक** ही उत्तर दीजिए ।
4. एक से अधिक उत्तर देने की दशा में प्रश्न के उत्तर को गलत माना जाएगा ।
5. प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं, जिन्हें क्रमश: 1, 2, 3, 4 अंकित किया गया है । अभ्यर्थी को सही उत्तर निर्दिष्ट करते हुए उनमें से केवल एक गोले अथवा बबल को उत्तर-पत्रक पर **नीले बॉल प्वाइंट पेन** से गहरा करना है ।
6. **OMR** उत्तर-पत्रक इस परीक्षा पुस्तिका के अन्दर रखा है । जब आपको परीक्षा पुस्तिका खोलने को कहा जाए, तो उत्तर-पत्रक निकाल कर ध्यान से केवल **नीले बॉल पॉइंट पेन** से विवरण भरें ।
7. **प्रत्येक गलत उत्तर के लिए प्रश्न अंक का 1/3 भाग काटा जायेगा ।** गलत उत्तर से तात्पर्य अशुद्ध उत्तर अथवा किसी भी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर से है । किसी भी प्रश्न से संबंधित गोले या बबल को खाली छोड़ना गलत उत्तर नहीं माना जायेगा ।
8. मोबाइल फोन अथवा इलेक्ट्रोनिक यंत्र का परीक्षा हॉल में प्रयोग पूर्णतया वर्जित है । यदि किसी अभ्यर्थी के पास ऐसी कोई वर्जित सामग्री मिलती है तो उसके विरुद्ध आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जायेगी ।
9. कृपया अपना रोल नम्बर ओ.एम.आर. पत्रक पर सावधानीपूर्वक सही भरें । गलत अथवा अपूर्ण रोल नम्बर भरने पर **5 अंक** कुल प्राप्तांकों में से काटे जा सकते हैं ।
10. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर मान्य होगा ।

चेतावनी : अगर कोई अभ्यर्थी नकल करते पकड़ा जाता है या उसके पास से कोई अनधिकृत सामग्री पाई जाती है, तो उस अभ्यर्थी के विरुद्ध पुलिस में प्राथमिकी दर्ज कराते हुए विविध नियमों-प्रावधानों के तहत कार्यवाही की जाएगी । साथ ही विभाग ऐसे अभ्यर्थी को भविष्य में होने वाली विभाग की समस्त परीक्षाओं से विवर्जित कर सकता है ।

INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. Answer **all** questions.
2. **All** questions carry equal marks.
3. Only **one** answer is to be given for each question.
4. If more than one answers are marked, it would be treated as wrong answer.
5. Each question has four alternative responses marked serially as **1, 2, 3, 4**. You have to darken only one circle or bubble indicating the correct answer on the Answer Sheet using **BLUE BALL POINT PEN.**
6. The **OMR** Answer Sheet is inside this Test Booklet. When you are directed to open the Test Booklet, take out the Answer Sheet and fill in the particulars carefully with **blue ball point pen** only.
7. **1/3 part of the mark(s) of each question will be deducted for each wrong answer.** A wrong answer means an incorrect answer or more than one answers for any question. Leaving all the relevant circles or bubbles of any question blank will not be considered as wrong answer.
8. Mobile Phone or any other electronic gadget in the examination hall is strictly prohibited. A candidate found with any of such objectionable material with him/her will be strictly dealt as per rules.
9. Please correctly fill your Roll Number in O.M.R. Sheet. **5 Marks** can be deducted for filling wrong or incomplete Roll Number.
10. If there is any sort of ambiguity/mistake either of printing or factual nature then out of Hindi and English Version of the question, the English Version will be treated as standard.

Warning : If a candidate is found copying or if any unauthorized material is found in his/her possession, F.I.R. would be lodged against him/her in the Police Station and he/she would liable to be prosecuted. Department may also debar him/her permanently from all future examinations.

इस परीक्षा पुस्तिका को तब तक न खोलें जब तक कहा न जाए ।
Do not open this Test Booklet until you are asked to do so.

1. माना $f : \langle Z, + \rangle \to \langle G, \times \rangle$, जहाँ Z पूर्णांकों का समूह है तथा $G = \{1, -1\}$ इस प्रकार है

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{यदि } x \text{ सम है} \\ -1, \text{यदि } x \text{ विषम है} \end{cases}$$

तो f है

(1) समाकारिता
(2) तुल्यकारिता
(3) एकैकी समाकारिता
(4) आच्छादक समाकारिता

2. चक्रीय समूह $(\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}, +_6)$ का जनक युग्म है

(1) 2, 4
(2) 3, 5
(3) 1, 5
(4) 1, 4

3. माना $\sigma = (12)\,(345)\,(6789)$ तथा $\tau = (1357)\,(2468)$, तब $\tau\,\sigma\,\tau^{-1}$ है

(1) (12) (567) (8349)
(2) (13) (567) (8249)
(3) (34) (567) (8129)
(4) (34) (567) (8219)

4. माना $A = \left\{x \in R \mid \log_{\frac{1}{2}}(x-1) > 0\right\}$ तथा

$B = \{x \in R \mid x^2 - 3x + 2 \geq 0\}$

तो $A \cap B =$

(1) (1, 2)
(2) [1, 2]
(3) {1, 2}
(4) { }

5. यदि G सामान्य उपसमूहों का संघ है ताकि किसी भी दो में केवल e ही उभयनिष्ठ है, तब G है

(1) आबेलियन समूह
(2) सामान्य समूह
(3) साधारण समूह
(4) समूह

1. Let $f : \langle Z, + \rangle \to \langle G, \times \rangle$, where Z represents set of integers and $G = \{1, -1\}$ such that

$$f(x) = \begin{cases} 1, \text{if } x \text{ is even} \\ -1, \text{if } x \text{ is odd} \end{cases}$$

then f is

(1) Homomorphism
(2) Isomorphism
(3) Monomorphism
(4) Epimorphism

2. The generator pair of cyclic group $(\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}, +_6)$ is

(1) 2, 4
(2) 3, 5
(3) 1, 5
(4) 1, 4

3. Let $\sigma = (12)\,(345)\,(6789)$ and $\tau = (1357)\,(2468)$, then $\tau\,\sigma\,\tau^{-1}$ is

(1) (12) (567) (8349)
(2) (13) (567) (8249)
(3) (34) (567) (8129)
(4) (34) (567) (8219)

4. Let $A = \left\{x \in R \mid \log_{\frac{1}{2}}(x-1) > 0\right\}$ and

$B = \{x \in R \mid x^2 - 3x + 2 \geq 0\}$, then

$A \cap B =$

(1) (1, 2)
(2) [1, 2]
(3) {1, 2}
(4) { }

5. If G is the union of proper normal subgroups such that any two of them have only e in common, then G is

(1) Abelian group
(2) Normal group
(3) Simple group
(4) Group

6. माना A कोटि n का व्युत्क्रमणीय वर्ग आव्यूह है तथा $\det(A) = 2$, तब $|\text{adj}(A)|$ बराबर है

(1) 2^n

(2) 2^{n-1}

(3) 2^{n+1}

(4) 2

7. $\begin{vmatrix} 1+x & 1 & 1 \\ 1 & 1+y & 1 \\ 1 & 1 & 1+z \end{vmatrix} =$

(1) $xyz\left(1+\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}\right)$

(2) xyz

(3) $1+\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}$

(4) $\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}$

8. यदि A एक हर्मिटियन आव्यूह है, तब iA है

(1) विषम हर्मिटियन आव्यूह

(2) हर्मिटियन आव्यूह

(3) सममित आव्यूह

(4) विषम सममित आव्यूह

9. माना H और K एक समूह G के सामान्य उपसमूह है, तब

(1) $H \cap K$, G का सामान्य उपसमूह है।

(2) $HK = KH$, G का सामान्य उपसमूह है।

(3) $H \cap K$, K का सामान्य उपसमूह है।

(4) (1) तथा (2) दोनों सही हैं।

6. Let A be any non-singular square matrix of order n with $\det(A) = 2$, then $|\text{adj}(A)|$ equals to

(1) 2^n

(2) 2^{n-1}

(3) 2^{n+1}

(4) 2

7. $\begin{vmatrix} 1+x & 1 & 1 \\ 1 & 1+y & 1 \\ 1 & 1 & 1+z \end{vmatrix} =$

(1) $xyz\left(1+\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}\right)$

(2) xyz

(3) $1+\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}$

(4) $\frac{1}{x}+\frac{1}{y}+\frac{1}{z}$

8. If A is an Hermitian matrix, then iA is

(1) Skew-Hermitian matrix

(2) Hermitian matrix

(3) Symmetric matrix

(4) Skew-Symmetric matrix

9. Let H and K be normal subgroup of a group G, then

(1) $H \cap K$ is a normal subgroup of G.

(2) $HK = KH$ is a normal subgroup of G.

(3) $H \cap K$ is a normal subgroup of K.

(4) Both (1) and (2) are true.

10. यदि A एक कोटि 2 का वर्ग आव्यूह है तथा $A^{-1} = \frac{adj(A)}{10}$, तब $|3A|$ का मान है

(1) 20
(2) 30
(3) 100
(4) 90

11. यदि $\begin{vmatrix} -a^2 & ab & ac \\ ab & -b^2 & bc \\ ac & bc & -c^2 \end{vmatrix} = \lambda a^2b^2c^2$,

तो $\lambda =$

(1) -4
(2) 2
(3) 4
(4) 8

12. यदि $\begin{vmatrix} 1+\sin^2\theta & \sin^2\theta & \sin^2\theta \\ \cos^2\theta & 1+\cos^2\theta & \cos^2\theta \\ 4\sin 4\theta & 4\sin 4\theta & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix} = 0$,

तो $\sin 4\theta =$

(1) $\frac{1}{2}$
(2) 1
(3) $-\frac{1}{2}$
(4) -1

13. यदि $\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = K \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$,

तो $k =$

(1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 4

10. If A is a square matrix of order 2 and $A^{-1} = \frac{adj(A)}{10}$, then value of $|3A|$ is

(1) 20
(2) 30
(3) 100
(4) 90

11. If $\begin{vmatrix} -a^2 & ab & ac \\ ab & -b^2 & bc \\ ac & bc & -c^2 \end{vmatrix} = \lambda a^2b^2c^2$,

then $\lambda =$

(1) -4
(2) 2
(3) 4
(4) 8

12. If $\begin{vmatrix} 1+\sin^2\theta & \sin^2\theta & \sin^2\theta \\ \cos^2\theta & 1+\cos^2\theta & \cos^2\theta \\ 4\sin 4\theta & 4\sin 4\theta & 1+4\sin 4\theta \end{vmatrix} =$ 0, then $\sin 4\theta =$

(1) $\frac{1}{2}$
(2) 1
(3) $-\frac{1}{2}$
(4) -1

13. If $\begin{vmatrix} a+b & b+c & c+a \\ b+c & c+a & a+b \\ c+a & a+b & b+c \end{vmatrix} = k \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$,

then $k =$

(1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 4

14. यदि समीकरण निकाय
$3x - 2y + z = 0$
$\lambda x - 14y + 15z = 0$
$x + 2y - 3z = 0$
का हल $x = y = z = 0$ के अतिरिक्त हो, तो $\lambda =$
(1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 5

15. यदि समीकरण निकाय
$x + y + z = 2, 2x + y - z = 3,$
$3x + 2y + kz = 4$ का हल अद्वितीय हो, तो
(1) $k \neq 0$
(2) $|k| < 1$
(3) $|k| < 2$
(4) $k = 0$

16. $0 < \theta < \pi$ के लिए आव्यूह $\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$ है
(1) इकाई
(2) लम्बकोणीय
(3) सममित
(4) विषम सममित

17. आव्यूह $\begin{bmatrix} ab & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ का प्रतिलोम है
(1) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}$
(2) $\begin{bmatrix} b & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$
(3) $\begin{bmatrix} \frac{1}{ab} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
(4) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & \frac{1}{b} \end{bmatrix}$

