Exam Date :- 02/10/2021 (M)

पुस्तिका में पृष्ठों की संख्या : 48
Number of Pages in Booklet : 48
पुस्तिका में प्रश्नों की संख्या : 150
No. of Questions in Booklet : 150
Paper Code : 47
Sub: Mathematics-I

प्रश्न-पत्र पुस्तिका संख्या / Question Paper Booklet No.
8216673

APCE-12

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.

47-□

1. सरल रेखा $\frac{l}{r} = A\cos\theta + B\sin\theta$, वृत्त $r = 2a\cos\theta$ को स्पर्श करने की शर्त है –

(1) $B^2a^2 + Ala = l^2$

(2) $B^2a^2 - Ala = l^2$

(3) $B^2a^2 - 2Ala = l^2$

(4) $B^2a^2 + 2Ala = l^2$

2. परवलय की ध्रुवीय समीकरण बराबर है –

(1) $r = l\sec\frac{\theta}{2}$

(2) $r = l\sec^2\frac{\theta}{2}$

(3) $r = \frac{l}{2}\sec^2\frac{\theta}{2}$

(4) $r = 2l\sec^2\frac{\theta}{2}$

3. यदि PSP' शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ की एक जीवा है जिसकी नाभि S है और अर्द्ध नाभिलम्ब की लम्बाई l है, तो $\frac{1}{SP} + \frac{1}{SP'}$ बराबर है

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

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

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

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

1. The condition that the straight line $\frac{l}{r} = A\cos\theta + B\sin\theta$ may touch the circle $r = 2a\cos\theta$ is

(1) $B^2a^2 + Ala = l^2$

(2) $B^2a^2 - Ala = l^2$

(3) $B^2a^2 - 2Ala = l^2$

(4) $B^2a^2 + 2Ala = l^2$

2. The polar equation of the parabola is equal to

(1) $r = l\sec\frac{\theta}{2}$

(2) $r = l\sec^2\frac{\theta}{2}$

(3) $r = \frac{l}{2}\sec^2\frac{\theta}{2}$

(4) $r = 2l\sec^2\frac{\theta}{2}$

3. The PSP' is a chord of a conic $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$, focus is S and semi latus rectum is l, then $\frac{1}{SP} + \frac{1}{SP'}$, is equal to

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

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

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

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

4. माना PSP' शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ की नाभीय जीवा है, जहाँ S शांकव की नाभि है। बिन्दु P तथा P' पर खींची गई स्पर्श रेखाएँ एक दूसरे को नियता पर काटती हैं, तो नियता का समीकरण हैं –

(1) $\frac{l}{r} = e\cos\theta$

(2) $l = e\cos\theta$

(3) $l = 2e\cos\theta$

(4) $\frac{l}{r} = 2e\cos\theta$

4. Let PSP' is a focal chord of the conic $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$, where S is the focus of the conic. Then the tangent at P and P' intersect on the directrix whose equation is –

(1) $\frac{l}{r} = e\cos\theta$

(2) $l = e\cos\theta$

(3) $l = 2e\cos\theta$

(4) $\frac{l}{r} = 2e\cos\theta$

5. सरल रेखाएँ $\frac{ax}{\alpha} = \frac{by}{\beta} = \frac{cz}{\gamma}$; $\frac{x}{\alpha} = \frac{y}{\beta} = \frac{z}{\gamma}$ और $\frac{x}{a\alpha} = \frac{y}{b\beta} = \frac{z}{c\gamma}$ समतलीय हैं, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $a^2 + b^2 + c^2 = a\alpha + b\beta + c\gamma$

(2) $(a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 = ab + bc + ca$

(3) $(b - c)(c - a)(a - b) = 0$

(4) $(ab + bc + ca)^2 = (a - b)(b - c)(c - a)$

5. The straight lines $\frac{ax}{\alpha} = \frac{by}{\beta} = \frac{cz}{\gamma}$; $\frac{x}{\alpha} = \frac{y}{\beta} = \frac{z}{\gamma}$ and $\frac{x}{a\alpha} = \frac{y}{b\beta} = \frac{z}{c\gamma}$ are coplanar, then which of the following is true ?

(1) $a^2 + b^2 + c^2 = a\alpha + b\beta + c\gamma$

(2) $(a\alpha + b\beta + c\gamma)^2 = ab + bc + ca$

(3) $(b - c)(c - a)(a - b) = 0$

(4) $(ab + bc + ca)^2 = (a - b)(b - c)(c - a)$

6. माना मूल बिन्दु से बिन्दुओं P(a, b, c) और Q(a', b', c') की दूरियाँ क्रमशः r और s हैं। यदि रेखा PQ, मूल बिन्दु से गुजरे, तो rs बराबर है

(1) $(a - a')^2 + (b - b')^2 + (c - c')^2$

(2) $a^2 + b^2 + c^2 - (a'^2 + b'^2 + c'^2)$

(3) $aa' + bb' + cc'$

(4) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}\,\sqrt{a'^2 + b'^2 + c'^2}$

6. Suppose r and s are the distances of points P(a, b, c) and Q(a', b', c') from the origin respectively. If line PQ passes through the origin, then rs is equal to

(1) $(a - a')^2 + (b - b')^2 + (c - c')^2$

(2) $a^2 + b^2 + c^2 - (a'^2 + b'^2 + c'^2)$

(3) $aa' + bb' + cc'$

(4) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}\,\sqrt{a'^2 + b'^2 + c'^2}$

7. z-अक्ष और रेखा $ax + by + cz + d = 0 = a'x + b'y + c'z + d'$ के मध्य लघुत्तम दूरी है –

(1) $\dfrac{da' - a'd}{\sqrt{(ab' - a'b)^2 + (bc' - b'c)^2}}$

(2) $\dfrac{dc' - d'c}{\sqrt{(ac' - a'c)^2 + (bc' - b'c)^2}}$

(3) $\dfrac{bc' - b'c}{\sqrt{(dc' - d'c)^2 + (ac' - a'c)^2}}$

(4) $\dfrac{ac' - a'c}{\sqrt{(bc' - b'c)^2 + (ac' - a'c)^2}}$

8. यदि r_1 और r_2 त्रिज्याओं वाले दो गोले लाम्बिक रूप से काटते हैं, तो उनके उभयनिष्ठ वृत्त की त्रिज्या है –

(1) $\dfrac{r_1 r_2}{r_1^2 + r_2^2}$

(2) $\dfrac{r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$

(3) $\dfrac{2r_1 r_2}{r_1^2 + r_2^2}$

(4) $\dfrac{2r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$

9. चतुष्फलक जिसके फलक $x = 0, y = 0, z = 0$ तथा $x + y + z = 1$ हैं, को परिगत करने वाले गोले का समीकरण है –

(1) $x^2 + y^2 + z^2 + x + y + z = 0$

(2) $x^2 + y^2 + z^2 - x + y + z = 0$

(3) $x^2 + y^2 + z^2 - x - y + z = 0$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 - x - y - z = 0$

7. The shortest distance between the z-axis and the line $ax + by + cz + d = 0 = a'x + b'y + c'z + d'$ is equal to

(1) $\dfrac{da' - a'd}{\sqrt{(ab' - a'b)^2 + (bc' - b'c)^2}}$

(2) $\dfrac{dc' - d'c}{\sqrt{(ac' - a'c)^2 + (bc' - b'c)^2}}$

(3) $\dfrac{bc' - b'c}{\sqrt{(dc' - d'c)^2 + (ac' - a'c)^2}}$

(4) $\dfrac{ac' - a'c}{\sqrt{(bc' - b'c)^2 + (ac' - a'c)^2}}$

8. Two spheres of radii, r_1 and r_2 cut orthogonally, then the radius of their common circle is

(1) $\dfrac{r_1 r_2}{r_1^2 + r_2^2}$

(2) $\dfrac{r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$

(3) $\dfrac{2r_1 r_2}{r_1^2 + r_2^2}$

(4) $\dfrac{2r_1 r_2}{\sqrt{r_1^2 + r_2^2}}$

9. The equation of the sphere circumscribing the tetrahedron whose faces are $x = 0, y = 0, z = 0$ and $x + y + z = 1$ is –

(1) $x^2 + y^2 + z^2 + x + y + z = 0$

(2) $x^2 + y^2 + z^2 - x + y + z = 0$

(3) $x^2 + y^2 + z^2 - x - y + z = 0$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 - x - y - z = 0$

10. यदि r_1 और r_2 त्रिज्याओं वाले दो गोलों के केन्द्रों के मध्य दूरी d है तो इनके मध्य कोण बराबर है –

(1) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}-d^2}{2r_1r_2}\right)$

(2) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}+d^2}{r_1r_2}\right)$

(3) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}-d^2}{r_1r_2}\right)$

(4) $\sin^{-1}\left[\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}}{r_1r_2}-d^2\right]$

11. बिन्दु (α, β, γ) से गुजरने वाली और परवलय $z^2 = 4ax$, $y = 0$ को प्रतिच्छेद करने वाली रेखा शंकु द्वारा निर्मित का समीकरण है –

(1) $(\beta z - \gamma y)^2 = b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

(2) $(\beta z - \gamma y)^2 = 2b(\beta + y)(\beta x - \alpha y)$

(3) $(\beta z - \gamma y)^2 = 4b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

(4) $(\beta z - \gamma y)^2 = 2b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

12. शंकु $4x^2 - y^2 + 2z^2 + 2xy - 3yz + 12x - 11y + 6z + 4 = 0$ का शीर्ष है –

(1) (–1, –2, 3)

(2) (–1, –2, –3)

(3) (1, –2, –3)

(4) (–1, 2, –3)

13. बेलन का समीकरण, जिसकी जनक z-अक्ष के समानान्तर है तथा जिसका निर्देशक वक्र $x^2 + y^2 + z^2 = 1$; $x + y + z = 1$ है, होगा –

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

(2) $x^2 + y^2 + xy + x + y = 0$

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

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

10. If d be the distance between the centres of two spheres of radii r_1 and r_2, then the angle between them is equal to

(1) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}-d^2}{2r_1r_2}\right)$

(2) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}+d^2}{r_1r_2}\right)$

(3) $\cos^{-1}\left(\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}-d^2}{r_1r_2}\right)$

(4) $\sin^{-1}\left[\dfrac{r_1^{\ 2}+r_2^{\ 2}}{r_1r_2}-d^2\right]$

11. The equation of the cone generated by the line passing through (α, β, γ) and intersecting the parabola $z^2 = 4ax$, $y = 0$ is –

(1) $(\beta z - \gamma y)^2 = b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

(2) $(\beta z - \gamma y)^2 = 2b(\beta + y)(\beta x - \alpha y)$

(3) $(\beta z - \gamma y)^2 = 4b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

(4) $(\beta z - \gamma y)^2 = 2b(\beta - y)(\beta x - \alpha y)$

12. The vertex of the cone $4x^2 - y^2 + 2z^2 + 2xy - 3yz + 12x - 11y + 6z + 4 = 0$ is

(1) (–1, –2, 3)

(2) (–1, –2, –3)

(3) (1, –2, –3)

(4) (–1, 2, –3)

13. The equation of the cylinder whose generators are parallel to z-axis, and whose guiding curve is $x^2 + y^2 + z^2 = 1$; $x + y + z = 1$, will be –

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

(2) $x^2 + y^2 + xy + x + y = 0$

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

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

14. वृत्तीय बेलन का समीकरण, जिसकी जनक रेखाओं की दिक्कोज्याएं l, m, n है और वृत्त $x^2 + z^2 = a^2$ जो zx-तल में है, से गुजरता है, होगा –