14. If the system of equations
$3x - 2y + z = 0$
$\lambda x - 14y + 15z = 0$
$x + 2y - 3z = 0$
has a solution other than $x = y = z = 0$, then $\lambda =$
(1) 1
(2) 2
(3) 3
(4) 5

15. If the system of linear equations $x + y + z = 2, 2x + y - z = 3,$ $3x + 2y + kz = 4$ has a unique solution, if
(1) $k \neq 0$
(2) $|k| < 1$
(3) $|k| < 2$
(4) $k = 0$

16. For $0 < \theta < \pi$, matrix $\begin{bmatrix} \cos\theta & -\sin\theta \\ \sin\theta & \cos\theta \end{bmatrix}$ is
(1) Unit
(2) Orthogonal
(3) Symmetric
(4) Skew Symmetric

17. The inverse of a matrix $\begin{bmatrix} ab & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ is
(1) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}$
(2) $\begin{bmatrix} b & 0 \\ 0 & b \end{bmatrix}$
(3) $\begin{bmatrix} \frac{1}{ab} & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
(4) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & \frac{1}{b} \end{bmatrix}$

18. यदि $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ एवं $M^2 - \lambda M - I_2 = 0$,

तो $\lambda =$

(1) -2

(2) 2

(3) -4

(4) 4

19. यदि $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ एवं $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, तो

$(AB)^T =$

(1) $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 10 & 7 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} -3 & 10 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} -3 & 7 \\ 10 & 2 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -10 & -7 \end{bmatrix}$

20. यदि $A^2 - A + I = 0$, तो $A^{-1} =$

(1) A^{-2}

(2) $A + I$

(3) $I - A$

(4) $A - I$

21. माना $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 6 \\ 7 & 0 & -3 \end{bmatrix}$ तथा

$B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$, $\det(A^2 B^{-1} A^{-2} B^2)$

का मान है

(1) 36

(2) 1/12

(3) 12

(4) 24

18. If $M = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$ and $M^2 - \lambda M - I_2 = 0$,

then $\lambda =$

(1) -2

(2) 2

(3) -4

(4) 4

19. If $A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ and $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$,

then $(AB)^T =$

(1) $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ 10 & 7 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} -3 & 10 \\ -2 & 7 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} -3 & 7 \\ 10 & 2 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} -3 & -2 \\ -10 & -7 \end{bmatrix}$

20. If $A^2 - A + I = 0$, then $A^{-1} =$

(1) A^{-2}

(2) $A + I$

(3) $I - A$

(4) $A - I$

21. Let $A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 3 \\ 4 & 1 & 6 \\ 7 & 0 & -3 \end{bmatrix}$ and

$B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$, then the value of

$\det(A^2 B^{-1} A^{-2} B^2)$ is

(1) 36

(2) 1/12

(3) 12

(4) 24

22. $f(x) = \begin{cases} \left\{\tan\left(\frac{\pi}{4}+x\right)\right\}^{\frac{1}{x}}, & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$

$x = 0$ पर, k के किस मान के लिए $f(x)$ संतत होगा ?

(1) e

(2) e^3

(3) e^2

(4) 1

23. एक फलन $f : R \to R$ सभी $x, y \in R$ के लिए $f(x + y) = f(x)f(y)$ की स्थिति को संतुष्ट करता है । यदि f, 0 पर अवकलनीय है, तब f प्रत्येक बिन्दु $c \in R$ पर अवकलनीय है तथा

(1) $f'(c) = \frac{1}{c} f'(0)$

(2) $f'(c) = f'(0)$

(3) $f'(c) = f'(0)\, f(c)$

(4) $f'(0) = c\, f'(0)$

24. वक्र $(1 + x^2)\, y = 2 - x$ के उस बिन्दु पर, जहाँ यह x–अक्ष को प्रतिच्छेद करता है, खींची गई स्पर्श–रेखा का समीकरण है

(1) $x + 5y = 2$

(2) $x - 5y = 2$

(3) $x + y = 2$

(4) $x - y = 2$

25. यदि $f(x) = \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x}$, तब $\lim\limits_{x \to 0} f(x)$ है

(1) e/3

(2) – e/3

(3) e/2

(4) – e/2

22. $f(x) = \begin{cases} \left\{\tan\left(\frac{\pi}{4}+x\right)\right\}^{\frac{1}{x}}, & x \neq 0 \\ k, & x = 0 \end{cases}$

For what value of k, $f(x)$ is continuous at $x = 0$?

(1) e

(2) e^3

(3) e^2

(4) 1

23. A function $f : R \to R$ satisfy the condition $f(x + y) = f(x)f(y)$ for all $x, y \in R$. If f is differentiable at 0, then f is differentiable at every $c \in R$ and

(1) $f'(c) = \frac{1}{c} f'(0)$

(2) $f'(c) = f'(0)$

(3) $f'(c) = f'(0)\, f(c)$

(4) $f'(0) = c\, f'(0)$

24. The equation of the tangent to the curve $(1 + x^2)\, y = 2 - x$, where it crosses the x – axis, is –

(1) $x + 5y = 2$

(2) $x - 5y = 2$

(3) $x + y = 2$

(4) $x - y = 2$

25. If $f(x) = \frac{(1+x)^{1/x} - e}{x}$, then $\lim\limits_{x \to 0} f(x)$ is

(1) e/3

(2) –e/3

(3) e/2

(4) –e/2

26. वक्र $x = a(\theta + \sin\theta)$, $y = a(1 - \cos\theta)$ के बिन्दु $\theta = \frac{\pi}{2}$ पर अभिलम्ब की लम्बाई है

(1) $2a$

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

(3) $a\sqrt{2}$

(4) $\frac{a}{\sqrt{2}}$

27. यदि $f(x) = \frac{\lambda \sin x + 6\cos x}{2\sin x + 3\cos x}$ निरन्तर वर्धमान फलन हो, तो

(1) $\lambda > 1$

(2) $\lambda < 1$

(3) $\lambda < 4$

(4) $\lambda > 4$

28. किस अन्तराल में $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$ निरन्तर ह्रासमान है ?

(1) $(-\infty, 2)$

(2) $(2, 3)$

(3) $(3, \infty)$

(4) $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$

29. $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ का अधिकतम मान है

(1) $\left(\frac{1}{e}\right)^e$

(2) $(e)^{1/e}$

(3) e

(4) 1

26. The length of normal to the curve $x = a(\theta + \sin\theta)$, $y = a(1 - \cos\theta)$ at the point $\theta = \frac{\pi}{2}$ is

(1) $2a$

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

(3) $a\sqrt{2}$

(4) $\frac{a}{\sqrt{2}}$

27. $f(x) = \frac{\lambda \sin x + 6\cos x}{2\sin x + 3\cos x}$ is strictly increasing, if

(1) $\lambda > 1$

(2) $\lambda < 1$

(3) $\lambda < 4$

(4) $\lambda > 4$

28. In which interval, $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$ is strictly decreasing ?

(1) $(-\infty, 2)$

(2) $(2, 3)$

(3) $(3, \infty)$

(4) $(-\infty, 2) \cup (3, \infty)$

29. The maximum value of $\left(\frac{1}{x}\right)^x$ is :

(1) $\left(\frac{1}{e}\right)^e$

(2) $(e)^{1/e}$

(3) e

(4) 1

30. मध्य मान प्रमेय में, $f(b) - f(a) = (b-a) f'(c)$ । यदि $a = 4, b = 9$ और $f(x) = \sqrt{x}$, हो, तो c का मान है

(1) 8.00
(2) 5.25
(3) 4.00
(4) 6.25

31. यदि $f(x)$, रोले प्रमेय की सभी शर्तों को अन्तराल [1, 2] में सन्तुष्ट करता है, तो $\int_1^2 f'(x)\,dx$ का मान है

(1) 3
(2) 1
(3) 0
(4) 2

32. किसी θ पर वक्र $r = a \sin\theta + b \cos\theta$ पर वक्रता है

(1) $\frac{2a}{\sqrt{a^2+b^2}}$
(2) $\frac{2}{a\sqrt{a^2+b^2}}$
(3) $\frac{2}{\sqrt{a^2+b^2}}$
(4) $\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$

33. एक वृत्त के त्रिज्यखण्ड का परिमाप p है । त्रिज्यखण्ड का क्षेत्रफल अधिकतम होगा, यदि उसकी त्रिज्या है

(1) $\frac{p}{4}$
(2) $\sqrt{p}$
(3) $\frac{p}{2}$
(4) $\frac{1}{\sqrt{p}}$

30. In the mean value theorem, $f(b) - f(a) = (b - a) f'(c)$. If $a = 4$, $b = 9$ and $f(x) = \sqrt{x}$, then the value of c is –

(1) 8.00
(2) 5.25
(3) 4.00
(4) 6.25

31. If $f(x)$ satisfies all the conditions of Rolle's theorem in [1, 2], then $\int_1^2 f'(x)\,dx$ is equal to

(1) 3
(2) 1
(3) 0
(4) 2

32. The curvature of the curve $r = a \sin\theta + b \cos\theta$ at any θ is

(1) $\frac{2a}{\sqrt{a^2+b^2}}$
(2) $\frac{2}{a\sqrt{a^2+b^2}}$
(3) $\frac{2}{\sqrt{a^2+b^2}}$
(4) $\frac{a}{\sqrt{a^2+b^2}}$

33. The perimeter of a sector of a circle is p. The area of the sector is maximum when its radius is

(1) $\frac{p}{4}$
(2) $\sqrt{p}$
(3) $\frac{p}{2}$
(4) $\frac{1}{\sqrt{p}}$

34. वक्र $y^2 = 4ax$ का केन्द्रज है

(1) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X - 2a)^3$

(2) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X - 2a)^2$

(3) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X + 2a)^2$

(4) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X + 2a)^3$

35. वक्रों $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$ के कुल के अन्वालोप का समीकरण, जहाँ p अचर तथा α प्रांचल हैं, है

(1) $2x^2 + y^2 = p^2$
(2) $x^2 + 2y^2 = p^2$
(3) $2x^2 + 3y^2 = p^2$
(4) $x^2 + y^2 = p^2$

36. $\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\Gamma\left(\frac{2}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3}{4}\right) =$

(1) $\sqrt{\pi}$
(2) $\pi\sqrt{2\pi}$
(3) $\sqrt{2\pi}$
(4) $\sqrt{2}$

37. $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\tan\theta}\, d\theta$ का मान है

(1) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$
(2) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$
(3) 1
(4) 0

38. वक्र $x^3 + y^3 - 6xy = 0$ की अनन्तस्पर्शी है

(1) $x + y + 3 = 0$
(2) $x + y + 2 = 0$
(3) $x + y - 2 = 0$
(4) $x + y - 3 = 0$

34. The evolutes of the curve $y^2 = 4ax$ is

(1) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X - 2a)^3$

(2) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X - 2a)^2$

(3) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X + 2a)^2$

(4) $Y^2 = \frac{4}{27\,a}(X + 2a)^3$

35. The equation of the envelope of the family of the curves $x \cos \alpha + y \sin \alpha = p$, where p is a constant and α is a parameter, is

(1) $2x^2 + y^2 = p^2$
(2) $x^2 + 2y^2 = p^2$
(3) $2x^2 + 3y^2 = p^2$
(4) $x^2 + y^2 = p^2$

36. $\Gamma\left(\frac{1}{4}\right)\Gamma\left(\frac{2}{4}\right)\Gamma\left(\frac{3}{4}\right) =$

(1) $\sqrt{\pi}$
(2) $\pi\sqrt{2\pi}$
(3) $\sqrt{2\pi}$
(4) $\sqrt{2}$

37. The value of $\int_0^{\pi/2} \sqrt{\tan\theta}\, d\theta$ is

(1) $\frac{\pi}{\sqrt{2}}$
(2) $\frac{\sqrt{\pi}}{2}$
(3) 1
(4) 0

38. Asymptote of the curve $x^3 + y^3 - 6xy = 0$ is

(1) $x + y + 3 = 0$
(2) $x + y + 2 = 0$
(3) $x + y - 2 = 0$
(4) $x + y - 3 = 0$

39. समाकलन $\int_0^1 \left(\log \frac{1}{x}\right)^{n-1} dx$ का मान है

(1) $\Gamma(n+1)$

(2) $\Gamma(n)$

(3) B (m, n)