(1) $(nx - lz)^2 + (mz - ny)^2 = l^2$

(2) $(mx - ly)^2 + (nx - lz)^2 = n^2$

(3) $(mx - ly)^2 + (mz - ny)^2 + (nx - lz)^2 = 1$

(4) $(mx - ly)^2 + (mz - ny)^2 = m^2$

15. अक्ष $x = 2y = -z$ और त्रिज्या 4 वाले लम्ब वृत्तीय बेलन का समीकरण बराबर है –

(1) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 4yz + 8zx + 4xy = 144$

(2) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 4yz + 8zx - 4xy = 144$

(3) $5x^2 + 5y^2 + 5z^2 + 4yz + 4zx + 4xy = 144$

(4) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 8yz + 4zx - 4xy = 144$

16. $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के परिच्छेदों के केन्द्रों का बिन्दुपथ, जो $\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 = 1$ को स्पर्श करता है, होगा –

(1) $\frac{a^2x^2}{\alpha} + \frac{b^2y^2}{\beta} + \frac{c^2z^2}{\gamma} = (ax^2 + by^2 + cz^2)^2$

(2) $\frac{a^2x^2}{\alpha} + \frac{b^2y^2}{\beta} + \frac{c^2z^2}{\gamma} = (a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2)$

(3) $\frac{ax^2}{\alpha} + \frac{by^2}{\beta} + \frac{cz^2}{\gamma} = (ax^2 + by^2 + cz^2)^2$

(4) $\frac{ax^2}{\alpha} + \frac{by^2}{\beta} + \frac{cz^2}{\gamma} = (a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2)$

14. The equation of the circular cylinder, whose generating lines have the direction cosines l, m, n and which passes through the circle $x^2 + z^2 = a^2$ lying in zx-plane will be –

(1) $(nx - lz)^2 + (mz - ny)^2 = l^2$

(2) $(mx - ly)^2 + (nx - lz)^2 = n^2$

(3) $(mx - ly)^2 + (mz - ny)^2 + (nx - lz)^2 = 1$

(4) $(mx - ly)^2 + (mz - ny)^2 = m^2$

15. The equation of right circular cylinder having axis $x = 2y = -z$ and radius 4 is equal to

(1) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 4yz + 8zx + 4xy = 144$

(2) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 4yz + 8zx - 4xy = 144$

(3) $5x^2 + 5y^2 + 5z^2 + 4yz + 4zx + 4xy = 144$

(4) $5x^2 + 8y^2 + 5z^2 + 8yz + 4zx - 4xy = 144$

16. The locus of the centres of the sections of $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, which touches $\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 = 1$, will be

(1) $\frac{a^2x^2}{\alpha} + \frac{b^2y^2}{\beta} + \frac{c^2z^2}{\gamma} = (ax^2 + by^2 + cz^2)^2$

(2) $\frac{a^2x^2}{\alpha} + \frac{b^2y^2}{\beta} + \frac{c^2z^2}{\gamma} = (a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2)$

(3) $\frac{ax^2}{\alpha} + \frac{by^2}{\beta} + \frac{cz^2}{\gamma} = (ax^2 + by^2 + cz^2)^2$

(4) $\frac{ax^2}{\alpha} + \frac{by^2}{\beta} + \frac{cz^2}{\gamma} = (a^2x^2 + b^2y^2 + c^2z^2)$

17. दीर्घवृत्तज $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ के स्पर्श तल निर्देशांक अक्षों के बिन्दु A, B और C पर मिलते हैं, तो त्रिभुज ABC के केन्द्रक का बिन्दुपथ होगा –

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

(2) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=9$

(3) $\frac{a^2}{x^2}+\frac{b^2}{y^2}+\frac{c^2}{z^2}=9$

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

18. शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ की जीवाओं के मध्य बिन्दुओं का बिन्दुपथ, जो (α, β, γ) से गुजरता है, होगा –

(1) $ax^2 + by^2 + cz^2 = a\alpha^2 + b\beta^2 + c\gamma^2$

(2) $ax(x-\alpha) + by(y-\beta) + cz(z-\gamma) = 0$

(3) $\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 = a\alpha x + b\beta y + c\gamma z$

(4) $\alpha x(x-a) + \beta y(y-b) + \gamma z(z-c) = 0$

19. केन्द्रीय शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के तीन परस्पर अभिलाम्बिक स्पर्श तलों के प्रतिच्छेद बिन्दु का बिन्दुपथ है –

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

(2) $x^2 + y^2 + z^2 = a + b + c$

(3) $ax^2 + by^2 + cz^2 = \frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 = (a + b + c)^2$

17. The tangent planes to the ellipsoid $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ meets the co-ordinate axes at points A, B and C, then the locus of the centroid of the triangle ABC will be

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

(2) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=9$

(3) $\frac{a^2}{x^2}+\frac{b^2}{y^2}+\frac{c^2}{z^2}=9$

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

18. The locus of the mid-points of the chords of the conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, which passes through (α, β, γ) will be

(1) $ax^2 + by^2 + cz^2 = a\alpha^2 + b\beta^2 + c\gamma^2$

(2) $ax(x-\alpha) + by(y-\beta) + cz(z-\gamma) = 0$

(3) $\alpha x^2 + \beta y^2 + \gamma z^2 = a\alpha x + b\beta y + c\gamma z$

(4) $\alpha x(x-a) + \beta y(y-b) + \gamma z(z-c) = 0$

19. The locus of the point of intersection of three mutually perpendicular tangent planes to a central conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ is –

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

(2) $x^2 + y^2 + z^2 = a + b + c$

(3) $ax^2 + by^2 + cz^2 = \frac{1}{a}+\frac{1}{b}+\frac{1}{c}$

(4) $x^2 + y^2 + z^2 = (a + b + c)^2$

20. यदि $\vec{r} = r\hat{r}$, जहाँ $\hat{r}$ एकाकी सदिश है, तब $\hat{r} \times \dfrac{d\hat{r}}{dt}$ बराबर है

(1) $\dfrac{1}{r^2}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(2) $\dfrac{1}{r}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(3) $-\dfrac{1}{r^2}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(4) $-\dfrac{1}{r}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

21. यदि $\dfrac{d}{dt}\left(\lambda p + p \times \dfrac{dp}{dt}\right) = p \times a$ जहाँ a एक अचर सदिश है और p का अचर मान परन्तु चर दिशा है, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) λ एक चर है ।

(2) λ एक सदिश फलन है ।

(3) λ एक अचर अदिश है ।

(4) λ एक अचर सदिश है ।

22. सदिश 2i – 3j + 6k की दिशा में फलन $f(x, y, z) = x^3 - xy^2 - z$ का बिन्दु (1, –1, 0) पर दिक्-अवकलज बराबर है –

(1) $\dfrac{8}{7}$

(2) $\dfrac{-8}{7}$

(3) $\dfrac{-10}{7}$

(4) $\dfrac{10}{7}$

20. If $\vec{r} = r\hat{r}$, where $\hat{r}$ is a unit vector, then $\hat{r} \times \dfrac{d\hat{r}}{dt}$ is equal to

(1) $\dfrac{1}{r^2}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(2) $\dfrac{1}{r}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(3) $-\dfrac{1}{r^2}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

(4) $-\dfrac{1}{r}\left(\vec{r} \times \dfrac{d\vec{r}}{dt}\right)$

21. If $\dfrac{d}{dt}\left(\lambda p + p \times \dfrac{dp}{dt}\right) = p \times a$ where a is a constant vector and p has constant magnitude but variable direction, then which of the following is true ?

(1) λ is a variable

(2) λ is a vector function

(3) λ is a constant scalar

(4) λ is a constant vector

22. The directional derivative of $f(x, y, z) = x^3 - xy^2 - z$ at point (1, –1, 0) in the direction of vector 2i – 3j + 6k is equal to

(1) $\dfrac{8}{7}$

(2) $\dfrac{-8}{7}$

(3) $\dfrac{-10}{7}$

(4) $\dfrac{10}{7}$

23. यदि f और g अवकलज्य सदिश बिन्दु फलन हो, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $\nabla(f \cdot g) = f \times (\nabla \times g) - g \times (\nabla \times f) + (f \cdot \nabla) g - (g \cdot \nabla) f$

(2) $\nabla(f \cdot g) = f \times (\nabla \times g) + g \times (\nabla \times f) - (f \cdot \nabla) g + (g \cdot \nabla) f$

(3) $\nabla \times (f \times g) = f(\nabla \cdot g) + g(\nabla \cdot f) - (g \cdot \nabla) f + (f \cdot \nabla) g$

(4) $\nabla \times (f \times g) = f(\nabla \cdot g) - g(\nabla \cdot f) + (g \cdot \nabla) f - (f \cdot \nabla) g$

24. यदि $\vec{a}$ एक अचर सदिश है और $\vec{r}$ एक स्थिति सदिश है, तो curl $(\vec{a} \times \vec{r})$ बराबर है –

(1) 0

(2) $\vec{a}$

(3) $2\vec{a}$

(4) $\vec{r}$

25. फलन $f(x, y) = \frac{y}{x^2 + y^2}$ के लिये, बिन्दु (0, 1) पर धनात्मक x-अक्ष के साथ 30° का कोण बनाते हुये दिक्-अवकलज का मान है –

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

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

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

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

23. If f and g be differentiable vector point functions, then which of the following is true ?

(1) $\nabla(f \cdot g) = f \times (\nabla \times g) - g \times (\nabla \times f) + (f \cdot \nabla) g - (g \cdot \nabla) f$

(2) $\nabla(f \cdot g) = f \times (\nabla \times g) + g \times (\nabla \times f) - (f \cdot \nabla) g + (g \cdot \nabla) f$

(3) $\nabla \times (f \times g) = f(\nabla \cdot g) + g(\nabla \cdot f) - (g \cdot \nabla) f + (f \cdot \nabla) g$

(4) $\nabla \times (f \times g) = f(\nabla \cdot g) - g(\nabla \cdot f) + (g \cdot \nabla) f - (f \cdot \nabla) g$

24. If $\vec{a}$ is a constant vector and $\vec{r}$ is a position vector, then curl $(\vec{a} \times \vec{r})$ is equal to

(1) 0

(2) $\vec{a}$

(3) $2\vec{a}$

(4) $\vec{r}$

25. For the function $f(x, y) = \frac{y}{x^2 + y^2}$, the directional derivative making an angle 30° with the positive x-axis at the point (0, 1) is

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

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

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

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

26. यदि V किसी बन्द पृष्ठ S द्वारा परिबद्ध आयतन हो, तो निम्नलिखित में से कौन सा सत्य है ?

(1) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = V$

(2) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 2V$

(3) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 3V$

(4) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 0$

27. यदि S, बेलन $x^2 + y^2 = a^2, 0 \le z \le b$ की वक्र पृष्ठ है, तो $\int_S \vec{r} \cdot dS$ बराबर है

(1) $2\pi ab$

(2) $2\pi a^2 b$

(3) $2\pi ab^2$

(4) 0

28. $\iiint_V z\, dV$, जहाँ V 'a' त्रिज्या के एक ठोस अर्द्ध गोले और $z \ge 0$ से परिबद्ध क्षेत्र है, बराबर है

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

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

(3) $\frac{\pi a^5}{5}$

(4) $\frac{3\pi a^3}{4}$

26. If V is the volume enclosed by any closed surface S, then which of the following is true ?

(1) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = V$

(2) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 2V$

(3) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 3V$

(4) $\int_S r \cdot \hat{n}\, ds = 0$

27. If S is the curved surface of the cylinder $x^2 + y^2 = a^2$, $0 \le z \le b$, then $\int_S \vec{r} \cdot dS$ is equal to

(1) $2\pi ab$

(2) $2\pi a^2 b$

(3) $2\pi ab^2$

(4) 0

28. $\iiint_V z\, dV$, where V is the region bounded by a solid hemisphere of a radius 'a' and $z \ge 0$, is equal to

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

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

(3) $\frac{\pi a^5}{5}$

(4) $\frac{3\pi a^3}{4}$

29. यदि a एक अचर सदिश है और V, एक बन्द पृष्ठ S द्वारा घिरा हुआ आयतन है, तो $\iint_S \hat{n} \times (a \times r)\, dS$ बराबर है

(1) V

(2) Va

(3) 2Va

(4) 3Va

29. If a is a constant vector and V is the volume enclosed by the closed surface S, then $\iint_S \hat{n} \times (a \times r)\, dS$ is equal to

(1) V

(2) Va

(3) 2Va

(4) 3Va

30. यदि V, समतलों $x = 0, y = 0, z = 0$ और $2x + 2y + z = 4$ से परिबद्ध क्षेत्र है, तो $\int_V \nabla \cdot F dV$ बराबर है

[जहाँ $F = (2x^2 - 3z)\hat{i} - 2xy\hat{j} - 4x\hat{k}$]

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

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

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

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

30. If V is the region bounded by planes $x = 0, y = 0, z = 0$ and $2x + 2y + z = 4$, then $\int_V \nabla \cdot F dV$ is equal to

[where $F = (2x^2 - 3z)\hat{i} - 2xy\hat{j} - 4x\hat{k}$]

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

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

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

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

31. यदि C, वृत्तों $x^2 + y^2 = 4$ और $x^2 + y^2 = 16$ से परिबद्ध क्षेत्र की सीमा है, तो $\oint_c \left(\frac{-ydx + xdy}{x^2 + y^2} \right)$ बराबर है

(1) 0

(2) 2π

(3) 4π

(4) 16π

31. If C is the boundary of the region enclosed by the circles $x^2 + y^2 = 4$ and $x^2 + y^2 = 16$, then $\oint_c \left(\frac{-ydx + xdy}{x^2 + y^2} \right)$ is equal to

(1) 0

(2) 2π

(3) 4π

(4) 16π

32. यदि C वृत्त $x^2 + y^2 = 1$ है, तो $\oint_c [(\cos x \sin y - xy)\, dx + \sin x \cos y\, dy]$ बराबर है

(1) 0

(2) 1

(3) 2π

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

33. यदि ϕ एक अदिश बिन्दु फलन है और f एक सदिश बिन्दु फलन है तो $\nabla \times (\phi f)$ बराबर है

(1) $\phi(\nabla \times f) + f \times (\nabla\phi)$

(2) $\phi(\nabla \times f) - f \times (\nabla\phi)$

(3) $\phi(\nabla \cdot f) + f \cdot (\nabla\phi)$

(4) $f \times (\nabla\phi) - \phi(\nabla \times f)$

34. $\vec{\nabla} \cdot (\vec{f} \times \vec{g})$ बराबर है –

(1) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) + \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g})$

(2) $\vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g}) - \vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f})$

(3) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) - \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g})$

(4) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) - \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f})$

35. अवकल समीकरण $xp^2 - yp + 2 = 0$ $\left(p = \frac{dy}{dx}\right)$ का हल है –

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

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

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

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

32. If C is the circle $x^2 + y^2 = 1$, then $\oint_c [(\cos x \sin y - xy)\, dx + \sin x \cos y\, dy]$ is equal to

(1) 0

(2) 1

(3) 2π

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

33. If ϕ be a scalar point function and f be vector point function, then $\nabla \times (\phi f)$ is equal to

(1) $\phi(\nabla \times f) + f \times (\nabla\phi)$

(2) $\phi(\nabla \times f) - f \times (\nabla\phi)$

(3) $\phi(\nabla \cdot f) + f \cdot (\nabla\phi)$

(4) $f \times (\nabla\phi) - \phi(\nabla \times f)$

34. $\vec{\nabla} \cdot (\vec{f} \times \vec{g})$ equal to

(1) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) + \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g})$

(2) $\vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g}) - \vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f})$

(3) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) - \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{g})$

(4) $\vec{g} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f}) - \vec{f} \cdot (\vec{\nabla} \times \vec{f})$

35. The solution of differential equation $xp^2 - yp + 2 = 0$ $\left(p = \frac{dy}{dx}\right)$ is

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

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

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

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

36. अवकल समीकरण $p^2 + (x - e^x)\, p = xe^x$; $p = \frac{dy}{dx}$ का हल बराबर है

(1) $(y - e^x + c)\left(2y - \frac{x^2}{2} + c\right) = 0$

(2) $(y + e^x - c)(2y + x^2 + c) = 0$

(3) $(y + e^x + c)\left(2y + \frac{x^2}{2} - c\right) = 0$

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

37. अवकल समीकरण $y = px + \frac{2}{p}$; $p = \frac{dy}{dx}$ का विचित्र हल बराबर है

(1) $y^2 = 2x$

(2) $y^2 = 8x$

(3) $x^2 = 2y$

(4) $x^2 = 8y$

38. $(x^2 - 1)\, p^2 - 2xyp + y^2 - 1 = 0$ का विचित्र हल है

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

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

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

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

39. अवकल समीकरण $y = -px + p^2x^4$; $p = \frac{dy}{dx}$ के लिये $x = 0$ है

(1) उभयाग्र बिन्दुपथ

(2) स्पर्श बिन्दुपथ

(3) पात बिन्दुपथ

(4) अन्वालोप बिन्दुपथ

36. Solution of differential equation $p^2 + (x - e^x)\, p = xe^x$; $p = \frac{dy}{dx}$ is equal to

(1) $(y - e^x + c)\left(2y - \frac{x^2}{2} + c\right) = 0$

(2) $(y + e^x - c)(2y + x^2 + c) = 0$

(3) $(y + e^x + c)\left(2y + \frac{x^2}{2} - c\right) = 0$

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

37. The singular solution of differential equation $y = px + \frac{2}{p}$; $p = \frac{dy}{dx}$ is equal to

(1) $y^2 = 2x$

(2) $y^2 = 8x$

(3) $x^2 = 2y$

(4) $x^2 = 8y$

38. The singular solution of $(x^2 - 1)\, p^2 - 2xyp + y^2 - 1 = 0$ is

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

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

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

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

39. For the differential equation $y = -px + p^2x^4$; $p = \frac{dy}{dx}$, $x = 0$ is

(1) Cusp-locus

(2) Tac-locus

(3) Node-locus

(4) Envelope-locus

40. अवकल समीकरण $(D^2 - a^2)y = \cosh ax$ का विशिष्ट समाकल बराबर है –

(1) $\frac{x}{2a} \cosh ax$

(2) $\frac{-x}{2a} \cosh ax$

(3) $\frac{x}{2a} \sinh ax$

(4) $\frac{-x}{2a} \sinh ax$

41. यदि V, x का कोई फलन है, तो $\frac{1}{f(D)} xV$ बराबर है –

(1) $\left[x + \frac{f(D)}{f'(D)}\right] f'(D)\, V$

(2) $\left[x - \frac{f'(D)}{f(D)}\right] f(D)\, V$

(3) $\left[x + \frac{f'(D)}{f(D)}\right] \frac{1}{f(D)} V$

(4) $\left[x - \frac{f'(D)}{f(D)}\right] \frac{1}{f(D)} V$

42. अवकल समीकरण $(D - 2)^2 y = 8x^2 e^{2x} \sin 2x$ का विशेष समाकल बराबर है

(1) $e^{2x} [2x^2 \sin 2x - 3 \sin 2x - 4x \cos 2x]$

(2) $e^{2x} [-2x^2 \sin 2x + 3 \sin 2x - 4x \cos 2x]$

(3) $e^{2x} [2x^2 \sin 2x - 2 \sin 2x + 4x \cos 2x]$

(4) $e^{2x} [-2x^2 \sin 2x + 2 \sin 2x - 4 \cos 2x]$

40. The particular integral of differential equation $(D^2 - a^2)y = \cosh ax$ is equal to

(1) $\frac{x}{2a} \cosh ax$

(2) $\frac{-x}{2a} \cosh ax$

(3) $\frac{x}{2a} \sinh ax$

(4) $\frac{-x}{2a} \sinh ax$

41. If V be any function of x, then $\frac{1}{f(D)} xV$ is equal to

(1) $\left[x + \frac{f(D)}{f'(D)}\right] f'(D)\, V$

(2) $\left[x - \frac{f'(D)}{f(D)}\right] f(D)\, V$

(3) $\left[x + \frac{f'(D)}{f(D)}\right] \frac{1}{f(D)} V$

(4) $\left[x - \frac{f'(D)}{f(D)}\right] \frac{1}{f(D)} V$

42. Particular Integral of differential equation $(D - 2)^2 y = 8x^2 e^{2x} \sin 2x$ is equal to

(1) $e^{2x} [2x^2 \sin 2x - 3 \sin 2x - 4x \cos 2x]$

(2) $e^{2x} [-2x^2 \sin 2x + 3 \sin 2x - 4x \cos 2x]$

(3) $e^{2x} [2x^2 \sin 2x - 2 \sin 2x + 4x \cos 2x]$

(4) $e^{2x} [-2x^2 \sin 2x + 2 \sin 2x - 4 \cos 2x]$

43. अवकल समीकरण $(1 + x)^2 \frac{d^2y}{dx^2} + (1 + x) \frac{dy}{dx} + y = y \cos \log (1 + x)$ का पूरक हल है

(1) $y = c_1 \cos [c_2 - \log (1 + x)]$

(2) $y = c_1 \sin [c_2 + \log (1 + x)]$

(3) $y = c_1 \cos [c_2 + \log (1 + x)]$

(4) $y = c_1 \cos \log (1 + x)$

43. The complementary solution of differential equation $(1 + x)^2 \frac{d^2y}{dx^2} + (1 + x) \frac{dy}{dx} + y = y \cos \log (1 + x)$ is

(1) $y = c_1 \cos [c_2 - \log (1 + x)]$

(2) $y = c_1 \sin [c_2 + \log (1 + x)]$

(3) $y = c_1 \cos [c_2 + \log (1 + x)]$

(4) $y = c_1 \cos \log (1 + x)$

44. यदि $D \equiv \frac{d}{dz}$ और $z = \log_e x$, हो, तो अवकल समीकरण $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} = 6x$ के तुल्य बनता है –

(1) $D(D - 1) y = 6e^z$

(2) $D(D - 1)y = 6e^{2z}$

(3) $D(D + 1)y = 6e^z$

(4) $D(D + 1)y = 6e^{2z}$

44. If $D \equiv \frac{d}{dz}$ and $z = \log_e x$, then the differential equation $x \frac{d^2y}{dx^2} + 2\frac{dy}{dx} = 6x$ is equivalent to

(1) $D(D - 1) y = 6e^z$

(2) $D(D - 1)y = 6e^{2z}$

(3) $D(D + 1)y = 6e^z$

(4) $D(D + 1)y = 6e^{2z}$

45. अवकल समीकरण $(1 - x) \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - y = (1 - x)^2$ का पूरक फलन है –

(1) पू.फ. $= c_1 x + c_2 e^x$

(2) पू.फ. $= c_1 x^2 + c_2 e^x$

(3) पू.फ. $= c_1 x + c_2 e^{2x}$

(4) पू.फ. $= c_1 x^2 + c_2 e^{2x}$

45. Complementary function of differential equation $(1 - x) \frac{d^2y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} - y = (1 - x)^2$ is

(1) C.F. $= c_1 x + c_2 e^x$

(2) C.F. $= c_1 x^2 + c_2 e^x$

(3) C.F. $= c_1 x + c_2 e^{2x}$

(4) C.F. $= c_1 x^2 + c_2 e^{2x}$

46. यदि $\frac{d^2x}{dt^2} - 3x - 4y = 0; \frac{d^2y}{dt^2} + x + y = 0$ हो, तो x बराबर है