(4) $\Gamma(n-1)$

40. उस धनात्मक पाद में जिसके लिए $x + y \leq 1$ हो, $\iint_R xy\, dx\, dy$ का मान है

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

(2) $\frac{1}{24}$

(3) $\frac{1}{12}$

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

41. वक्र $x = t^2, y = t - t^3/3$ के पाश की लम्बाई है

(1) 4

(2) $4\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{3}$

(4) 2

42. $\int_0^\infty \frac{x^4(1+x^5)}{(1+x)^{15}} dx$ का मान है

(1) B (5, 10)

(2) 0

(3) B (4, 9)

(4) 2B (5, 10)

39. The value of the integral $\int_0^1 \left(\log \frac{1}{x}\right)^{n-1} dx$ is

(1) $\Gamma(n+1)$

(2) $\Gamma(n)$

(3) B (m, n)

(4) $\Gamma(n-1)$

40. The value of $\iint_R xy\, dx\, dy$, over the region in the positive quadrant for which $x + y \leq 1$, is –

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

(2) $\frac{1}{24}$

(3) $\frac{1}{12}$

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

41. The length of the loop of the curve $x = t^2, y = t - t^3/3$ is

(1) 4

(2) $4\sqrt{3}$

(3) $\sqrt{3}$

(4) 2

42. The value of $\int_0^\infty \frac{x^4(1+x^5)}{(1+x)^{15}} dx$ is

(1) B (5, 10)

(2) 0

(3) B (4, 9)

(4) 2B (5, 10)

43. यदि $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ तथा $x + y + z \leq 1$, से परिबद्ध आयतन V है, तो $\iiint_V dx\, dy\, dz =$

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

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

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

(4) $\frac{\pi}{15}$

44. क्षेत्र $\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1 \leq x + y\}$ का क्षेत्रफल है

(1) $\frac{\pi^2}{5}$

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

(3) $\frac{\pi^2}{3}$

(4) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$

45. $3x^2 + y^2 = 3$ को x–अक्ष के सापेक्ष घुमाने से जनित ठोस का आयतन है

(1) π

(2) 2π

(3) 3π

(4) 4π

46. $\int_0^{\pi/2} \int_0^{\pi/2} \sin(x + y)\, dx\, dy$ है

(1) 0

(2) π

(3) $\pi/2$

(4) 2

43. If V be the volume enclosed by $x \geq 0$, $y \geq 0$, $z \geq 0$ and $x + y + z \leq 1$, then $\iiint_V dx\, dy\, dz =$

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

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

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

(4) $\frac{\pi}{15}$

44. The area of the region $\{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1 \leq x + y\}$ is

(1) $\frac{\pi^2}{5}$

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

(3) $\frac{\pi^2}{3}$

(4) $\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2}$

45. The volume of the solid generated by revolving $3x^2 + y^2 = 3$ about the x – axis is

(1) π

(2) 2π

(3) 3π

(4) 4π

46. $\int_0^{\pi/2} \int_0^{\pi/2} \sin(x + y)\, dx\, dy$ is

(1) 0

(2) π

(3) $\pi/2$

(4) 2

47. सतहों $x^2 + y^2 = a^2$ तथा $x^2 + z^2 = a^2$ के बीच संलग्न ठोस का आयतन है

(1) $\frac{16a^3}{3}$

(2) $16a^3$

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

(4) $16a^2$

48. वक्र $x = t^2, y = t - \left(\frac{1}{3}\right)t^3$ के लूप के x-अक्ष के परित: परिक्रमण करने पर जनित ठोस का आयतन है

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

(2) $\frac{3\pi}{4}$

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

(4) $\frac{3\pi}{2}$

49. वक्र $r = 2a\cos\theta$ द्वारा प्रारम्भिक रेखा के परित: परिक्रमण से जनित ठोस का पृष्ठीय क्षेत्रफल है

(1) πa^2

(2) $2\pi a^2$

(3) $4\pi a^2$

(4) $6\pi a^2$

50. अण्डाकार परवलयज $z = 10 + x^2 + 3y^2$ के ऊपर तथा आयत $R : 0 \le x \le 1, 0 \le y \le 2$ के नीचे बंधे क्षेत्र का आयतन है

(1) 400

(2) $\frac{85}{3}$

(3) $\frac{86}{3}$

(4) 24

47. The volume of the solid enclosed between the surfaces $x^2 + y^2 = a^2$ and $x^2 + z^2 = a^2$ is

(1) $\frac{16a^3}{3}$

(2) $16a^3$

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

(4) $16a^2$

48. The volume of the solid generated by the revolution of the loop of the curve $x = t^2, y = t - \left(\frac{1}{3}\right)t^3$ about x-axis is –

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

(2) $\frac{3\pi}{4}$

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

(4) $\frac{3\pi}{2}$

49. The surface area of the solid of revolution of the curve $r = 2a\cos\theta$ about the initial line is

(1) πa^2

(2) $2\pi a^2$

(3) $4\pi a^2$

(4) $6\pi a^2$

50. The volume of the region bounded above by the elliptical paraboloid $z = 10 + x^2 + 3y^2$ and below by the rectangle $R : 0 \le x \le 1, 0 \le y \le 2$ is

(1) 400

(2) $\frac{85}{3}$

(3) $\frac{86}{3}$

(4) 24

51. उस दीर्घवृत्त का समीकरण जिसकी नाभि (–1, 1), नियता $x - y + 3 = 0$ तथा उत्केन्द्रता $\frac{1}{2}$, है

(1) $7x^2 + 7y^2 - 10x + 10y + 2xy + 7 = 0$

(2) $7x^2 + 7y^2 + 10x - 10y + 2xy + 7 = 0$

(3) $7x^2 - 7y^2 + 10x + 10y - 2xy - 7 = 0$

(4) $7x^2 + 7y^2 - 10x + 10y - 2xy + 7 = 0$

52. उस वृत्त के केन्द्र का बिन्दुपथ जो वृत्त $x^2 + y^2 - 6x - 6y + 14 = 0$ को बाह्य स्पर्श करें और y-अक्ष को भी स्पर्श करें, होगा

(1) $x^2 - 6x - 10y + 14 = 0$

(2) $x^2 - 10x - 6y + 14 = 0$

(3) $y^2 - 6x - 10y + 14 = 0$

(4) $y^2 - 10x - 6y + 14 = 0$

53. यदि सरल रेखा $y = mx$, वृत्त $x^2 + y^2 - 20y + 90 = 0$ को ना तो स्पर्श करें और न ही प्रतिच्छेद करें, तो

(1) $m > 3$

(2) $m < 3$

(3) $|m| > 3$

(4) $|m| < 3$

54. बेलन $x^2 + z^2 = 1$ को समतलों $y = 0$, $z = 0$ तथा $x = y$ द्वारा काटा जाता है । प्रथम अष्टक में क्षेत्र का आयतन है

(1) π

(2) 12

(3) 1/3

(4) 1/2

51. The equation of ellipse whose focus is (–1, 1), directrix is $x - y + 3 = 0$ and eccentricity is $\frac{1}{2}$, is

(1) $7x^2 + 7y^2 - 10x + 10y + 2xy + 7 = 0$

(2) $7x^2 + 7y^2 + 10x - 10y + 2xy + 7 = 0$

(3) $7x^2 - 7y^2 + 10x + 10y - 2xy - 7 = 0$

(4) $7x^2 + 7y^2 - 10x + 10y - 2xy + 7 = 0$

52. The locus of the centre of a circle which touches externally the circle $x^2 + y^2 - 6x - 6y + 14 = 0$ and also touches the y-axis, is

(1) $x^2 - 6x - 10y + 14 = 0$

(2) $x^2 - 10x - 6y + 14 = 0$

(3) $y^2 - 6x - 10y + 14 = 0$

(4) $y^2 - 10x - 6y + 14 = 0$

53. If the straight line $y = mx$ neither touches or intersects the circle $x^2 + y^2 - 20y + 90 = 0$, then

(1) $m > 3$

(2) $m < 3$

(3) $|m| > 3$

(4) $|m| < 3$

54. The cylinder $x^2 + z^2 = 1$ is cut by the planes $y = 0$, $z = 0$ and $x = y$. The volume of the region in the first octant is

(1) π

(2) 12

(3) 1/3

(4) 1/2

55. यदि वृत्त $x^2 + y^2 + 2x - 6y - 15 = 0$ की परिधि को वृत्त $x^2 + y^2 + 6x - 2y + k = 0$ समद्विभाजित करें, तो k =

(1) 21
(2) –21
(3) 23
(4) –23

56. परवलय का समीकरण जिसकी नाभि $(3, -4)$ तथा नियता $6x - 7y + 5 = 0$ है

(1) $(7x + 6y)^2 + 570x + 750y + 2100 = 0$
(2) $(7x + 6y)^2 - 570x + 750y + 2100 = 0$
(3) $(7x + 6y)^2 + 570x - 750y + 2100 = 0$
(4) $(7x + 6y)^2 - 570x - 750y + 2100 = 0$

57. परवलय $y^2 + 4x + 2y - 8 = 0$ की अक्ष तथा उसकी नियता का प्रतिच्छेद बिन्दु है

(1) $\left(\frac{5}{4}, -1\right)$
(2) $\left(\frac{9}{4}, -1\right)$
(3) $\left(\frac{7}{2}, \frac{5}{2}\right)$
(4) $\left(\frac{7}{2}, -\frac{5}{2}\right)$

58. बिन्दुओं $(1, 0), (0, -6)$ तथा $(3, 4)$ से गुजरने वाले वृत्त का समीकरण है

(1) $4x^2 + 4y^2 - 142x + 47y + 138 = 0$
(2) $x^2 + y^2 - 142x + 47y + 138 = 0$
(3) $x^2 + 4y^2 - 142x + 47y - 138 = 0$
(4) $4x^2 + 4y^2 + 142x - 47y + 138 = 0$

55. If the circle $x^2 + y^2 + 6x - 2y + k = 0$ bisects the circumference of the circle $x^2 + y^2 + 2x - 6y - 15 = 0$, then k =

(1) 21
(2) –21
(3) 23
(4) –23

56. The equation of the parabola with focus $(3, -4)$ and directrix $6x - 7y + 5 = 0$ is

(1) $(7x + 6y)^2 + 570x + 750y + 2100 = 0$
(2) $(7x + 6y)^2 - 570x + 750y + 2100 = 0$
(3) $(7x + 6y)^2 + 570x - 750y + 2100 = 0$
(4) $(7x + 6y)^2 - 570x - 750y + 2100 = 0$

57. The point of intersection of the latus rectum and axis of the parabola $y^2 + 4x + 2y - 8 = 0$ is

(1) $\left(\frac{5}{4}, -1\right)$
(2) $\left(\frac{9}{4}, -1\right)$
(3) $\left(\frac{7}{2}, \frac{5}{2}\right)$
(4) $\left(\frac{7}{2}, -\frac{5}{2}\right)$

58. The equation of the circle which passes through the point $(1, 0), (0, -6)$ and $(3, 4)$ is

(1) $4x^2 + 4y^2 - 142x + 47y + 138 = 0$
(2) $x^2 + y^2 - 142x + 47y + 138 = 0$
(3) $x^2 + 4y^2 - 142x + 47y - 138 = 0$
(4) $4x^2 + 4y^2 + 142x - 47y + 138 = 0$

59. वृत्त $(x-3)^2+y^2=9$ तथा परवलय $y^2=4x$ की उभयनिष्ठ स्पर्श-रेखा, जो x-अक्ष के ऊपरी ओर है, होगी –

(1) $y\sqrt{3}=3x+1$

(2) $y\sqrt{3}=-x-3$

(3) $y\sqrt{3}=x+3$

(4) $y\sqrt{3}=-3x-1$

60. दीर्घवृत्त $9x^2+5y^2-18x-20y-16=0$ की उत्केन्द्रता है

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

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

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

(4) $\frac{3}{4}$

61. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ पर खींची गई लम्बवत् स्पर्श-रेखाओं के प्रतिच्छेद बिन्दुओं का बिन्दुपथ है

(1) $x^2+y^2=9$

(2) $x^2+y^2=4$

(3) $x^2+y^2=5$

(4) $x^2+y^2=13$

62. परवलय $y^2=8x$ की जीवा का समीकरण जो बिन्दु $(2,-3)$ पर द्विभाजित है :

(1) $4x-3y+1=0$

(2) $3y-4x+1=0$

(3) $4x+3y-1=0$

(4) $4x+3y+1=0$

59. The equation of the common tangent touching the circle $(x-3)^2+y^2=9$ and the parabola $y^2=4x$ above the x-axis, is

(1) $y\sqrt{3}=3x+1$

(2) $y\sqrt{3}=-x-3$

(3) $y\sqrt{3}=x+3$

(4) $y\sqrt{3}=-3x-1$

60. The eccentricity of the ellipse $9x^2+5y^2-18x-20y-16=0$ is

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

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

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

(4) $\frac{3}{4}$

61. The locus of the point of intersection of the perpendicular tangents to the ellipse $\frac{x^2}{9}+\frac{y^2}{4}=1$ is

(1) $x^2+y^2=9$

(2) $x^2+y^2=4$

(3) $x^2+y^2=5$

(4) $x^2+y^2=13$

62. The equation of the chord of the parabola $y^2=8x$ which is bisected at the point $(2,-3)$ is :

(1) $4x-3y+1=0$

(2) $3y-4x+1=0$

(3) $4x+3y-1=0$

(4) $4x+3y+1=0$

63. यदि एक अतिपरवलय तथा उसके संयुग्मी अतिपरवलय की उत्केन्द्रताएँ क्रमशः e तथा e′ है, तो

(1) $e^2 + e'^2 = 1$

(2) $ee' = 1$

(3) $e = e'$

(4) $\frac{1}{e^2} + \frac{1}{e'^2} = 1$

64. एक वृत्त आयताकार अतिपरवलय $xy = 1$ को (x_r, y_r), $r = 1, 2, 3, 4$ बिन्दुओं पर काटता है, तो

(1) $x_1x_2x_3x_4 = 1$

(2) $y_1y_2y_3y_4 = 1$

(3) $x_1x_2x_3x_4 = y_1y_2y_3y_4$

(4) उपरोक्त सभी

65. रेखाओं $(x + y)t = a$ तथा $(x - y) = at$, जहाँ t एक प्राचल है, के प्रतिच्छेद बिन्दुओं का बिन्दुपथ है एक

(1) वृत्त

(2) परवलय

(3) अतिपरवलय

(4) दीर्घवृत्त

66. λ के किस मान के लिए, रेखा $2x - \frac{8}{3}\lambda y + 3 = 0$ दीर्घवृत्त $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$ के लिए अभिलम्ब है ?

(1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

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

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

63. If e and e' be the eccentricities of a hyperbola and its conjugate hyperbola, then

(1) $e^2 + e'^2 = 1$

(2) $ee' = 1$

(3) $e = e'$

(4) $\frac{1}{e^2} + \frac{1}{e'^2} = 1$

64. A circle cuts the rectangular hyperbola $xy = 1$ in the points (x_r, y_r), $r = 1, 2, 3, 4$, then

(1) $x_1x_2x_3x_4 = 1$

(2) $y_1y_2y_3y_4 = 1$

(3) $x_1x_2x_3x_4 = y_1y_2y_3y_4$

(4) All of these

65. The locus of the point of intersection of lines $(x + y)t = a$ and $(x - y) = at$, where t is the parameter, is

(1) a circle

(2) a parabola

(3) a hyperbola

(4) an ellipse

66. The value of λ, for which the line $2x - \frac{8}{3}\lambda y + 3 = 0$ is a normal to the conic $x^2 + \frac{y^2}{4} = 1$, is :

(1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

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

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

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

67. यदि $\phi(x, y, z) = 3x^2y - y^3z^2$, तो $\nabla\phi$ का बिन्दु $(1, -2, -1)$ पर मान है

(1) $-12\hat{i} - 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(2) $12\hat{i} - 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(3) $12\hat{i} + 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(4) $12\hat{i} + 9\hat{j} + 16\hat{k}$

68. यदि $r = |\vec{r}|$, जहाँ $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, तो $\text{grad}\left(\frac{1}{r}\right) =$

(1) $\frac{\vec{r}}{r^2}$

(2) $-\frac{\vec{r}}{r^3}$

(3) $\frac{\vec{r}}{r^3}$

(4) $-\frac{\vec{r}}{r^2}$

69. बल $\vec{F} = -xy\hat{i} + y^2\hat{j} + z\hat{k}$ द्वारा गोलाकार पथ $x^2 + y^2 = 4, z = 0$ पर कण को $(2, 0, 0)$ से $(0, 2, 0)$ पर ले जाने में किया गया कार्य है

(1) 13/3

(2) 14/3

(3) 16/3

(4) 17/3

70. $f(x, y, z) = xy^2 + 4xyz + z^2$ का बिन्दु $P(1, 2, 3)$ पर दिशा $3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$ में दिक्क-अवकलज है

(1) 78

(2) $78/5\sqrt{2}$

(3) $74/5\sqrt{2}$

(4) 74

67. If $\phi(x, y, z) = 3x^2y - y^3z^2$, then the value of $\nabla\phi$ at the point $(1, -2, -1)$ is

(1) $-12\hat{i} - 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(2) $12\hat{i} - 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(3) $12\hat{i} + 9\hat{j} - 16\hat{k}$

(4) $12\hat{i} + 9\hat{j} + 16\hat{k}$

68. If $r = |\vec{r}|$, where $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$, then $\text{grad}\left(\frac{1}{r}\right) =$

(1) $\frac{\vec{r}}{r^2}$

(2) $-\frac{\vec{r}}{r^3}$

(3) $\frac{\vec{r}}{r^3}$

(4) $-\frac{\vec{r}}{r^2}$

69. The work done by the force $\vec{F} = -xy\hat{i} + y^2\hat{j} + z\hat{k}$ in moving a particle over the circular path $x^2 + y^2 = 4, z = 0$ from $(2, 0, 0)$ to $(0, 2, 0)$ is

(1) 13/3

(2) 14/3

(3) 16/3

(4) 17/3

70. The directional derivative of $f(x, y, z) = xy^2 + 4xyz + z^2$ at the point $P(1, 2, 3)$ in the direction of $3\hat{i} + 4\hat{j} - 5\hat{k}$, is

(1) 78

(2) $78/5\sqrt{2}$

(3) $74/5\sqrt{2}$

(4) 74

71. यदि सदिश $(x+3y)\hat{i}+(x-2z)\hat{j}+(x+\lambda z)\hat{k}$ एक परिनालिकीय सदिश है, तो $\lambda =$

(1) 1
(2) -1
(3) 2
(4) -2

72. यदि $\vec{F} = (x + y + 1)\hat{i} + \hat{j} - (x + y)\hat{k}$,

तो $\nabla \times \vec{F} =$

(1) $-\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$
(2) $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$
(3) $\hat{i}-\hat{j}-\hat{k}$
(4) $\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$

73. समाकलन $\iint_S (x\,dy\,dz + dz\,dx + xz^2\,dx\,dy)$, जहाँ S गोले $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ का प्रथम अष्टक में बाहरी भाग है, का मान है

(1) $\frac{5\pi}{12}+\frac{2}{15}$
(2) $\frac{5\pi}{12}+\frac{4}{15}$
(3) $\frac{4\pi}{15}+\frac{5}{12}$
(4) $5\pi + 2$

74. यदि $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ एवं $r = |\vec{r}|$, तो $\text{div}\,(\hat{\underline{r}}) =$

(1) $\frac{3}{r}$
(2) $\frac{1}{r}$
(3) $\frac{2}{r}$
(4) $\frac{4}{r}$

71. The value of λ, for which the vector $(x + 3y)\hat{i} + (x - 2z)\hat{j} + (x + \lambda z)\hat{k}$ is solenoidal, is

(1) 1
(2) -1
(3) 2
(4) -2

72. If $\vec{F} = (x + y + 1)\hat{i} + \hat{j} - (x + y)\hat{k}$, then $\nabla \times \vec{F} =$

(1) $-\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$
(2) $\hat{i}+\hat{j}+\hat{k}$
(3) $\hat{i}-\hat{j}-\hat{k}$
(4) $\hat{i}+\hat{j}-\hat{k}$

73. The value of the integral $\iint_S (x\,dy\,dz + dz\,dx + xz^2\,dx\,dy)$, where S is the outer side of the port of the sphere $x^2 + y^2 + z^2 = 1$ in the first octant, is

(1) $\frac{5\pi}{12}+\frac{2}{15}$
(2) $\frac{5\pi}{12}+\frac{4}{15}$
(3) $\frac{4\pi}{15}+\frac{5}{12}$
(4) $5\pi + 2$

74. If $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$ and $r = |\vec{r}|$, then $\text{div}\,(\hat{\underline{r}}) =$

(1) $\frac{3}{r}$
(2) $\frac{1}{r}$
(3) $\frac{2}{r}$
(4) $\frac{4}{r}$

75. एक कण वक्र $\vec{R} = (t^3 - 4t)\hat{i} + (t^2 + 4t)\hat{j} + (8t^2 - 3t^3)\hat{k}$, जहाँ t समय को दर्शाता है, के साथ चलता है । समय $t = 2$ पर स्पर्श-रेखा के अनुदिश त्वरण का परिमाण है :

(1) 14
(2) 15
(3) 16
(4) 17

76. यदि C एक आयत है जिसके शीर्ष (0, 0), $(\pi, 0)$, $(\pi, \frac{\pi}{2})$ एवं $(0, \frac{\pi}{2})$ हो, तो

$$\int_C \{(e^{-x}\sin y)\,dx + (e^{-x}\cos y)\,dy\} =$$

(1) $2(e^{\pi} - 1)$
(2) $2(e^{-\pi} - 1)$
(3) $2(e^{\pi} + 1)$
(4) $2(e^{-\pi} + 1)$

77. यदि $\vec{F} = \frac{y\hat{i} - x\hat{j}}{x^2 + y^2}$ और C, xy – समतल में एक साधारण बन्द वक्र है जो मूल बिन्दु को नहीं घेरता है, तब $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ है

(1) 0
(2) 1
(3) 2
(4) 3

78. यदि $\vec{F} = z\hat{i} + x\hat{j} + y\hat{k}$ तथा वक्र $\vec{r} = (\cos t)\,\hat{i} + (\sin t)\,\hat{j} + (t)\,\hat{k}$ पर $t = 0$ से $t = 2\pi$ तक की चाप C हो, तो $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r} =$

(1) π
(2) 2π
(3) 3π
(4) 4π

75. A particle moves along the curve $\vec{R} = (t^3 - 4t)\hat{i} + (t^2 + 4t)\hat{j} + (8t^2 - 3t^3)\hat{k}$, where t denotes time. The magnitude of the acceleration along the tangent at time $t = 2$ is

(1) 14
(2) 15
(3) 16
(4) 17

76. If C is the rectangle with vertices $(0, 0)$, $(\pi, 0)$, $(\pi, \frac{\pi}{2})$ and $(0, \frac{\pi}{2})$, then

$$\int_C \{(e^{-x}\sin y)\,dx + (e^{-x}\cos y)\,dy\} \text{ equals}$$

(1) $2(e^{\pi} - 1)$
(2) $2(e^{-\pi} - 1)$
(3) $2(e^{\pi} + 1)$
(4) $2(e^{-\pi} + 1)$

77. If $\vec{F} = \frac{y\hat{i} - x\hat{j}}{x^2 + y^2}$ and C is a simple closed curve in the xy – plane not enclosing the origin, then $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ is

(1) 0
(2) 1
(3) 2
(4) 3

78. If $\vec{F} = z\hat{i} + x\hat{j} + y\hat{k}$ and C is the arc of the curve $\vec{r} = (\cos t)\,\hat{i} + (\sin t)\,\hat{j} + (t)\,\hat{k}$ from $t = 0$ to $t = 2\pi$, then $\int_C \vec{F} \cdot d\vec{r} =$