(1) $x = (c_1 + c_2t)e^{2t} + (c_3 + c_4t)e^{-t}$

(2) $x = (c_1 + c_2t)e^{t} + (c_3 + c_4t)e^{-t}$

(3) $x = (c_1 + c_2t)e^{t} + (c_3 + c_4t)e^{2t}$

(4) $x = (c_1 + c_2t)e^{2t} + (c_3 + c_4t)e^{-2t}$

47. यदि

$$\frac{dx}{y^3x - 2x^4} = \frac{dy}{2y^4 - x^3y} = \frac{dz}{9z(x^3 - y^3)},$$

तो x, y और z के मध्य सम्बन्ध बराबर होगा

(1) $xyz = c$

(2) $x^2y^2z = c$

(3) $xy^{\frac{1}{3}}z = c$

(4) $xyz^{\frac{1}{3}} = c$

48. अवकल समीकरण $(e^xy + e^z)\,dx + (e^yz + e^x)\,dy + (e^y - e^xy - e^yz)\,dz = 0$ का हल बराबर है

(1) $e^xz + e^yx + e^zy = ce^z$

(2) $xe^x + ye^y + ze^z = ce^x$

(3) $e^xy + e^yz + e^zx = ce^z$

(4) $e^xy + e^yx + ye^z = ce^x$

49. अवकल समीकरण $z^2dx + (z^2 - 2yz)\,dy + (2y^2 - yz - zx)dz = 0$ का हल बराबर है

(1) $zx + yz + xy = cz^2$

(2) $zx + yz - z^2 = cy^2$

(3) $zx + yz - x^2 = cy^2$

(4) $zx + yz - y^2 = cz^2$

46. If $\frac{d^2x}{dt^2} - 3x - 4y = 0; \frac{d^2y}{dt^2} + x + y = 0$, then x is equal to

(1) $x = (c_1 + c_2t)e^{2t} + (c_3 + c_4t)e^{-t}$

(2) $x = (c_1 + c_2t)e^{t} + (c_3 + c_4t)e^{-t}$

(3) $x = (c_1 + c_2t)e^{t} + (c_3 + c_4t)e^{2t}$

(4) $x = (c_1 + c_2t)e^{2t} + (c_3 + c_4t)e^{-2t}$

47. If $\frac{dx}{y^3x - 2x^4} = \frac{dy}{2y^4 - x^3y} = \frac{dz}{9z(x^3 - y^3)}$, then relation between x, y and z will be equal to

(1) $xyz = c$

(2) $x^2y^2z = c$

(3) $xy^{\frac{1}{3}}z = c$

(4) $xyz^{\frac{1}{3}} = c$

48. The solution of differential equation $(e^xy + e^z)\,dx + (e^yz + e^x)\,dy + (e^y - e^xy - e^yz)\,dz = 0$ is equal to

(1) $e^xz + e^yx + e^zy = ce^z$

(2) $xe^x + ye^y + ze^z = ce^x$

(3) $e^xy + e^yz + e^zx = ce^z$

(4) $e^xy + e^yx + ye^z = ce^x$

49. The solution of differential equation $z^2dx + (z^2 - 2yz)\,dy + (2y^2 - yz - zx)dz = 0$ is equal to

(1) $zx + yz + xy = cz^2$

(2) $zx + yz - z^2 = cy^2$

(3) $zx + yz - x^2 = cy^2$

(4) $zx + yz - y^2 = cz^2$

50. आंशिक अव्रकल समीकरण $z(xp - yq) = y^2 - x^2$ का व्यापक हल है –

(1) $f(x - y, x^2 + y^2 + z^2) = 0$
(2) $f(x + y, x^2 - y^2 - z^2) = 0$
(3) $f(xy, x^2 + y^2 + z^2) = 0$
(4) $f(x/y, x^2 + y^2 + z^2) = 0$

51. आंशिक अवकल समीकरण $y - p = (x - q)^2$ का हल बराबर है

(1) $z = xy - a^2x - ay + b$
(2) $z = xy - ax - a^2y + b$
(3) $z = xy + a^2x - ay + b$
(4) $z = xy - ax + a^2y + b$

52. आंशिक अवकल समीकरण $(y - x)(qy - px) = (p - q)^2$ का पूर्ण समाकल बराबर है

(1) $z = a(x + y) + a^2xy + b$
(2) $z = a^2(x + y) + axy + b$
(3) $z = a(x - y) + a^2xy + b$
(4) $z = a^2(x - y) + axy + b$

53. आंशिक अवकल समीकरण $z = pq$ का हल बराबर है

(1) $z = ab$
(2) $\sqrt{az} = ax + y + b$
(3) $2\sqrt{az} = ax + y + b$
(4) $\sqrt{az} = x + ay + b$

54. आंशिक अवकल समीकरण $px + qy = \frac{1}{p+q}$ का हल बराबर है

(1) $z = \frac{2}{\sqrt{1+a}}\sqrt{ax+y} + b$
(2) $z = \frac{1}{\sqrt{a}}\sqrt{ax+y} + b$
(3) $z = \frac{1}{\sqrt{1+a}}\sqrt{x+ay} + b$
(4) $z = \frac{2}{\sqrt{a}}\sqrt{x+ay} + b$

50. The general solution of partial differential equation $z(xp - yq) = y^2 - x^2$ is

(1) $f(x - y, x^2 + y^2 + z^2) = 0$
(2) $f(x + y, x^2 - y^2 - z^2) = 0$
(3) $f(xy, x^2 + y^2 + z^2) = 0$
(4) $f(x/y, x^2 + y^2 + z^2) = 0$

51. The solution of partial differential equation $y - p = (x - q)^2$ is equal to

(1) $z = xy - a^2x - ay + b$
(2) $z = xy - ax - a^2y + b$
(3) $z = xy + a^2x - ay + b$
(4) $z = xy - ax + a^2y + b$

52. The complete integral of partial differential equation $(y - x)(qy - px) = (p - q)^2$ is equal to

(1) $z = a(x + y) + a^2xy + b$
(2) $z = a^2(x + y) + axy + b$
(3) $z = a(x - y) + a^2xy + b$
(4) $z = a^2(x - y) + axy + b$

53. The solution of partial differential equation $z = pq$ is equal to

(1) $z = ab$
(2) $\sqrt{az} = ax + y + b$
(3) $2\sqrt{az} = ax + y + b$
(4) $\sqrt{az} = x + ay + b$

54. The solution of partial differential equation $px + qy = \frac{1}{p+q}$ is equal to

(1) $z = \frac{2}{\sqrt{1+a}}\sqrt{ax+y} + b$
(2) $z = \frac{1}{\sqrt{a}}\sqrt{ax+y} + b$
(3) $z = \frac{1}{\sqrt{1+a}}\sqrt{x+ay} + b$
(4) $z = \frac{2}{\sqrt{a}}\sqrt{x+ay} + b$

55. आंशिक अवकल समीकरण $2xz + pq = px^2 + 2qxy$ का हल बराबर है

(1) $z - ay = b(x^2 + a^2)$
(2) $z + ay^2 = b(x^2 - a^2)$
(3) $z + ay = b(x^2 + a^2)$
(4) $z - ay = b(x^2 - a^2)$

56. आंशिक अवकल समीकरण $(D^2 + 3DD' + 2D'^2)\, z = x + y$ का विशिष्ट समाकल बराबर है

(1) $\frac{x^2y}{2} + \frac{x^3}{3}$ (2) $\frac{x^2y}{2} - \frac{x^3}{3}$
(3) $\frac{xy^2}{2} + \frac{x^3}{3}$ (4) $\frac{xy^2}{2} - \frac{x^3}{3}$

57. आंशिक अवकल समीकरण

$$\frac{2\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{3\partial z}{\partial y} = 5 \cos(3x - 2y)$$

का विशिष्ट समाकल बराबर है

(1) $\frac{1}{10}[3\cos(3x+2y) + 4\sin(3x+2y)]$
(2) $\frac{1}{10}[4\cos(3x-2y) + 3\sin(3x-2y)]$
(3) $\frac{1}{10}[3\cos(3x-2y) + 4\cos(3x-2y)]$
(4) $\frac{1}{10}[3\cos(3x-2y) - 4\cos(3x-2y)]$

58. आंशिक अवकल समीकरण $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{x}{y^2}$ का हल बराबर है

(1) $z = ax + y + f(x) + g(x - y)$
(2) $z = ax + \log y + f(y) + g(x + y)$
(3) $z = x + a \log y + f(x) + g(x^2 + y^2)$
(4) $z = x + a \log y + f(x) + b$

55. The solution of partial differential equation $2xz + pq = px^2 + 2qxy$ is equal to

(1) $z - ay = b(x^2 + a^2)$
(2) $z + ay^2 = b(x^2 - a^2)$
(3) $z + ay = b(x^2 + a^2)$
(4) $z - ay = b(x^2 - a^2)$

56. Particular Integral of partial differential equation $(D^2 + 3DD' + 2D'^2)\, z = x + y$ is equal to

(1) $\frac{x^2y}{2} + \frac{x^3}{3}$ (2) $\frac{x^2y}{2} - \frac{x^3}{3}$
(3) $\frac{xy^2}{2} + \frac{x^3}{3}$ (4) $\frac{xy^2}{2} - \frac{x^3}{3}$

57. Particular Integral of partial differential equation

$$\frac{2\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{3\partial z}{\partial y} = 5 \cos(3x - 2y)$$

is equal to

(1) $\frac{1}{10}[3\cos(3x+2y) + 4\sin(3x+2y)]$
(2) $\frac{1}{10}[4\cos(3x-2y) + 3\sin(3x-2y)]$
(3) $\frac{1}{10}[3\cos(3x-2y) + 4\cos(3x-2y)]$
(4) $\frac{1}{10}[3\cos(3x-2y) - 4\cos(3x-2y)]$

58. The solution of partial differential equation $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = \frac{x}{y^2}$ is equal to

(1) $z = ax + y + f(x) + g(x - y)$
(2) $z = ax + \log y + f(y) + g(x + y)$
(3) $z = x + a \log y + f(x) + g(x^2 + y^2)$
(4) $z = x + a \log y + f(x) + b$

59. आंशिक अवकल समीकरण $\frac{\partial p}{\partial y}+\frac{\partial q}{\partial y}+\frac{\partial z}{\partial y}=0$ का हल बराबर है

(1) $z=\int f(x)\, e^x\, dx+c$

(2) $ze^x=\int f(x)\, dx+c$

(3) $ze^x=\int f(x)\, e^x\, dx+c$

(4) $z=\int f(x)\, dx+ce^x$

60. आंशिक अवकल समीकरण $y\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}+\frac{\partial z}{\partial x}=\cos(x+y)-y\sin(x+y)$ का हल बराबर है

(1) $yz=y\sin(x+y)+f(x)+g(y)$

(2) $xy=z\sin(x+y)+f(x)+g(y)$

(3) $yz=x\cos(x+y)+f(x)+g(y)$

(4) $xy=z\cos(x+y)+f(x)+g(y)$

61. $Rr+Ss+Tt+U(rt-s^2)=V$, के लिये, मोंगे की सहायक समीकरणें हैं :

(1) $Rdpdy+Tdqdx+Udpdq+Vdxdy=0$ और $Rdy^2-Sdxdy+Tdx^2+Udpdx-Udqdy=0$

(2) $Rdqdx+Tdpdy+Udxdy+Vdpdq=0$ और $Rdx^2-Sdxdy+Tdy^2+Udpdx-Udqdy=0$

(3) $Rdpdy+Tdqdx+Udpdq-Vdxdy=0$ और $Rdy^2-Sdxdy+Tdx^2+Udpdx+Udqdy=0$

(4) $Rdpdy-Tdxdy+Udpdq-Vdqdx=0$ और $Rdx^2+Sdxdy+Tdy^2+Udxdy+Udpdq=0$

62. आंशिक अवकल समीकरण $q^2y^2=z(z-px)$ का पूर्ण समाकल बराबर है

(1) $\log z=\log x+a\log y+b$

(2) $\log z=\sqrt{1-a}\,\log x+\log y+b$

(3) $\log z=a\log x+\sqrt{1+a}\,\log y+b$

(4) $\log z=a\log x+\sqrt{1-a}\,\log y+b$

59. The solution of partial differential equation $\frac{\partial p}{\partial y}+\frac{\partial q}{\partial y}+\frac{\partial z}{\partial y}=0$ is equal to