(1) π
(2) 2π
(3) 3π
(4) 4π

79. यदि S, समतलों $x = y = z = 0 ; x = y = z = 1$ द्वारा परिबद्ध घन का पृष्ठ हो, तो

$\int_S \vec{F} \cdot \hat{n}\, ds = \ldots\ldots$, जहाँ

$\vec{F} = (x^3 - yz)\,\hat{i} - (2x^2y)\,\hat{j} + 2\hat{k}$

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

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

(3) $\frac{1}{5}$

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

80. प्रत्येक बंध वक्र C के लिए रेखा समाकलन

$\int_L \vec{F} \cdot d\vec{r}$ के शून्य होने की आवश्यक और पर्याप्त प्रतिबन्ध है

(1) curl $\vec{F} = 0$

(2) div $\vec{F} = 0$

(3) curl $\vec{F} \neq 0$

(4) div $\vec{F} \neq 0$

81. यदि $\vec{F} = 3y\,\hat{i} - xy\,\hat{j} + yz^2\,\hat{k}$ तथा S, परवलयज $2z = x^2 + y^2$ तथा $z = 2$ से घिरा हुआ सतह है, तब $\iint_S (\nabla \times \vec{F}) \cdot ds$ है

(1) 10π

(2) -10π

(3) 20π

(4) -20π

79. If S is the surface of the cube bounded by the planes $x = y = z = 0 ; x = y = z = 1$, then $\int_S \vec{F} \cdot \hat{n}\, ds = \ldots\ldots$, where

$\vec{F} = (x^3 - yz)\,\hat{i} - (2x^2y)\,\hat{j} + 2\hat{k}$

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

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

(3) $\frac{1}{5}$

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

80. A necessary and sufficient condition that the line integral $\int_L \vec{F} \cdot d\vec{r}$ for every closed curve C vanishes, is

(1) curl $\vec{F} = 0$

(2) div $\vec{F} = 0$

(3) curl $\vec{F} \neq 0$

(4) div $\vec{F} \neq 0$

81. If $\vec{F} = 3y\,\hat{i} - xy\,\hat{j} + yz^2\,\hat{k}$ and S is the surface of the paraboloid $2z = x^2 + y^2$ bounded by $z = 2$, then $\iint_S (\nabla \times \vec{F}) \cdot ds$ is

(1) 10π

(2) -10π

(3) 20π

(4) -20π

82. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} + \frac{y \log y}{x - \log y} = 0$ का हल है

(1) $y = \log x + c$

(2) $x = \log y + c$

(3) $x \log y = \log y + c$

(4) $x \log y = \frac{(\log y)^2}{2} + c$

83. अवकल समीकरण $p^2 - xp + y = 0$ का व्यापक हल है

(1) $2y = x + c$

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

(3) $y - cx + c^2 = 0$

(4) $2y = x\sqrt{y}$

84. प्रथम कोटि एवं प्रथम घात की अवकल समीकरण $Mdx + Ndy = 0$ के यथातथ समीकरण होने की आवश्यक एवं पर्याप्त शर्त है

(1) $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

(2) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$

(3) $\frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial x} = 0$

(4) $\frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$

85. अवकल समीकरण $\left(x + 2y^3\right)\frac{dy}{dx} = y$ का हल है

(1) $\frac{y}{x} = x^2 + c$

(2) $\frac{x}{y} = x^2 + c$

(3) $\frac{y}{x} = y^2 + c$

(4) $\frac{x}{y} = y^2 + c$

82. The solution of differential equation $\frac{dy}{dx} + \frac{y \log y}{x - \log y} = 0$ is

(1) $y = \log x + c$

(2) $x = \log y + c$

(3) $x \log y = \log y + c$

(4) $x \log y = \frac{(\log y)^2}{2} + c$

83. The general solution of the differential equation $p^2 - xp + y = 0$ is :

(1) $2y = x + c$

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

(3) $y - cx + c^2 = 0$

(4) $2y = x\sqrt{y}$

84. The necessary and sufficient condition for a differential equation of first order and first degree $Mdx + Ndy = 0$ to be exact is –

(1) $\frac{\partial M}{\partial y} = \frac{\partial N}{\partial x}$

(2) $\frac{\partial M}{\partial x} = \frac{\partial N}{\partial y}$

(3) $\frac{\partial M}{\partial y} + \frac{\partial N}{\partial x} = 0$

(4) $\frac{\partial M}{\partial x} + \frac{\partial N}{\partial y} = 0$

85. The solution of the differential equation $\left(x + 2y^3\right)\frac{dy}{dx} = y$ is

(1) $\frac{y}{x} = x^2 + c$

(2) $\frac{x}{y} = x^2 + c$

(3) $\frac{y}{x} = y^2 + c$

(4) $\frac{x}{y} = y^2 + c$

86. अवकल समीकरण $\{(D+2)(D-1)^3\}\, y = e^x$ का विशिष्ट समाकल है –

(1) $\frac{x^3e^x}{18}$

(2) $\frac{x^3e^x}{6}$

(3) $\frac{x^3e^x}{3}$

(4) $\frac{x^3e^x}{9}$

87. अवकल समीकरण पर विचार करें ।

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

यदि इस समीकरण के चारित्रिक समीकरण के दो वास्तविक व समान मूल हैं, तो α का मान है

(1) ± 1

(2) ± 2

(3) $\pm i$

(4) $\pm 1/2$

88. समीकरण $(D^3 + 2D^2 + D)y = e^{2x} + x$, जहाँ $D \equiv \frac{d}{dx}$ आदि, का हल है

(1) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^x + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} - 2x$

(2) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^{-x} + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} - 2x$

(3) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^{-x} + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} + 2x$

(4) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^x + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} + 2x$

89. $3xy' - y = \log x + 1, x > 0$ जहाँ $y(1) = -2$ का विशिष्ट हल है

(1) $y = 2x^{1/3} - \log x - 4$

(2) $y = x^{1/3} - \log x - 4$

(3) $y = 4x^{1/3} - \log x - 2$

(4) $y = 3x^{1/3} - \log x - 2$

86. The particular integral (PI) of differential equation $\{(D+2)(D-1)^3\}\, y = e^x$ is

(1) $\frac{x^3e^x}{18}$

(2) $\frac{x^3e^x}{6}$

(3) $\frac{x^3e^x}{3}$

(4) $\frac{x^3e^x}{9}$

87. Consider the differential equation

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

If the characteristic equation of this equation has two real equal roots, then the values of α are

(1) ± 1

(2) ± 2

(3) $\pm i$

(4) $\pm 1/2$

88. The solution of the equation $(D^3 + 2D^2 + D)y = e^{2x} + x$, where $D \equiv \frac{d}{dx}$ etc., is

(1) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^x + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} - 2x$

(2) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^{-x} + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} - 2x$

(3) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^{-x} + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} + 2x$

(4) $y = c_1 + (c_2 + c_3x)\, e^x + \frac{1}{18}e^{2x} + \frac{x^2}{2} + 2x$

89. The particular solution of $3xy' - y = \log x + 1, x > 0$ satisfying $y(1) = -2$ is

(1) $y = 2x^{1/3} - \log x - 4$

(2) $y = x^{1/3} - \log x - 4$

(3) $y = 4x^{1/3} - \log x - 2$

(4) $y = 3x^{1/3} - \log x - 2$

90. $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{zx} = \frac{dz}{xy}$ का हल है

(1) $x - y = c_1; y - z = c_2$

(2) $x + y = c_1; y + z = c_2$

(3) $x^2 - y^2 = c_1; y^2 - z^2 = c_2$

(4) $x^2 + y^2 = c_1; y^2 + z^2 = c_2$

91. अवकल समीकरण

$y'' - (2/x)\, y' + (1 + 2/x^2)\, y = xe^x$ का अभिलम्ब रूप है

(1) $\frac{d^2v}{dx^2} + 6v = x$

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

(3) $\frac{d^2v}{dx^2} + v = x$

(4) $\frac{d^2v}{dx^2} + 6v = e^x$

92. यदि $y = e^x$, अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + P\frac{dy}{dx} + Qy = R$ के पूरक फलन का एक भाग हो, तो

(1) $1 + P + Q = 0$

(2) $1 - P + Q = 0$

(3) $P + Qx = 0$

(4) $2 + 2Px + Qx^2 = 0$

93. अवकल समीकरण $(Px - y)^2 = P^2 - 1$ का विचित्र हल क्या है ?

(1) $x = \pm 1$

(2) $x^2 + y^2 = 1$

(3) $x^2 \pm y^2 = 1$

(4) $x^2 - y^2 = 1$

90. Solution of $\frac{dx}{yz} = \frac{dy}{zx} = \frac{dz}{xy}$ be

(1) $x - y = c_1; y - z = c_2$

(2) $x + y = c_1; y + z = c_2$

(3) $x^2 - y^2 = c_1; y^2 - z^2 = c_2$

(4) $x^2 + y^2 = c_1; y^2 + z^2 = c_2$

91. The normal form for the differential equation $y'' - (2/x)\, y' + (1 + 2/x^2)\, y = xe^x$ is

(1) $\frac{d^2v}{dx^2} + 6v = x$

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

(3) $\frac{d^2v}{dx^2} + v = x$

(4) $\frac{d^2v}{dx^2} + 6v = e^x$

92. If $y = e^x$ is a part of Complementary Function (CF) of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + P\frac{dy}{dx} + Qy = R$, then

(1) $1 + P + Q = 0$

(2) $1 - P + Q = 0$

(3) $P + Qx = 0$

(4) $2 + 2Px + Qx^2 = 0$

93. What is the singular solution of the differential equation $(Px - y)^2 = P^2 - 1$?

(1) $x = \pm 1$

(2) $x^2 + y^2 = 1$

(3) $x^2 \pm y^2 = 1$

(4) $x^2 - y^2 = 1$

94. समीकरण $xdy - ydx - 2x^2zdz = 0$ का हल है

(1) $z = \frac{y}{x} + c$

(2) $z = \frac{x}{y} + c$

(3) $\frac{x}{y} = z^2 + c$

(4) $\frac{y}{x} = z^2 + c$

95. समीकरण

$\frac{dx}{xy} = \frac{dy}{y^2} = \frac{dz}{zxy - 2x^2}$ का हल है

(1) $\phi(y/x, x + \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

(2) $\phi(y/x, x/y) = 0$

(3) $\phi(y/x, x - \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

(4) $\phi(x/y, x - \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

96. दो बल 3P और 2P का परिणामी R है । यदि पहले बल 3P को दुगुना कर दिया जाये, तो परिणामी भी दुगुना हो जाता है । बलों के बीच कोण है

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

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

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

(4) $\frac{5\pi}{6}$

97. यदि $f(x) = \begin{cases} 1 ; 0 \le x \le 1 \\ 0 ; x > 1 \end{cases}$, तब समीकरण $y' + y = f(x)$, $y(0) = 0$ का हल है

(1) $y = (e - 1)e^{-x}$

(2) $y = 1 - e^{-x}$

(3) $y = \begin{cases} 1 - e^{-x} & , 0 \le x \le 1 \\ (e-1)e^{-x} ; & x > 1 \end{cases}$

(4) $y = \begin{cases} 1 - e^{-x} & ; x > 1 \\ (e-1)e^{-x} ; & 0 \le x \le 1 \end{cases}$

94. Solution of equation $xdy - ydx - 2x^2zdz = 0$ is

(1) $z = \frac{y}{x} + c$

(2) $z = \frac{x}{y} + c$

(3) $\frac{x}{y} = z^2 + c$

(4) $\frac{y}{x} = z^2 + c$

95. Solution of equations

$\frac{dx}{xy} = \frac{dy}{y^2} = \frac{dz}{zxy - 2x^2}$ is

(1) $\phi(y/x, x + \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

(2) $\phi(y/x, x/y) = 0$

(3) $\phi(y/x, x - \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

(4) $\phi(x/y, x - \log(z - 2x^2/y^2)) = 0$

96. The resultant of two forces 3P and 2P is R. If the first force 3P is doubled, the resultant is also doubled. The angle between the forces is

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

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

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

(4) $\frac{5\pi}{6}$

97. If $f(x) = \begin{cases} 1 ; 0 \le x \le 1 \\ 0 ; x > 1 \end{cases}$, then solution of equation $y' + y = f(x)$, $y(0) = 0$ is

(1) $y = (e - 1)e^{-x}$

(2) $y = 1 - e^{-x}$

(3) $y = \begin{cases} 1 - e^{-x} & , 0 \le x \le 1 \\ (e-1)e^{-x} ; & x > 1 \end{cases}$

(4) $y = \begin{cases} 1 - e^{-x} & ; x > 1 \\ (e-1)e^{-x} ; & 0 \le x \le 1 \end{cases}$

98. एक बिंदु O पर क्रियाशील दो बल P तथा Q का परिणामी R है । यदि एक तिर्यक रेखा P, Q, R की क्रिया रेखाओं को क्रमशः बिन्दु A, B, C पर काटे, तो

(1) $OA + OB = OC$

(2) $\frac{P+Q}{OC} = \frac{R}{OA+OB}$

(3) $\frac{P}{OA} - \frac{Q}{OB} = \frac{R}{OC}$

(4) $\frac{P}{OA} + \frac{Q}{OB} = \frac{R}{OC}$

99. "किसी बिन्दु पर लगे तीन बल यदि साम्यावस्था में हो, तो प्रत्येक बल का परिमाण, शेष दो बलों के मध्य कोण के ज्या (sine) का समानुपातिक होता है ।"

उपरोक्त कथन है

(1) लामी प्रमेय

(2) बल समान्तरचतुर्भुज नियम

(3) $\lambda - \mu$ प्रमेय

(4) वरीगनन प्रमेय

100. एक बिन्दु पर बल 1N, 2N तथा 3N एक समबाहु त्रिभुज की भुजाओं के समान्तर क्रमवार लगे हैं । उनके परिणामी का परिमाण है

(1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$N

(2) 3N

(3) $\sqrt{3}$N

(4) $\frac{3}{2}$N

98. Forces P and Q, whose resultant is R, act at a point O. If any transversal line cut the lines of action of the forces P, Q, R at the points A, B, C respectively, then

(1) $OA + OB = OC$

(2) $\frac{P+Q}{OC} = \frac{R}{OA+OB}$

(3) $\frac{P}{OA} - \frac{Q}{OB} = \frac{R}{OC}$

(4) $\frac{P}{OA} + \frac{Q}{OB} = \frac{R}{OC}$

99. "If three forces acting at a point be in equilibrium, then each is proportional to the sine of the angle between the other two."

The above statement is known as

(1) Lami's theorem

(2) Law of Parallelogram of Forces

(3) $\lambda - \mu$ theorem

(4) Varignon's theorem

100. The direction of three forces 1N, 2N and 3N acting at a point are parallel to the sides of an equilateral triangle taken in order. The magnitude of their resultant is –

(1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$N

(2) 3N

(3) $\sqrt{3}$N

(4) $\frac{3}{2}$N

101. यदि दो बलों $(P + Q)$ तथा $(P - Q)$ के बीच का कोण 2α हो तथा उनका परिणामी उनके मध्य के कोण के अर्धक के साथ θ कोण बनाता हो, तो $\frac{P}{Q} =$

(1) $\frac{\tan\theta}{\tan\alpha}$

(2) $\frac{\tan\alpha}{\tan\theta}$

(3) $\frac{\sin\theta}{\sin\alpha}$

(4) $\frac{\sin\alpha}{\sin\theta}$

102. तीन समदिश समान्तर बल P, Q, R एक त्रिभुज ABC के शीर्षों पर क्रिया कर रहे हैं । तब उसका परिणामी त्रिभुज के केन्द्रक से गुजरता है, यदि

(1) $P = Q = R$

(2) $\frac{P}{a} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$

(3) $P + Q + R = 0$

(4) $\frac{P}{a} + \frac{Q}{b} + \frac{R}{c} = 0$

103. तीन बल P, Q, R क्रमवार त्रिभुज ABC की भुजाओं BC, CA और AB के अनुदिश क्रियाशील है । यदि उनका परिणामी ΔABC के केन्द्रक से गुजरे, तो

(1) $P + Q + R = 0$

(2) $\frac{P}{a} + \frac{Q}{b} + \frac{R}{c} = 0$, जहाँ $a = BC$, $b = CA$ तथा $c = AB$

(3) $\frac{P}{\cos A} + \frac{Q}{\cos B} + \frac{R}{\cos C} = 0$

(4) $\frac{P}{\sin A} + \frac{Q}{\sin B} + \frac{R}{\sin C} = 0$

101. If two forces $(P + Q)$ and $(P - Q)$ are inclined at an angle 2α and their resultant makes an angle θ with the bisector of the angle between them, then $\frac{P}{Q} =$

(1) $\frac{\tan\theta}{\tan\alpha}$

(2) $\frac{\tan\alpha}{\tan\theta}$

(3) $\frac{\sin\theta}{\sin\alpha}$

(4) $\frac{\sin\alpha}{\sin\theta}$

102. Three like parallel forces P, Q, R act at the angular point of a triangle ABC. Then their resultant passes through centroid of the triangle if

(1) $P = Q = R$

(2) $\frac{P}{a} = \frac{Q}{b} = \frac{R}{c}$

(3) $P + Q + R = 0$

(4) $\frac{P}{a} + \frac{Q}{b} + \frac{R}{c} = 0$

103. Three forces P, Q, R act along the sides BC, CA and AB of a ΔABC, taken in order. If their resultant passes through the centroid of ΔABC, then

(1) $P + Q + R = 0$

(2) $\frac{P}{a} + \frac{Q}{b} + \frac{R}{c} = 0$, where $a = BC$, $b = CA$ & $c = AB$

(3) $\frac{P}{\cos A} + \frac{Q}{\cos B} + \frac{R}{\cos C} = 0$

(4) $\frac{P}{\sin A} + \frac{Q}{\sin B} + \frac{R}{\sin C} = 0$

104. ABCD एक वर्ग है जिसकी भुजा 3 मी. है । 3, 4, 7 व 9 किग्रा भार के बल क्रमवार वर्ग की भुजाओं के अनुदिश लगे हैं । इनके परिणामी का परिमाण है

(1) 23 किग्रा

(2) $\sqrt{23}$ किग्रा

(3) $\sqrt{41}$ किग्रा

(4) $\sqrt{42}$ किग्रा

105. $\sqrt{5}$ इकाई का एक बल, रेखा $\frac{x-3}{2}=\frac{y-4}{-1}$ के अनुदिश क्रियाशील है । बिन्दु (4, 1) के सापेक्ष इस बल का z – अक्ष के अनुदिश आघूर्ण है

(1) 0

(2) $5\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{5}$

(4) 5

106. एक गाड़ी का पहिया जिसका भार 100 किग्रा और व्यास 1 मीटर है, एक 20 सेमी ऊँचे पत्थर के ऊपर से खींचा जाता है । इसे खींचने के लिए केन्द्र पर क्षैतिज दिशा में लगने वाले कम से कम बल है

(1) 233.33 किग्रा

(2) 240.45 किग्रा

(3) 210 किग्रा

(4) 300 किग्रा

107. दो समदिश समान्तर बल P और Q का परिणामी बिन्दु O से गुजरता है । यदि P और Q की जगह क्रमश: Q और R बल लगा दिए जायें, तो भी परिणामी उसी बिन्दु से गुजरेगा जब –

(1) P, Q, R गु.श्रे. में हो ।

(2) Q, P, R गु.श्रे. में हो ।

(3) R, P, Q स.श्रे. में हो ।

(4) P, Q, R स.श्रे. में हो ।

104. ABCD is a square having a side of length 3 metres. Forces of 3, 4, 7 and 9 kg. wt. act along the side of the square taken in order. Then the magnitude of the resultant is

(1) 23 kg

(2) $\sqrt{23}$ kg

(3) $\sqrt{41}$ kg

(4) $\sqrt{42}$ kg

105. A force $\sqrt{5}$ unit act along the line $\frac{x-3}{2}=\frac{y-4}{-1}$. The moment of the force about the point (4, 1) along z – axis is –

(1) 0

(2) $5\sqrt{5}$

(3) $-\sqrt{5}$

(4) 5

106. A heavy wheel of diameter 1 metre and weight 100 kg is to be dragged over a stone of height 20 cms. Then the least horizontal force which should be applied at the centre to do so is

(1) 233.33 kg

(2) 240.45 kg

(3) 210 kg

(4) 300 kg

107. The resultant of two like parallel forces P and Q passes through a point O. If the resultant also passes through O when Q and R replace P and Q respectively, then

(1) P, Q, R are in G.P.

(2) Q, P, R are in G.P.

(3) R, P, Q are in A.P.

(4) P, Q, R are in A.P.

108. एक खोखले गोले की त्रिज्या a है । यदि घर्षण गुणांक $\frac{1}{\sqrt{3}}$ हो, तो कण उसके भीतर कितनी ऊँचाई तक विरामावस्था में रह सकता है ?

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

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

(3) $a\left(1-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

(4) $a\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

109. यदि W, सामान्य कैटिनरी $y = c \sec \psi$ के प्रति इकाई लम्बाई का भार हो, तो इस कैटिनरी के किसी बिन्दु पर तनाव होगा

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

(2) Wy

(3) 2 Wy

(4) 3 Wy

110. W भार का एक गोला दो चिकने समतलों के बीच में रखा हुआ है । एक समतल ऊर्ध्वाधर में है और दूसरा इससे α कोण बनाता है । तब गोले पर समतलों की प्रतिक्रियाएँ हैं :

(1) W cot α, W tan α

(2) W cot α, W cosec α

(3) W sin α, W cos α

(4) W tan α, W sec α

108. How high can a particle rest inside a hollow sphere of radius a, if the co-efficient of friction be $\frac{1}{\sqrt{3}}$?

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

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

(3) $a\left(1-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

(4) $a\left(1+\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

109. If W is the weight per unit length of the common catenary $y = c \sec \psi$, then the tension at any point of this catenary is equal to

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

(2) Wy

(3) 2 Wy

(4) 3 Wy

110. A sphere of given weight W, rests between two smooth planes, one vertical and the other inclined at an angle α to the vertical. Then the reactions of the planes on the sphere are :

(1) W cot α, W tan α

(2) W cot α, W cosec α

(3) W sin α, W cos α

(4) W tan α, W sec α

111. किसी कण का अरीय एवं अनुप्रस्थ वेग क्रमशः λr^2 व $\mu\theta^2$ हैं । कण के पथ का समीकरण है

(1) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{r^2}{2\mu} + c$

(2) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{r^2}{\mu} + c$

(3) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{\mu}{2r^2} + c$

(4) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{\mu}{r^2} + c$

112. यदि सरल रेखा में गतिमान किसी कण द्वारा t से. में चली दूरी $x = 2t^3 - 9t^2 + 12t + 6$ मीटर हो तो उसका त्वरण कब शून्य होगा ?

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

(2) 0

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

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

113. यदि एक बिन्दु किसी वृत्त के अनुदिश चलता हो, तो उसकी परिधि पर स्थित किसी बिन्दु के सापेक्ष कोणीय वेग, केन्द्र के सापेक्ष कोणीय वेग का _____ होता है ।

(1) आधार

(2) दुगुना

(3) एक-चौथाई

(4) एक-तिहाई

114. 'l' लम्बाई की एकसमान जंजीर क्षैतिज रेखा के दो बिन्दु A तथा B के मध्य झूलती है, जिसके सिरों पर तनाव, निम्नतम बिन्दु पर तनाव का 'n' गुना है । इस जंजीर से निर्मित कैटेनरी का समीकरण $y = c \sec \psi$ हो, तो $\tan \psi =$

(1) $\sqrt{n^2 + 1}$

(2) $\sqrt{n + 1}$

(3) $\sqrt{n - 1}$

(4) $\sqrt{n^2 - 1}$

111. The radial and transverse velocities of a particle are λr^2 and $\mu\theta^2$. The equation to the path of the particle is

(1) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{r^2}{2\mu} + c$

(2) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{r^2}{\mu} + c$

(3) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{\mu}{2r^2} + c$

(4) $\frac{\lambda}{\theta} = \frac{\mu}{r^2} + c$

112. If the distance travelled by a particle along a straight line in time t sec. is $x = 2t^3 - 9t^2 + 12t + 6$, then when its acceleration will be zero ?