(1) $z=\int f(x)\, e^x\, dx+c$

(2) $ze^x=\int f(x)\, dx+c$

(3) $ze^x=\int f(x)\, e^x\, dx+c$

(4) $z=\int f(x)\, dx+ce^x$

60. The solution of partial differential equation $y\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}+\frac{\partial z}{\partial x}=\cos(x+y)-y\sin(x+y)$ is equal to

(1) $yz=y\sin(x+y)+f(x)+g(y)$

(2) $xy=z\sin(x+y)+f(x)+g(y)$

(3) $yz=x\cos(x+y)+f(x)+g(y)$

(4) $xy=z\cos(x+y)+f(x)+g(y)$

61. For $Rr+Ss+Tt+U(rt-s^2)=V$, Monge's subsidiary equations are

(1) $Rdpdy+Tdqdx+Udpdq+Vdxdy=0$ and $Rdy^2-Sdxdy+Tdx^2+Udpdx-Udqdy=0$

(2) $Rdqdx+Tdpdy+Udxdy+Vdpdq=0$ and $Rdx^2-Sdxdy+Tdy^2+Udpdx-Udqdy=0$

(3) $Rdpdy+Tdqdx+Udpdq-Vdxdy=0$ and $Rdy^2-Sdxdy+Tdx^2+Udpdx+Udqdy=0$

(4) $Rdpdy-Tdxdy+Udpdq-Vdqdx=0$ and $Rdx^2+Sdxdy+Tdy^2+Udxdy+Udpdq=0$

62. Complete integral of partial differential equation $q^2y^2=z(z-px)$ is equal to

(1) $\log z=\log x+a\log y+b$

(2) $\log z=\sqrt{1-a}\,\log x+\log y+b$

(3) $\log z=a\log x+\sqrt{1+a}\,\log y+b$

(4) $\log z=a\log x+\sqrt{1-a}\,\log y+b$

63. आंशिक अवकल समीकरण $p^2z^2 + q^2 = 1$ का पूर्ण समाकल बराबर है

(1) $z\sqrt{z^2 - a^2} + a^2 \cos h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(2) $\frac{z}{2}\sqrt{z^2 + a^2} + \frac{a^2}{2} \sin h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(3) $z\sqrt{z^2 - a^2} + a^2 \sin h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(4) $\frac{z}{2}\sqrt{z^2 + a^2} + \frac{a^2}{2} \cos h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

64. आंशिक अवकल समीकरण $16p^2z^2 + 9q^2z^2 + 4z^2 = 4$ के लिये, निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $dz = \frac{(x-a)}{2z} dx + \frac{3}{2z}\left[(1-z^2) + \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(2) $dz = \frac{-(x-a)}{4z} dx + \frac{3}{13z}\left[(1-z^2)^2 + \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(3) $dz = \frac{-(x-a)}{4z} dx + \frac{2}{3z}\left[(1-z^2) - \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(4) $dz = \frac{(x-a)}{2z} dx + \frac{3}{2z}\left[(1-z^2) - \frac{1}{4}(x+a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

63. Complete integral of partial differential equation $p^2z^2 + q^2 = 1$ is equal to

(1) $z\sqrt{z^2 - a^2} + a^2 \cos h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(2) $\frac{z}{2}\sqrt{z^2 + a^2} + \frac{a^2}{2} \sin h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(3) $z\sqrt{z^2 - a^2} + a^2 \sin h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

(4) $\frac{z}{2}\sqrt{z^2 + a^2} + \frac{a^2}{2} \cos h^{-1}\left(\frac{z}{a}\right) = x + ay + b$

64. For partial differential equation $16p^2z^2 + 9q^2z^2 + 4z^2 = 4$, which of the following is true ?

(1) $dz = \frac{(x-a)}{2z} dx + \frac{3}{2z}\left[(1-z^2) + \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(2) $dz = \frac{-(x-a)}{4z} dx + \frac{3}{13z}\left[(1-z^2)^2 + \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(3) $dz = \frac{-(x-a)}{4z} dx + \frac{2}{3z}\left[(1-z^2) - \frac{1}{4}(x-a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

(4) $dz = \frac{(x-a)}{2z} dx + \frac{3}{2z}\left[(1-z^2) - \frac{1}{4}(x+a)^2\right]^{\frac{1}{2}} dy$

65. तीन बल P, Q, R क्रमानुसार रेखाओं $x + y = 1$, $y - x = 1$ और $y = 2$ द्वारा निर्मित त्रिभुज की भुजाओं के अनुदिश क्रियाशील हैं । उनके परिणामी बल की क्रिया रेखा का समीकरण है

(1) $x(Q - P) - y(P + Q - R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R - P - Q$

(2) $x(P + Q) - y(P + Q - R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R + P + Q$

(3) $x(P + Q) + y(P + Q + R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R - P - Q$

(4) $x(Q - P) + y(P + Q + \sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R + P + Q$

65. Three forces P, Q, R respectively act along the sides of a triangle formed by the lines $x + y = 1$, $y - x = 1$ and $y = 2$. The equation of the line of action of their resultant is

(1) $x(Q - P) - y(P + Q - R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R - P - Q$

(2) $x(P + Q) - y(P + Q - R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R + P + Q$

(3) $x(P + Q) + y(P + Q + R\sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R - P - Q$

(4) $x(Q - P) + y(P + Q + \sqrt{2}) = 2\sqrt{2}R + P + Q$

66. एक छड़, जिसका गुरुत्व केन्द्र a और b लम्बाई के दो भागों में विभाजित करता है, r त्रिज्या के एक चिकने गोले के अन्दर पूर्णत: रखी हुई है । यदि साम्यावस्था में छड़ का क्षैतिज से झुकाव θ हो, तो sin θ बराबर है

(1) $\frac{a+b}{2\sqrt{r^2 - ab}}$

(2) $\frac{b-a}{2\sqrt{r^2 + ab}}$

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

(4) $\frac{a+b}{2\sqrt{r^2 + ab}}$

66. A rod rests wholly within a smooth hemispherical bowl of radius r, its centre of gravity dividing the rod into two portions a and b. If θ be the inclination of the rod to the horizon in the position of equilibrium, then sin θ is equal to

(1) $\frac{a+b}{2\sqrt{r^2 - ab}}$

(2) $\frac{b-a}{2\sqrt{r^2 + ab}}$

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

(4) $\frac{a+b}{2\sqrt{r^2 + ab}}$

67. तीन बल P, Q, R क्रमवार त्रिभुज ABC की भुजाओं BC, CA और AB के अनुदिश क्रियाशील है । यदि उनका परिणामी अन्त:केन्द्र से गुजरता हो, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $P \cos A + Q \cos B + R \cos C = 0$

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

(3) $P \sec A + Q \sec B + R \sec C = 0$

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

68. क्षैतिज से α कोण बनाते हुये, u वेग के साथ, m द्रव्यमान के एक कण को प्रक्षेपित किया जाता है, तो अधिकतम क्षैतिज परास बराबर है

(1) $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}$ (2) $\frac{u^2 \sin^2\alpha}{2g}$

(3) $\frac{u^2 \cos 2\alpha}{2g}$ (4) $\frac{u^2}{g}$

69. "a" त्रिज्या का एक गोला, जिसका गुरुत्व केन्द्र गोले के केन्द्र से c दूरी पर है, क्षैतिज से α कोण पर झुके एक रुक्ष आनत समतल पर साम्यावस्था में है । यह गोला, कोण θ से घूम सकता है तथा फिर भी सीमान्त साम्यावस्था में है, तो θ बराबर है

(1) $\cos^{-1}\left(\frac{a \sin \alpha}{c}\right)$

(2) $\cos^{-1}\left(\frac{c \sin \alpha}{a}\right)$

(3) $2 \cos^{-1}\left(\frac{c \cos \alpha}{a}\right)$

(4) $2 \cos^{-1}\left(\frac{a \sin \alpha}{c}\right)$

67. Three forces P, Q, R act along the sides BC, CA and AB of a triangle ABC, taken in order. If their resultant passes through incentre, then which of the following is true ?

(1) $P \cos A + Q \cos B + R \cos C = 0$

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

(3) $P \sec A + Q \sec B + R \sec C = 0$

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

68. A particle of mass m is projected with a velocity u making an angle α with the horizon, then maximum horizontal range is equal to

(1) $\frac{u^2 \sin 2\alpha}{2g}$ (2) $\frac{u^2 \sin^2\alpha}{2g}$

(3) $\frac{u^2 \cos 2\alpha}{2g}$ (4) $\frac{u^2}{g}$

69. A sphere, whose radius is "a" and whose centre of gravity is at a distance c from the centre, rests in equilibrium on a rough plane inclined at an angle α to the horizon. It may be turned through an angle θ and still be in limiting equilibrium, then θ is equal to

(1) $\cos^{-1}\left(\frac{a \sin \alpha}{c}\right)$

(2) $\cos^{-1}\left(\frac{c \sin \alpha}{a}\right)$

(3) $2 \cos^{-1}\left(\frac{c \cos \alpha}{a}\right)$

(4) $2 \cos^{-1}\left(\frac{a \sin \alpha}{c}\right)$

70. सामान्य कैटिनरी के लिये, निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $y = c \log\left(\frac{x+s}{c}\right)$

(2) $x = c \log\left(\frac{y+s}{c}\right)$

(3) $y = c \tan \psi$

(4) $y^2 + s^2 = c^2$

71. एक बिन्दु पर कार्यरत तीन बल साम्यावस्था में हैं। यदि वे परस्पर 90°, 120° और 150° का कोण बनाते हैं और तीनों बलों में से अधिकतम भार 3 lbs है, तो शेष बलों का भार बराबर है।

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

(2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ lbs, $\frac{3}{2}$ lbs

(3) $\frac{3}{2}$ lbs, $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ lbs

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

72. l लम्बाई की एक एकसमान अवितान्य डोरी के सिरों पर लगी कड़ियाँ स्थिर रुक्ष क्षैतिज दण्ड पर फिसलती हैं, जिसका घर्षण गुणांक μ है। तो ये सिरे विरामावस्था में निम्न दूरी पर होंगे

(1) $\mu l \log\left[\frac{1+\sqrt{1+\mu^2}}{\mu}\right]$

(2) $\mu l \log\left[\frac{1-\sqrt{1+\mu^2}}{2\mu}\right]$

(3) $l \log\left[\frac{1+\sqrt{1+\mu^2}}{2\mu}\right]$

(4) $l \log\left[\frac{1-\sqrt{1+\mu^2}}{\mu}\right]$

70. For common catenary, which of the following is true ?

(1) $y = c \log\left(\frac{x+s}{c}\right)$

(2) $x = c \log\left(\frac{y+s}{c}\right)$

(3) $y = c \tan \psi$

(4) $y^2 + s^2 = c^2$

71. Three forces acting at a point are in equilibrium. If they make angles of 90°, 120° and 150° with one another and the largest of three forces is 3 lbs weight, then the remaining forces are equal to the weights of

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

(2) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ lbs, $\frac{3}{2}$ lbs

(3) $\frac{3}{2}$ lbs, $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ lbs

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

72. If the end links of a uniform inextensible string of length l hanging freely under gravity slide along a fixed rough horizontal rod whose coefficient of friction is μ, then they can rest almost at a distance equal to

(1) $\mu l \log\left[\frac{1+\sqrt{1+\mu^2}}{\mu}\right]$

(2) $\mu l \log\left[\frac{1-\sqrt{1+\mu^2}}{2\mu}\right]$

(3) $l \log\left[\frac{1+\sqrt{1+\mu^2}}{2\mu}\right]$

(4) $l \log\left[\frac{1-\sqrt{1+\mu^2}}{\mu}\right]$

73. सरल आवर्त्त गति कर रहे एक कण का दोलन काल $\frac{\pi}{2}$ सेकन्ड है और इसका अधिकतम त्वरण 8 से.मी./से^{2} है । कण का आयाम बराबर है

(1) 1 से.मी.