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

(2) 0

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

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

113. If a point moves along a circle, then its angular velocity about any point on the circumference of the circle is _____ of that about the centre.

(1) half

(2) double

(3) one-fourth

(4) one-third

114. A uniform chain of length 'l' is to be suspended from two points A and B in the same horizontal line so that either terminal tension is 'n' times that at the lowest point. If $y = c \sec \psi$ be the equation of the catenary so formed, then $\tan \psi =$

(1) $\sqrt{n^2 + 1}$

(2) $\sqrt{n + 1}$

(3) $\sqrt{n - 1}$

(4) $\sqrt{n^2 - 1}$

115. एक पिण्ड सरल रेखा OAB में सरल आवर्त गति (SHM) के अन्तर्गत गमन करता है । यदि A और B पर पिण्ड का वेग शून्य हो (जहाँ OA = a तथा OB = b) और उनके मध्य बिन्दु पर वेग v हो, तो गति का पूर्ण आवर्त काल है

(1) $\pi (b + a) v$

(2) $\pi (b - a) v$

(3) $\frac{v}{\pi (b - a)}$

(4) $\frac{\pi (b - a)}{v}$

116. एक कीड़ा किसी गाड़ी के a त्रिज्या वाले पहिये के आरे पर अचर चाल u से रेंगता है और गाड़ी v वेग से चलती है । तब t समय पर आरे के लम्बवत् दिशा में कीड़े का त्वरण है

(1) $\frac{u}{av}$

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

(3) $\frac{v}{au}$

(4) $\frac{uv}{2a}$

117. माना एक कण r = a, जहाँ a वृत्त की त्रिज्या है, वृत्तीय पथ में चले तो इसका अनुप्रस्थ त्वरण है

(1) $a\ddot{\theta}$

(2) $-a\dot{\theta}^2$

(3) $a\dot{\theta}$

(4) $\dot{\theta}$

115. A body moving in a straight line OAB with SHM has zero velocity when at the points A and B whose distance from O are a and b respectively, and has velocity v when half way between them. The complete period of the motion is –

(1) $\pi (b + a) v$

(2) $\pi (b - a) v$

(3) $\frac{v}{\pi (b - a)}$

(4) $\frac{\pi (b - a)}{v}$

116. An insect crawls in a constant rate u along the spoke of a cart wheel of radius a. The cart is moving with velocity v. Then the acceleration perpendicular to the spoke of the insect at time t is

(1) $\frac{u}{av}$

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

(3) $\frac{v}{au}$

(4) $\frac{uv}{2a}$

117. Let a particle moving in a circular path r = a, where a is radius of circle, then transverse acceleration is

(1) $a\ddot{\theta}$

(2) $-a\dot{\theta}^2$

(3) $a\dot{\theta}$

(4) $\dot{\theta}$

118. यदि कोई कण अनन्त दूरी से विरामावस्था से पृथ्वी तल पर गिरता है, तो उसकी गति का समीकरण होगा

(1) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x^3}$

(2) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x^2}$

(3) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x}$

(4) $\frac{d^2x}{dt^2} = -\mu x$

119. एक कण सरल आवर्त गति से जिसका आयाम a है गतिमान है, तब केन्द्र से कितनी दूरी पर इसका वेग अधिकतम वेग का आधा होगा ?

(1) $\pm\frac{a\sqrt{3}}{2}$

(2) $\pm a\sqrt{3}$

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

(4) $\frac{\pm a}{2\sqrt{3}}$

120. एक कण एक वक्र में इस प्रकार चलता है कि इसके स्पर्श-रेखीय तथा अभिलाम्बिक त्वरण समान रहते हैं तथा इसकी स्पर्श-रेखा का कोणीय वेग अचर रहता है। तब इसका पथ है

(1) $S = Ae^{\psi} + B$

(2) $S = Ae^{-\psi} + B$

(3) $S = A\log\psi + B$

(4) $S = Ae^{2\psi} + B$

118. A particle starts from rest at infinity and falls on the surface of the earth. The equation of motion of the particle is

(1) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x^3}$

(2) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x^2}$

(3) $\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{-\mu}{x}$

(4) $\frac{d^2x}{dt^2} = -\mu x$

119. A particle is moving with simple Harmonic motion of amplitude a. Then its distance from the centre, when its velocity be half of the maximum, is

(1) $\pm\frac{a\sqrt{3}}{2}$

(2) $\pm a\sqrt{3}$

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

(4) $\frac{\pm a}{2\sqrt{3}}$

120. A particle moves in a curve so that its tangential and normal accelerations are equal and the angular velocities of the tangent is constant. Then its path is

(1) $S = Ae^{\psi} + B$

(2) $S = Ae^{-\psi} + B$

(3) $S = A\log\psi + B$

(4) $S = Ae^{2\psi} + B$

121. एक कण दो केन्द्रीय बलों के अधीन संतुलन की अवस्था में स्थित है । ये बल सीधे दूरी के समानुपाती है और उनकी तीव्रतायें μ तथा μ' हैं । यदि कण को बल केन्द्रों में से एक की ओर थोड़ा सा विस्थापित कर दिया जाए, तब लघु आवर्तकाल होगा

(1) $\frac{\pi}{\sqrt{\mu+\mu'}}$

(2) $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu+\mu'}}$

(3) $\frac{\pi}{2\sqrt{\mu+\mu'}}$

(4) $\frac{\sqrt{\mu+\mu'}}{\pi}$

122. एक M संहति वाला कण मूल बिन्दु की ओर एक बल $M\mu\left(x+\frac{a^4}{x^3}\right)$ द्वारा आकर्षित करता है । यदि वह 'a' दूरी से विरामावस्था से प्रारम्भ करें तो मूल बिन्दु पर पहुँचने का समय है

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

(2) $\frac{4\pi}{\sqrt{\mu}}$

(3) $\frac{\pi}{4\sqrt{\mu}}$

(4) $\frac{\pi}{\sqrt{\mu}}$

123. एक कण को बिन्दु O से α उन्नतांश पर फेंका गया एवं t सेकण्ड के बाद O से ही नापने पर उसका उन्नतांश β था । कण का प्रारम्भिक वेग है

(1) $\frac{gt\sin\beta}{2\cos(\alpha-\beta)}$

(2) $\frac{gt\sin\alpha}{2\cos(\alpha-\beta)}$

(3) $\frac{gt\cos\alpha}{2\sin(\alpha-\beta)}$

(4) $\frac{gt\cos\beta}{2\sin(\alpha-\beta)}$

121. A particle rests in equilibrium under the attraction of two centers of force which attract directly as the distance, their intensity being μ, μ'; the particle is slightly displaced towards one of them. Then the time of a small oscillation is

(1) $\frac{\pi}{\sqrt{\mu+\mu'}}$

(2) $\frac{2\pi}{\sqrt{\mu+\mu'}}$

(3) $\frac{\pi}{2\sqrt{\mu+\mu'}}$

(4) $\frac{\sqrt{\mu+\mu'}}{\pi}$

122. A particle of mass M is acted upon a force $M\mu\left(x+\frac{a^4}{x^3}\right)$ towards the origin. If it starts from rest at a distance 'a', then the time to arrive at origin is

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

(2) $\frac{4\pi}{\sqrt{\mu}}$

(3) $\frac{\pi}{4\sqrt{\mu}}$

(4) $\frac{\pi}{\sqrt{\mu}}$

123. A particle is projected from O at an elevation α and after t sec. it has an elevation β as seen from the point of projections. The initial velocity of the particle is given by

(1) $\frac{gt\sin\beta}{2\cos(\alpha-\beta)}$

(2) $\frac{gt\sin\alpha}{2\cos(\alpha-\beta)}$

(3) $\frac{gt\cos\alpha}{2\sin(\alpha-\beta)}$

(4) $\frac{gt\cos\beta}{2\sin(\alpha-\beta)}$

124. h ऊँचाई से फेंकने पर किसी कण का प्रक्षेप बिन्दु से d दूरी पर गिरने के लिए न्यूनतम वेग है

(1) $\sqrt{g(d-h)}$

(2) $\sqrt{g(d+h)}$

(3) $\sqrt{(d-h)}$

(4) $\sqrt{(d+h)}$

125. एक कण 98 m/sec के वेग व उन्नतांश कोण (प्रक्षेप कोण) 30° से फेंका गया है । कण द्वारा प्राप्त अधिकतम ऊँचाई है

($g = 9.8$ m/sec^2 लें)

(1) 490 m

(2) 980 m

(3) 245 m

(4) 84 m

126. वृत्त $z\bar{z} + (1 - i)z + (1 + i)\bar{z} - 7 = 0$, जहाँ $z = x + iy$, की त्रिज्या है

(1) 2

(2) 3

(3) 4

(4) 1

127. दो पिण्डों को एक ही बिन्दु से समान वेग से भिन्न दिशाओं में प्रक्षेप किया गया । यदि प्रत्येक के लिए परास R हो व उड्डयन काल क्रमश: t_1 व t_2 हो, तो

(1) $R = t_1 t_2$

(2) $R = \sqrt{t_1 t_2}$

(3) $R = \frac{1}{2}(t_1 t_2)$

(4) $R = \frac{1}{3}(t_1 t_2)$

124. The minimum velocity required to project a particle from a height h to fall at distance d from the point of projection is

(1) $\sqrt{g(d-h)}$

(2) $\sqrt{g(d+h)}$

(3) $\sqrt{(d-h)}$

(4) $\sqrt{(d+h)}$

125. A particle is projected with a velocity of 98 m/sec, at an elevation of 30°. The greatest height attained by the particle is –

(take $g = 9.8$ m/sec^2)

(1) 490 m

(2) 980 m

(3) 245 m

(4) 84 m

126. The radius of the circle $z\bar{z} + (1 - i)z + (1 + i)\bar{z} - 7 = 0$, where $z = x + iy$, is

(1) 2

(2) 3

(3) 4

(4) 1

127. Two bodies are projected from the same point with the same velocity but in different directions. If the range in each case be R and the times of flight be t_1 and t_2, then

(1) $R = t_1 t_2$

(2) $R = \sqrt{t_1 t_2}$

(3) $R = \frac{1}{2}(t_1 t_2)$

(4) $R = \frac{1}{3}(t_1 t_2)$

128. सम्मिश्र समतल में स्थित बिन्दुओं z, iz तथा z + iz से निर्मित त्रिभुज का क्षेत्रफल 50 वर्ग इकाई हो, तो | z | =

(1) 5
(2) 10
(3) 15
(4) 20

129. यदि $i = \sqrt{-1}$, तो $4 + 5\left(-\frac{1}{2}+\frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^{334} + 3\left(-\frac{1}{2}+\frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^{365} =$

(1) $1 - i\sqrt{3}$
(2) $-1 + i\sqrt{3}$
(3) $i\sqrt{3}$
(4) $-i\sqrt{3}$

130. यदि $a + ib = \cos(x + iy)$, तब समीकरण $u^2 - u(1 + a^2 + b^2) + a^2 = 0$ के मूल हैं

(1) $\cosh^2 x, \cosh^2 y$
(2) $\cos^2 x, \cos^2 y$
(3) $\cos^2 x, \cosh^2 y$
(4) $\cosh^2 x, \cos^2 y$

131. निम्न में से कौन सा 27 का घनमूल नहीं है ?

(1) 3
(2) $3\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
(3) $3\left(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$
(4) $3\left(\cos\frac{4\pi}{3}+i\sin\frac{4\pi}{3}\right)$

132. log i का मान है

(1) $i(\pi+n\pi)$
(2) $i\left(\frac{\pi}{2}+2n\pi\right)$
(3) $i(\pi+2n\pi)$
(4) $i\left(-\frac{\pi}{2}+n\pi\right)$

128. If the area of the triangle on the complex plane formed by the points z, iz and z + iz is 50 square units , then | z | is

(1) 5
(2) 10
(3) 15
(4) 20

129. If $i = \sqrt{-1}$, then $4 + 5\left(-\frac{1}{2}+\frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^{334} + 3\left(-\frac{1}{2}+\frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^{365} =$

(1) $1 - i\sqrt{3}$
(2) $-1 + i\sqrt{3}$
(3) $i\sqrt{3}$
(4) $-i\sqrt{3}$

130. If $a + ib = \cos(x + iy)$, then roots of the equation $u^2 - u(1 + a^2 + b^2) + a^2 = 0$ are

(1) $\cosh^2 x, \cosh^2 y$
(2) $\cos^2 x, \cos^2 y$
(3) $\cos^2 x, \cosh^2 y$
(4) $\cosh^2 x, \cos^2 y$

131. Which of the following is not a cube root of 27 ?

(1) 3
(2) $3\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$
(3) $3\left(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$
(4) $3\left(\cos\frac{4\pi}{3}+i\sin\frac{4\pi}{3}\right)$

132. The value of log i is

(1) $i(\pi+n\pi)$
(2) $i\left(\frac{\pi}{2}+2n\pi\right)$
(3) $i(\pi+2n\pi)$
(4) $i\left(-\frac{\pi}{2}+n\pi\right)$

133. "सम्मिश्र समतल में हर परिबद्ध अनंत समुच्चय की एक सीमा बिन्दु होता है।"
उपरोक्त प्रमेय को जाना जाता है :
(1) कॉची प्रमेय
(2) हेने-बोरेल प्रमेय
(3) एबिल प्रमेय
(4) बोलजानो-वीयरस्ट्रैस प्रमेय

134. फलन $f(z) = |z|^2$ सर्वत्र संतत् है किन्तु इसका अवकलज का अस्तित्व केवल
(1) $z = 0$ पर ही है।
(2) $z = i$ पर ही है।
(3) $z = -i$ पर ही है।
(4) $z = 1 + i$ पर ही है।

135. यदि $u = e^x \sin y$ प्रसंवादी तथा v संयुग्मी प्रसंवादी फलन है u का, तब विश्लेषक फलन $f(z)$ है
(1) $ze^z + c$
(2) $e^z + c$
(3) $(z + 1)e^z + c$
(4) $e^{-z} + c$

136. यदि $C : |z| = 1$, तब $I = \int_C \frac{3z+5}{z^2+2z} dz$ है
(1) $2\pi i$
(2) $-5\pi i$
(3) $4\pi i$
(4) $5\pi i$

137. $\sum_{r=1}^{8}\left[\sin\left(\frac{2r\pi}{9}\right)+i\cos\left(\frac{2r\pi}{9}\right)\right]$ का मान है
(1) -1
(2) 1
(3) $-i$
(4) i

133. "Every bounded infinite set in the complex plane has a limit point."
The above theorem is known as :
(1) Cauchy theorem
(2) Heine-Borel theorem
(3) Abel's theorem
(4) Bolzano-Weierstrass theorem

134. The function $f(z) = |z|^2$ is continuous everywhere but its derivative exists only at
(1) $z = 0$
(2) $z = i$
(3) $z = -i$
(4) $z = 1 + i$

135. If $u = e^x \sin y$ is harmonic and v is the conjugate harmonic function of u, then the analytic function $f(z)$ is
(1) $ze^z + c$
(2) $e^z + c$
(3) $(z + 1)e^z + c$
(4) $e^{-z} + c$

136. If $C : |z| = 1$, then $I = \int_C \frac{3z+5}{z^2+2z} dz$ is
(1) $2\pi i$
(2) $-5\pi i$
(3) $4\pi i$
(4) $5\pi i$

137. The value of $\sum_{r=1}^{8}\left[\sin\left(\frac{2r\pi}{9}\right)+i\cos\left(\frac{2r\pi}{9}\right)\right]$ is
(1) -1
(2) 1
(3) $-i$
(4) i

138. यदि f(z) एक संवृत कन्टूर 'C' के अन्दर तथा ऊपर विश्लेषिक फलन हो तथा 'a', वक्र C के अन्दर एक बिन्दु हो, तो

(1) $f(a) = \frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(2) $f(a) = \frac{1}{\pi i}\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(3) $f(a) = 2\pi i\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(4) $f(a) = \pi i\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

139. समाकलन $\int_C \frac{ze^z dz}{(z^2+9)}$ का कोई शून्य मान नहीं है, यदि C है :

(1) $|z| = 4$
(2) $|z| = 2$
(3) $|z| = 1$
(4) $\left|z-\frac{3}{2}\right| = 1$

140. समाकल $\int_C \frac{e^{z^2}}{(z-i)^4}dz$; जहाँ $C : |z| = 2$, का मान है

(1) $4\pi ie$
(2) $-\pi^2 i$
(3) $-\frac{4\pi}{3e}$
(4) $\frac{2\pi i}{3e}$

141. यदि $f(z) = x - 2ay + i(bx - cy)$ विश्लेषक फलन है, तब a, b और c के मान हैं :

(1) 1, 1, – 1
(2) 1, 2, – 1
(3) 2, 1, – 1
(4) 2, – 1, 1

138. If f(z) is analytic function within and on a closed contour 'C', and if 'a' is any point within C, then –

(1) $f(a) = \frac{1}{2\pi i}\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(2) $f(a) = \frac{1}{\pi i}\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(3) $f(a) = 2\pi i\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

(4) $f(a) = \pi i\int_C \frac{f(z)}{z-a}dz$

139. The integral $\int_C \frac{ze^z dz}{(z^2+9)}$ has non-zero value if C is :

(1) $|z| = 4$
(2) $|z| = 2$
(3) $|z| = 1$
(4) $\left|z-\frac{3}{2}\right| = 1$

140. The value of the integral $\int_C \frac{e^{z^2}}{(z-i)^4}dz$; where $C : |z| = 2$, is

(1) $4\pi ie$
(2) $-\pi^2 i$
(3) $-\frac{4\pi}{3e}$
(4) $\frac{2\pi i}{3e}$

141. If $f(z) = x - 2ay + i(bx - cy)$ is analytic, then values of a, b and c are :

(1) 1, 1, – 1
(2) 1, 2, – 1
(3) 2, 1, – 1
(4) 2, – 1, 1

142. वास्तविक संख्याओं के समुच्चय में एक सम्बन्ध 'R' इस प्रकार परिभाषित है, कि

$aRb \Leftrightarrow |a - b| \leq 1$, तो R है

(1) स्वतुल्य सम्बन्ध

(2) संक्रामक सम्बन्ध

(3) प्रति-सममित सम्बन्ध

(4) तुल्यता सम्बन्ध

143. यदि फलन $f : R \to R$, $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$, $x \in R$ द्वारा परिभाषित है, तब f है

(1) एकैकी

(2) आच्छादक

(3) एकैकी और आच्छादक

(4) न तो एकैकी और न ही आच्छादक

144. $f(x) = \sqrt{\sin^{-1}(\log_2 x)}$ के लिए प्रान्त है

(1) $x \in (1, 2)$

(2) $x \in [1, 2]$

(3) $x \in (1, 2]$

(4) $x \in [1, 2)$

145. संक्रिया $+_5$ जो निम्न प्रकार परिभाषित है, के लिए समुच्चय {0, 1, 2, 3, 4} एक समूह है :

$$a +_5 b = \begin{cases} a+b & , \text{यदि } a+b<5 \\ a+b-5 & , \text{यदि } a+b \geq 5 \end{cases}$$

अत: अवयव 1 का प्रतिलोम अवयव है

(1) 2

(2) 4

(3) 1

(4) 3

146. यदि $A = \left\{(x, y) | y = \frac{1}{x}, x \neq 0, x \in R\right\}$ और $B = \{(x, y) | y = -x, x \in R\}$, तो

(1) $A \cap B = A$

(2) $A \cap B = B$

(3) $A \cap B = \phi$

(4) $A \cap B = \{\phi\}$

142. If R be the relation defined on the set of all real numbers given by

$aRb \Leftrightarrow |a - b| \leq 1$, then R is

(1) Reflexive relation

(2) Transitive relation

(3) Anti-symmetric relation

(4) Equivalence relation

143. If the function $f : R \to R$ is defined as $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$, $x \in R$, then f is

(1) Injective

(2) Surjective

(3) Injective and Surjective

(4) Neither Injective nor Surjective

144. Domain for $f(x) = \sqrt{\sin^{-1}(\log_2 x)}$ is

(1) $x \in (1, 2)$

(2) $x \in [1, 2]$

(3) $x \in (1, 2]$

(4) $x \in [1, 2)$

145. The set {0, 1, 2, 3, 4} is a group for the operation $+_5$ defined as

$$a +_5 b = \begin{cases} a+b, & \text{if } a+b<5 \\ a+b-5, & \text{if } a+b \geq 5 \end{cases}$$

Therefore, the inverse element of 1 is

(1) 2

(2) 4

(3) 1

(4) 3

146. If $A = \left\{(x, y) | y = \frac{1}{x}, x \neq 0, x \in R\right\}$ and $B = \{(x, y) | y = -x, x \in R\}$, then

(1) $A \cap B = A$

(2) $A \cap B = B$

(3) $A \cap B = \phi$

(4) $A \cap B = \{\phi\}$

147. माना G वास्तविक संख्याओं पर परिभाषित सभी 2×2 व्युत्क्रमणीय आव्यूह का समूह है, तो G का केन्द्र है

(1) $\begin{bmatrix} 0 & a \\ -a & 0 \end{bmatrix}, a \in R$

(2) $\begin{bmatrix} 0 & a \\ a & 0 \end{bmatrix}, a \in R$

(3) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}, a \in R$

(4) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & -a \end{bmatrix}, a \in R$

148. माना G एक pq कोटि का सीमित समूह है, जहाँ p, q अभाज्य तथा $p > q$ हैं। तब G में है

(1) कम से कम एक p कोटि का उपसमूह

(2) कम से कम एक q कोटि का उपसमूह

(3) अधिकतम एक p कोटि का उपसमूह

(4) अधिकतम एक q कोटि का उपसमूह

149. समूह $G = (Z_8, +_8)$ में $H = \{0, 4\}$ के सभी सहसमुच्चय हैं

(1) $H, H + 1$

(2) $H, H + 2$

(3) $H + 1, H + 2, H + 3$

(4) $H, H + 1, H + 2, H + 3$

150. यदि a, b एक समूह G के दो अवयव हों, तो G एक आबेली समूह होगा यदि और केवल यदि

(1) $(ab)^2 = a^2b^2$

(2) $(ab)^2 = ab$

(3) $(ab)^2 = a^2b$

(4) $(ab)^2 = ab^2$

147. Let G be the group of all 2×2 non-singular matrices over the reals, then centre of G is

(1) $\begin{bmatrix} 0 & a \\ -a & 0 \end{bmatrix}, a \in R$

(2) $\begin{bmatrix} 0 & a \\ a & 0 \end{bmatrix}, a \in R$

(3) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & a \end{bmatrix}, a \in R$

(4) $\begin{bmatrix} a & 0 \\ 0 & -a \end{bmatrix}, a \in R$

148. Suppose G is a finite group of order pq, where p, q are primes and $p > q$, then G has

(1) at least one subgroup of order p

(2) at least one subgroup of order q

(3) at most one subgroup of order p

(4) at most one subgroup of order q

149. All the cosets of $H = \{0, 4\}$ in the group $G = (Z_8, +_8)$ are

(1) $H, H + 1$

(2) $H, H + 2$

(3) $H + 1, H + 2, H + 3$

(4) $H, H + 1, H + 2, H + 3$

150. If a, b are any two elements of a group G, then G is an abelian group if and only if

(1) $(ab)^2 = a^2b^2$

(2) $(ab)^2 = ab$

(3) $(ab)^2 = a^2b$

(4) $(ab)^2 = ab^2$

रफ कार्य के लिए स्थान / SPACE FOR ROUGH WORK