(2) $\frac{1}{2}$ से.मी.

(3) $\frac{3}{2}$ से.मी.

(4) 2 से.मी.

74. एक चिकनी मेज पर स्थित दो बिन्दुओं A और B को जोड़ने वाली रेखा में m द्रव्यमान का एक कण सरल आवर्त्त गति करता है और यह प्रत्यास्थ रस्सियों से इन बिन्दुओं के साथ जुड़ा हुआ है जिनकी साम्यावस्था में प्रत्येक में तनाव T है । यदि प्राकृतिक लम्बाईयों से अधिक विस्तृतियाँ l और l' हैं, तो एक दोलन का काल बराबर है

(1) $2\pi\sqrt{\frac{mll'}{T(l+l')}}$

(2) $2\pi\sqrt{\frac{Tll'}{m(l+l')}}$

(3) $\pi\sqrt{\frac{m}{T}\frac{(l+l')}{ll'}}$

(4) $2\pi\sqrt{\frac{T}{m}\frac{(l+l')}{ll'}}$

73. A particle moving with simple harmonic motion has a period of oscillation $\frac{\pi}{2}$ sec. and its greatest acceleration in 8 cm/sec.^{2}. The amplitude of the particle is equal to

(1) 1 cm

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

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

(4) 2 cm

74. A particle of mass m executes simple harmonic motion in the line joining the points A and B on the smooth table and is connected with these points by elastic string whose tensions in equilibrium are each T. If l and l' are the extensions of the strings beyond the natural lengths, then the time of an oscillation is equal to

(1) $2\pi\sqrt{\frac{mll'}{T(l+l')}}$

(2) $2\pi\sqrt{\frac{Tll'}{m(l+l')}}$

(3) $\pi\sqrt{\frac{m}{T}\frac{(l+l')}{ll'}}$

(4) $2\pi\sqrt{\frac{T}{m}\frac{(l+l')}{ll'}}$

75. यदि गुरुत्वाकर्षण को अचर माना जाये तो पृथ्वी तल से v वेग से फेंका हुआ कोई कण h ऊँचाई तक पहुँचता है और जब गुरुत्वाकर्षण में परिवर्तन को ध्यान में रखा जाये तो कण H ऊँचाई तक पहुँचता है। यदि पृथ्वी की त्रिज्या R है तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $\frac{1}{H}-\frac{1}{h}=\frac{1}{R}$

(2) $\frac{1}{h}+\frac{1}{H}=\frac{1}{R}$

(3) $\frac{1}{h}-\frac{1}{H}=\frac{1}{R}$

(4) $\frac{1}{H}+\frac{1}{R}=\frac{-1}{h}$

76. एक कण गुरुत्वाकर्षण के अधीन विरामावस्था से एक ऐसे माध्यम में गिरता है जिसका प्रतिरोध वेग के वर्ग के समानुपाती है। यदि v वह वेग है जो उसके द्वारा वास्तव में प्राप्त किया जाता है तथा v_0 वह वेग है जो वह प्राप्त कर लेता है यदि कोई प्रतिरोधी माध्यम नहीं होता। यदि V अन्तिम वेग है, तो $\frac{v^2}{{v_0}^2}$ बराबर है

(1) $1-\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}-\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}-....$

(2) $1+\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}-\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}+....$

(3) $1-\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}+\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}-....$

(4) $1+\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}+\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}+....$

75. If h be the height due to the velocity v at the earth's surface supposing its attraction constants and H be the corresponding height when the variation of gravity is taken into account. If R is the radius of the earth, then which of the following is true ?

(1) $\frac{1}{H}-\frac{1}{h}=\frac{1}{R}$

(2) $\frac{1}{h}+\frac{1}{H}=\frac{1}{R}$

(3) $\frac{1}{h}-\frac{1}{H}=\frac{1}{R}$

(4) $\frac{1}{H}+\frac{1}{R}=\frac{-1}{h}$

76. A particle falls from rest under gravity in a medium whose resistance varies as the square of the velocity. Let v be its velocity and v_0 be the velocity which would be acquired if there was no resisting medium. If V is the terminal velocity, then $\frac{v^2}{{v_0}^2}$ is equal to

(1) $1-\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}-\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}-....$

(2) $1+\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}-\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}+....$

(3) $1-\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}+\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}-....$

(4) $1+\frac{1}{2}\frac{{v_0}^2}{V^2}+\frac{1}{2.3}\frac{{v_0}^4}{V^4}+....$

77. एक कण सरल आवर्त गति के अन्तर्गत एक सरल रेखा में गमन करता है। विरामावस्था से चलने के पश्चात् एक सेकण्ड में यह p दूरी चलता है और अगले सेकण्ड में उसी दिशा में q दूरी चलता है, तो गति का आयाम बराबर है

(1) $\frac{2p^2}{3p-q}$

(2) $\frac{2q^2}{3q-p}$

(3) $\frac{3p^2}{2p-q}$

(4) $\frac{3q^2}{2q-p}$

78. क्षैतिज के साथ 30° कोण बनाते हुये 1962 सेमी/से. के वेग के साथ एक कण प्रक्षेपित किया जाता है। उड्डयन काल है (g = 981 सेमी/से²)

(1) 1 सेकण्ड

(2) 2.5 सेकण्ड

(3) 2 सेकण्ड

(4) 3 सेकण्ड

79. α और β प्रक्षेप्य कोण वाले दो परवलयिक मार्ग O से गुजरने वाले क्षैतिज तल पर स्थित लक्ष्य पर निशाना साधते हैं। परन्तु एक लक्ष्य से p दूरी पहले और दूसरा p दूरी आगे गिरता है। यदि लक्ष्य को साधने के लिये उचित प्रक्षेप्य कोण θ है, तो sin 2θ बराबर है

(1) $\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(2) $\sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$

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

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

77. A particle moves with simple harmonic motion in a straight line. In the first sec. after starting from rest it travels a distance p and in the next sec., it travels a distance q in the same direction, then the amplitude of motion is equal to

(1) $\frac{2p^2}{3p-q}$

(2) $\frac{2q^2}{3q-p}$

(3) $\frac{3p^2}{2p-q}$

(4) $\frac{3q^2}{2q-p}$

78. A particle is projected at an angle 30° to the horizon with a velocity of 1962 cm/sec. The time of flight is ($g = 981$ cm/sec²)

(1) 1 sec.

(2) 2.5 sec.

(3) 2 sec.

(4) 3 sec.

79. Two parabolic paths of angle α and β of projection, aimed at a target on the horizontal plane through point O, falls p units short and the other p units far from the target. If θ is the correct angle of projection to hit the target, then sin 2θ is equal to

(1) $\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\sin\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$

(2) $\sin\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$

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

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

80. एक क्रमविनिमेय समूह का प्रत्येक उपसमूह होता है

(1) चक्रीय उपसमूह

(2) विभाग उपसमूह

(3) प्रसामान्य उपसमूह

(4) क्रमचय उपसमूह

81. यदि H और K, समूह G के दो उपसमूह इस प्रकार हैं कि H, G में प्रसामान्य हैं, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $H \cup K$, H में प्रसामान्य है ।

(2) $H \cup K$, K में प्रसामान्य है ।

(3) $H \cap K$, H में प्रसामान्य है ।

(4) $H \cap K$, K में प्रसामान्य है ।

82. समूह G से समूह G' में एक समकारिता f एकैकी समकारिता होगी यदि और केवल यदि

(1) अष्टि {f} = {e'}; e', G' की तत्समक हैं ।

(2) अष्टि {f} = {e}; e, G की तत्समक हैं ।

(3) अष्टि {f} = {0}

(4) अष्टि {f} = {1}

83. समूह G से समूह G' में f एक समाकारिता हो, तो f की अष्टि है

(1) G का क्रमचय उपसमूह

(2) G का विभाग उपसमूह

(3) G का प्रसामान्य उपसमूह

(4) G का चक्रीय उपसमूह

80. Every sub group of an Abelian group is

(1) cyclic subgroup

(2) quotient subgroup

(3) normal subgroup

(4) permutation subgroup

81. If H and K be two subgroups of a group G such that H is normal in G, then which of the following is true ?

(1) $H \cup K$ is normal in H.

(2) $H \cup K$ is normal in K.

(3) $H \cap K$ is normal in H.

(4) $H \cap K$ is normal in K.

82. A homomorphism f of a group G into a group G' is a monomorphism if and only if

(1) Ker {f} = {e'}; e' is the identity of G'

(2) Ker {f} = {e}; e is the identity of G.

(3) Ker {f} = {0}

(4) Ker {f} = {1}

83. If f is a homomorphism of a group G to a group G', then the Kernel of f is

(1) permutation subgroup of G

(2) quotient subgroup of G

(3) normal subgroup of G

(4) cyclic subgroup of G

84. एक आबेली समूह G में, प्रतिचित्रण $f : G \to G$ इस प्रकार है कि $f(x) = x^{-1}\ \forall x \in G$ बराबर है

(1) केवल स्वकारिता

(2) केवल एकैकी समाकारिता

(3) केवल अच्छादक समाकारिता

(4) केवल समाकारिता

85. क्रमचय $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ का प्रतिलोम बराबर है

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

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

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

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

86. वलय (Z_5, t_5, X_5) है

(1) इकाई रहित क्रमविनिमेय वलय

(2) शून्य विभाजक सहित वलय

(3) शून्य विभाजक रहित अक्रमविनिमेय वलय

(4) पूर्णांकीय प्रान्त

87. प्रत्येक क्रमविनिमेय वलय एक क्षेत्र है यदि यह है

(1) परिमित और शून्य विभाजक सहित

(2) अपरिमित और शून्य विभाजक सहित

(3) परिमित और शून्य विभाजक रहित

(4) अपरिमित और शून्य विभाजक रहित

84. In an Abelian group G, the mapping $f : G \to G$ such that $f(x) = x^{-1}\ \forall x \in G$ is equal to

(1) automorphism only

(2) monomorphism only

(3) epimorphism only

(4) homomorphism only

85. The inverse of the permutation $\begin{pmatrix} 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ is equal to

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

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

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

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

86. The ring (Z_5, t_5, X_5) is

(1) commutative ring without unity

(2) ring with zero divisors

(3) non-commutative ring without zero divisors

(4) integral domain

87. Every commutative ring is a field if it is

(1) finite and with zero divisors

(2) infinite and with zero divisors

(3) finite and without zero divisors

(4) infinite and without zero divisors

88. निम्न में से कौन सा कथन सत्य नहीं है ?

(1) पूर्णांकों का वलय (z, +, .) क्षेत्र नहीं है ।

(2) प्रत्येक क्षेत्र एक पूर्णांकीय प्रान्त है ।

(3) प्रत्येक क्षेत्र उचित गुणजावली रखता है ।

(4) प्रत्येक परिमित पूर्णांकीय प्रान्त एक क्षेत्र है ।

89. यदि R और S दो वलय हैं और $\phi : R \rightarrow S$ एक वलय समाकारिता है, तो ϕ एक एकैकी समाकारिता है यदि और केवल यदि

(1) अष्टि $\{\phi\} = \{0\}$

(2) अष्टि $\{\phi\} = \{1\}$

(3) अष्टि $\{\phi\} = \{e\}$

(4) अष्टि $\{\phi\} = \{\ \}$

90. गॉसीय पूर्णांकों का वलय है –

(1) अक्रमविनिमेय वलय

(2) शून्य भाजक सहित वलय

(3) यूक्लिडीयन वलय

(4) शून्य भाजकरहित वलय

91. यदि a, b, c यूक्लिडीयन वलय R के अवयव इस प्रकार हैं कि म.स.प. (a, b) = 1 और a | bc, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) a | b

(2) a | c

(3) c | b

(4) b | c

92. एक पूर्णांकीय प्रान्त का अभिलक्षण

(1) 0 या अभाज्य संख्या

(2) 4

(3) 6

(4) कोई संयुक्त संख्या

88. Which of the following statements is not true ?

(1) The ring of integers (z, +, .) is not a field.

(2) Every field is an integral domain.

(3) Every field has proper ideals.

(4) Every finite integral domain is a field.

89. If R and S be two rings and $\phi : R \rightarrow S$ be a ring homomorphism, then ϕ is a monomorphism if and only if

(1) Ker $\{\phi\} = \{0\}$

(2) Ker $\{\phi\} = \{1\}$

(3) Ker $\{\phi\} = \{e\}$

(4) Ker $\{\phi\} = \{\ \}$

90. The ring of Gaussian integers is

(1) non-commutative ring

(2) ring with zero divisors

(3) Euclidean ring

(4) Ring without zero divisors

91. If a, b, c are elements of an Euclidean ring R such that H.C.F. (a, b) = 1 and a | bc, then which of the following is true ?

(1) a | b

(2) a | c

(3) c | b

(4) b | c

92. The characteristic of an integral domain is

(1) 0 or prime number

(2) 4

(3) 6

(4) any composite number

93. यदि a और b इकाई सहित क्रमविनिमेय वलय R के अवयव है, तो a और b रखने वाले लघुत्तम गुणजावली बराबर है

(1) $I = \{(x + y)(a + b) \mid x, y \in R\}$

(2) $I = \{(x - y)(a - b) \mid x, y \in R\}$

(3) $I = \{ax + by \mid x, y \in R\}$

(4) $I = \left\{\frac{x+y}{a+b} \middle| x, y \in R\right\}$

94. यदि इकाई सहित वलय R की एक गुणजावली U है और $1 \in U$, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) केवल $U \subset R$

(2) केवल $R \subset U$

(3) $R = U$

(4) $R \cap U = \phi$

95. निम्न में से कौन सा सत्य नहीं है ?

(1) एक सदिश समष्टि V में शून्य सदिश रखने वाले सदिशों की कोई भी सूची सदैव रैखिक परतंत्र है ।

(2) एक रिक्त समुच्चय हमेशा रैखिक स्वतंत्र समुच्चय है ।

(3) एक सदिश समष्टि में सदिशों के एक रैखिक स्वतंत्र समुच्चय का कोई अधिसमुच्चय रैखिक स्वतंत्र है ।

(4) एक एकल अशून्य सदिश रखने वाले समुच्चय सदैव रैखिक स्वतंत्र होता है ।

93. If a and b are elements of commutative ring R with unity, then smallest ideal containing a and b is equal to

(1) $I = \{(x + y)(a + b) \mid x, y \in R\}$

(2) $I = \{(x - y)(a - b) \mid x, y \in R\}$

(3) $I = \{ax + by \mid x, y \in R\}$

(4) $I = \left\{\frac{x+y}{a+b} \middle| x, y \in R\right\}$

94. If U is an ideal of a ring R with unity and $1 \in U$, then which of the following is true ?

(1) $U \subset R$ only

(2) $R \subset U$ only

(3) $R = U$

(4) $R \cap U = \phi$

95. Which of the following statements is not true ?

(1) Any list of vectors in a vector space V containing the zero vector is always linearly dependent.

(2) A void set is always linearly independent set.

(3) Any superset of a linearly independent set of vectors in a vector space is linearly independent.

(4) A set containing a single non-zero vector is always linearly independent.

96. यदि क्षेत्र F पर V एक परिमित विमिय सदिश समष्टि है एवं S और T इसकी दो उपसमष्टियाँ हैं, तो विमा (S + T) बराबर है

(1) विमा (S) + विमा (T) – विमा ($S \cap T$)

(2) विमा (S) + विमा (T)

(3) विमा ($S \cup T$) – (विमा S + विमा T)

(4) विमा ($S \cup T$) – विमा ($S \cap T$)

97. यदि समान क्षेत्र F पर V और V' दो सदिश समष्टियाँ हैं और $t : V \to V'$ एक रैखिक रूपान्तरण हो, तो 't' एक एकैकी समाकारिता होगी यदि और केवल यदि

(1) अष्टि (t), V' का उपसमष्टि है ।

(2) अष्टि (t) = e', जहाँ e', V' में तत्समक है ।

(3) अष्टि (t) = 0

(4) अष्टि (t) = 1

98. यदि V और V' क्रमशः m और n विमाओं की दो सदिश समष्टियाँ हो और $t : V \to V'$, r कोटि का एक रैखिक रूपान्तरण हो, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) r = max (m, n)

(2) $r \leq$ min (m, n)

(3) $r \geq$ max (m, n)

(4) r > min (m, n)

96. If V be a finite dimensional vector space over a field F and S and T be its two subspaces, then dim (S + T) is equal to

(1) dim (S) + dim (T) – dim ($S \cap T$)

(2) dim (S) + dim (T)

(3) dim ($S \cup T$) – (dim S + dim T)

(4) dim ($S \cup T$) – dim ($S \cap T$)

97. If V and V' be two vector spaces over the same field F and $t : V \to V'$ be a linear transformation, then 't' is a monomorphism if and only if

(1) Ker (t) is a subspace of V'

(2) Ker (t) = e', where e' is identity in V'

(3) Ker (t) = 0

(4) Ker (t) = 1

98. If V and V' be two vector spaces of dimensions m and n respectively and $t : V \to V'$ be a linear transformation of rank r, then which of the following is true ?

(1) r = max (m, n)

(2) $r \leq$ min (m, n)

(3) $r \geq$ max (m, n)

(4) r > min (m, n)

99. माना V एक क्षेत्र F पर एक सदिश समष्टि है। यदि t एक रैखिक रूपान्तरण हो, तो V की कोई उपसमष्टि S के लिये, निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) विमा $\{t(S)\} \geq$ विमा S – शून्यतांक (t)

(2) विमा $\{t(S)\} \leq$ विमा S + शून्यतांक (t)

(3) विमा $\{t(s)\} \geq$ विमा S + शून्यतांक (t)

(4) विमा $\{t(S)\} \leq$ विमा S – शून्यतांक (t)

100. यदि सभी $(a, b) \in R^2$ के लिये, $t(a, b) = (2a - 3b, a + b)$ से परिभाषित $t : R^2 \to R^2$ एक रैखिक रूपान्तरण है, तो आधारों $B = \{(1, 0), (0, 1)\}$, $B' = \{(2, 3), (1, 2)\}$ से सम्बन्धित t का आव्यूह बराबर है

(1) $\begin{bmatrix} 25 & -18 \\ 15 & -11 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} -25 & -18 \\ 15 & 11 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} -25 & 18 \\ -15 & 11 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 25 & 18 \\ -15 & -11 \end{bmatrix}$

101. एक आंतर गुणन समष्टि V में दो सदिशों u और v के लिये, निम्न में से कौन सा सत्य नहीं है ?

(1) $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$

(2) $||u + v||^2 + ||u - v||^2 = 4 <u, v>$

(3) $|<u, v>| \leq ||u|| \cdot ||v||$

(4) $\big| ||u|| - ||v|| \big| \leq ||u - v||$

99. Let V be a vector space over a field F. If t is the linear transformation, then for any subspace S of V, which of the following is true ?

(1) $\dim \{t(S)\} \geq \dim S - \text{nullity}(t)$

(2) $\dim \{t(S)\} \leq \dim S + \text{nullity}(t)$

(3) $\dim \{t(s)\} \geq \dim S + \text{nullity}(t)$

(4) $\dim \{t(S)\} \leq \dim S - \text{nullity}(t)$

100. If $t : R^2 \to R^2$ be a linear transformation defined by $t(a, b) = (2a - 3b, a + b)$ for all $(a, b) \in R^2$, then the matrix of t relative to the bases $B = \{(1, 0), (0, 1)\}$, $B' = \{(2, 3), (1, 2)\}$ is equal to

(1) $\begin{bmatrix} 25 & -18 \\ 15 & -11 \end{bmatrix}$

(2) $\begin{bmatrix} -25 & -18 \\ 15 & 11 \end{bmatrix}$

(3) $\begin{bmatrix} -25 & 18 \\ -15 & 11 \end{bmatrix}$

(4) $\begin{bmatrix} 25 & 18 \\ -15 & -11 \end{bmatrix}$

101. For any two vectors u and v in an inner product space V, which of the following is not true ?

(1) $||u + v|| \leq ||u|| + ||v||$

(2) $||u + v||^2 + ||u - v||^2 = 4 <u, v>$

(3) $|<u, v>| \leq ||u|| \cdot ||v||$

(4) $\big| ||u|| - ||v|| \big| \leq ||u - v||$

102. परिमेय संख्याओं के क्षेत्र Q पर द्विघाती रूप $(x^2 + 2xy + 4xz + 3y^2 + yz + 7z^2)$ से सम्बन्धित सममित आव्यूह है

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

(2) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

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

(4) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 2 \\ \frac{1}{2} & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

103. आव्यूह $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ -3 & -6 & -6 \end{bmatrix}$ के आइगन मान हैं –

(1) 0, 2, –3

(2) 0, –2, 3

(3) 0, 2, 3

(4) 0, –2, –3

104. यदि एक आंतर गुणन समष्टि V में $S = \{v_1, ..., v_n\}$ अशून्य सदिशों का एक लांबिक समुच्चय है और $u \in [S]$ हो, तो u बराबर है

(1) $\sum_{i=1}^{n} \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||^2}$

(2) $\sum_{i=1}^{n} v_i \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||}$

(3) $\sum_{i=1}^{n} v_i \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||^2}$

(4) $\sum_{i=1}^{n} \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||}$

102. The symmetric matrix associated with quadratic form $(x^2 + 2xy + 4xz + 3y^2 + yz + 7z^2)$ over the field Q of rational numbers, is

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

(2) $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & 1 \\ 4 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

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

(4) $\begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & 2 \\ \frac{1}{2} & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

103. The eigen values of the matrix $\begin{bmatrix} -1 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 \\ -3 & -6 & -6 \end{bmatrix}$ are –

(1) 0, 2, –3

(2) 0, –2, 3

(3) 0, 2, 3

(4) 0, –2, –3

104. If $S = \{v_1, ..., v_n\}$ be an orthogonal set of non-zero vectors in an inner product space V and $u \in [S]$, then u is equal to

(1) $\sum_{i=1}^{n} \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||^2}$

(2) $\sum_{i=1}^{n} v_i \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||}$

(3) $\sum_{i=1}^{n} v_i \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||^2}$

(4) $\sum_{i=1}^{n} \frac{< u, v_i >}{|| v_i ||}$

105. यदि सदिश समष्टि $V = V_3(R)$ का $v = (1, k, 5)$ एक अवयव है, तो k के किस मान के लिये v, सदिशों $v_1 = (1, -3, 2)$ और $v_2 = (2, -1, 1)$ का एक एकघात संचय है ?

(1) –8
(2) 8
(3) –10
(4) 10

106. यदि V और V' आंतर गुणन समष्टियाँ हैं, तो रैखिक रूपान्तरण $t : V \to V'$ लाम्बिक है यदि और केवल यदि

(1) $\|t(v)\| = \|v\|^2 \quad \forall v \in V$
(2) $\|t(v)\| = \sqrt{\|v\|} \quad \forall v \in V$
(3) $\|t(v)\| = \|v\| \quad \forall v \in V$
(4) $\|t(v)\| = \frac{\|v\|^2}{2} \quad \forall v \in V$

107. यदि समान क्षेत्र F पर V और V' परिमितविमीय सदिश समष्टियाँ हैं, तो dim Hom (V, V') बराबर है

(1) dim V + dim V'
(2) dim V + dim V' – dim $(V \cap V')$
(3) dim V $\times$ dim V'
(4) dim $(V \cup V')$ – dim $(V \cap V')$

108. $t_1, t_2 \in$ Hom (V, V') जहाँ V तथा V' समान क्षेत्र F पर परिमित विमिय सदिश समष्टियाँ हैं, के लिये निम्न में से कौन सा सत्य नहीं है ?

(1) rank (at_1) = rank (t_1) $\forall a (\neq 0) \in F$
(2) $|$rank (t_1) – rank $(t_2)| \leq$ rank $(t_1 + t_2)$
(3) rank $(t_1 + t_2) \geq$ rank (t_1) + rank (t_2)
(4) rank (t_1) + rank $(t_2) \geq |$rank (t_1) – rank $(t_2)|$

105. If $v = (1, k, 5)$ is an element of vector space $V = V_3(R)$, then for which value of k, the vector v is a linear combination of vectors $v_1 = (1, -3, 2)$ and $v_2 = (2, -1, 1)$?

(1) –8
(2) 8
(3) –10
(4) 10

106. If V and V' be inner product spaces, then linear transformation $t : V \to V'$ is orthogonal if and only if

(1) $\|t(v)\| = \|v\|^2 \quad \forall v \in V$
(2) $\|t(v)\| = \sqrt{\|v\|} \quad \forall v \in V$
(3) $\|t(v)\| = \|v\| \quad \forall v \in V$
(4) $\|t(v)\| = \frac{\|v\|^2}{2} \quad \forall v \in V$

107. If V and V' be finite dimensional vector spaces over the same field F, then dim Hom (V, V') is equal to

(1) dim V + dim V'
(2) dim V + dim V' – dim $(V \cap V')$
(3) dim V $\times$ dim V'
(4) dim $(V \cup V')$ – dim $(V \cap V')$

108. For $t_1, t_2 \in$ Hom (V, V'), where V and V' are finite dimensional vector spaces over the field F, which of the following is not true ?

(1) rank (at_1) = rank (t_1) for all $a (\neq 0) \in F$
(2) $|$rank (t_1) – rank $(t_2)| \leq$ rank $(t_1 + t_2)$
(3) rank $(t_1 + t_2) \geq$ rank (t_1) + rank (t_2)
(4) rank (t_1) + rank $(t_2) \geq |$rank (t_1) – rank $(t_2)|$

109. माना $t_1 \in$ Hom (V, V') और $t_2 \in$ Hom (V'', V) जहाँ V, V', V'' समान क्षेत्र F पर परिमित विमीय सदिश समष्टियाँ है, तो

rank (t_1) + rank $(t_2) \leq$

(1) min [rank (t_1), rank (t_2)] + dim V

(2) min [rank (t_1), rank (t_2)] – dim V

(3) –max [rank (t_1), rank (t_2)] + dim V

(4) – max [rank (t_1), rank (t_2)] – dim V

110. फलन $u(x, y) = \frac{1}{2} \log (x^2 + y^2)$ का संयुग्मी प्रसंवादी बराबर है

(1) $\cot^{-1}\left(\frac{x}{y}\right) + c$

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

(3) $\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right) + c$

(4) $\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) + c$

111. कोशी–रीमान समीकरणें बराबर है

(1) $\frac{\partial u}{\partial r} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = r\frac{\partial v}{\partial r}$

(2) $\frac{\partial u}{\partial r} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = -r\frac{\partial v}{\partial r}$

(3) $\frac{\partial u}{\partial r} = r\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}$

(4) $\frac{\partial u}{\partial r} = r\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = -\frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}$

109. Let $t_1 \in$ Hom (V, V') and $t_2 \in$ Hom (V'', V) where V, V', V'' are finite dimensional vector spaces over the same field F, then rank (t_1) + rank $(t_2) \leq$

(1) min [rank (t_1), rank (t_2)] + dim V

(2) min [rank (t_1), rank (t_2)] – dim V

(3) –max [rank (t_1), rank (t_2)] + dim V

(4) – max [rank (t_1), rank (t_2)] – dim V

110. The conjugate harmonic of function $u(x, y) = \frac{1}{2} \log (x^2 + y^2)$ is equal to

(1) $\cot^{-1}\left(\frac{x}{y}\right) + c$

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

(3) $\tan^{-1}\left(\frac{x}{y}\right) + c$

(4) $\tan^{-1}\left(\frac{y}{x}\right) + c$

111. Cauchy-Reimann equations are equal to

(1) $\frac{\partial u}{\partial r} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = r\frac{\partial v}{\partial r}$

(2) $\frac{\partial u}{\partial r} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = -r\frac{\partial v}{\partial r}$

(3) $\frac{\partial u}{\partial r} = r\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = \frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}$

(4) $\frac{\partial u}{\partial r} = r\frac{\partial v}{\partial \theta}; \frac{\partial u}{\partial \theta} = -\frac{1}{r}\frac{\partial v}{\partial r}$

112. एक प्रान्त D में फलन f(z) विश्लेषिक है और D, $| z - z_0 | = r$ द्वारा परिभाषित वृत्त C की परिसीमा और आन्तरिक भाग को रखता है । यदि वृत्त C पर $| f(z) | \le M$ हो तो

(1) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{M}{r^n}$

(2) $| f^{(n)}(z_0) | \le \underline{|n}\, \dfrac{M}{r^n}$

(3) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{M}{\underline{|n}}$

(4) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{r^n M}{\underline{|n}}$

113. यदि C वृत्त $| z - 1 | = 4$ है, तो $\int_c \dfrac{e^{3z}}{z - \pi i}\, dz$ का मान बराबर है

(1) 0

(2) $2\pi i$

(3) $-2\pi i$

(4) πi

114. फलन $f(z) = \dfrac{z}{(z-1)(z-3)}$ का लौराँ प्रसार क्षेत्र $0 < | z - 1 | < 2$ के लिए मान्य है

(1) $\dfrac{1}{(z-1)} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(2) $\dfrac{-1}{2(z-1)} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(3) $\dfrac{-1}{2(z-1)} - \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(4) $\dfrac{-1}{2z} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

112. Function f(z) is analytic in a domain D and D contains the interior and the boundary of circle C, $| z - z_0 | = r$. If $| f(z) | \le M$ on C, then which of the following is true ?

(1) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{M}{r^n}$

(2) $| f^{(n)}(z_0) | \le \underline{|n}\, \dfrac{M}{r^n}$

(3) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{M}{\underline{|n}}$

(4) $| f^{(n)}(z_0) | \le \dfrac{r^n M}{\underline{|n}}$

113. If C is the circle $| z - 1 | = 4$, then value of $\int_c \dfrac{e^{3z}}{z - \pi i}\, dz$ is equal to

(1) 0

(2) $2\pi i$

(3) $-2\pi i$

(4) πi

114. The Laurent's expansion of the function

$f(z) = \dfrac{z}{(z-1)(z-3)}$ valid in the region $0 < | z - 1 | < 2$ is

(1) $\dfrac{1}{(z-1)} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(2) $\dfrac{-1}{2(z-1)} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(3) $\dfrac{-1}{2(z-1)} - \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

(4) $\dfrac{-1}{2z} + \dfrac{3}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left[\dfrac{z-1}{2}\right]^n$

115. फलन f(z) के अन्तकों का सीमांत बिन्दु है

(1) अवियुक्त अपनेय विचित्रता

(2) अवियुक्त अनिवार्य विचित्रता

(3) वियुक्त अनिवार्य विचित्रता

(4) वियुक्त अपनेय विचित्रता

116. फलन, $f(z) = \cos z - \sin z$ की $z = \infty$ पर विचित्रता वर्गीकरण है

(1) वियुक्त अनिवार्य विचित्रता

(2) अवियुक्त अनिवार्य विचित्रता

(3) वियुक्त अपनेय विचित्रता

(4) अवियुक्त अपनेय विचित्रता

117. बिन्दु $z = \infty$ पर $f(z) = \frac{z^3}{z^2 - 1}$ का अवशेष बराबर है

(1) 0

(2) 1

(3) –1

(4) ∞

118. बिन्दु $z = in\pi$ पर फलन $f(z) = \frac{1}{\sin h\, z}$ का अवशेष बराबर है

(1) 0

(2) $(-1)^n; n \in Z$

(3) 1

(4) ∞

115. The limit point of poles of a function f(z) is a

(1) non-isolated removable singularity

(2) non-isolated essential singularity

(3) isolated essential singularity

(4) isolated removable singularity

116. Classify the singularity at $z = \infty$ for the function,

$f(z) = \cos z - \sin z$, is

(1) isolated essential singularity

(2) non-isolated essential singularity

(3) isolated removable singularity

(4) non-isolated removable singularity

117. The residue of $f(z) = \frac{z^3}{z^2 - 1}$ at point $z = \infty$ is equal to

(1) 0

(2) 1

(3) –1

(4) ∞

118. The residue of function $f(z) = \frac{1}{\sin h\, z}$ at point $z = in\pi$, is equal to

(1) 0

(2) $(-1)^n; n \in Z$

(3) 1

(4) ∞

119. घात श्रेणी $\sum\left(\frac{n\sqrt{2}+i}{1+2in}\right) z^n$ की अभिसरण त्रिज्या बराबर है

(1) 1

(2) 2

(3) $\sqrt{2}$

(4) $1+\sqrt{2}$

120. बहुपद $f(z) = z^8 - 4z^5 + z^2 - 1$ के शून्यकों की संख्या, जो वृत्त $|z| = 1$ में अन्दर रहते हैं, बराबर है

(1) 8

(2) 6

(3) 5

(4) 2

121. अवशेष कलन का प्रयोग करके, $\int_0^\infty \frac{dx}{(1+x^2)^2}$ का मान है

(1) 0

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

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

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

119. The radius of convergence of the power series $\sum\left(\frac{n\sqrt{2}+i}{1+2in}\right) z^n$ is equal to

(1) 1

(2) 2

(3) $\sqrt{2}$

(4) $1+\sqrt{2}$

120. The number of zeroes of the polynomial $f(z) = z^8 - 4z^5 + z^2 - 1$ that lies inside the circle $|z| = 1$, is equal to

(1) 8

(2) 6

(3) 5

(4) 2

121. Use the calculus of residue, the value of $\int_0^\infty \frac{dx}{(1+x^2)^2}$ is

(1) 0

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

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

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

122. मूल बिन्दु पर $f(z) = \frac{e^z}{z \sin(mz)}$ का अवशेष बराबर है

(1) m

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

(3) 0

(4) ∞

123. फलन $f(z) = \frac{z^2 - 2z}{(z+1)^2 (z^2+4)}$ के दिक् अनन्तक $z = -1$ पर अवशेष है

(1) $-\frac{14}{25}$

(2) $\frac{14}{25}$

(3) $\frac{4}{25}$

(4) $-\frac{4}{25}$

124. $\int_{|z|=1} \frac{\sin^6 z}{\left(z - \frac{\pi}{6}\right)^3} dz$ बराबर है

(1) $\frac{21}{8} \pi i$

(2) $\frac{21}{16} \pi i$

(3) $\frac{21}{32} \pi i$

(4) $\frac{21}{4} \pi i$

122. The residue of $f(z) = \frac{e^z}{z \sin(mz)}$ at origin is equal to

(1) m

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

(3) 0

(4) ∞

123. The residue of the function $f(z) = \frac{z^2 - 2z}{(z+1)^2 (z^2+4)}$ at the double pole $z = -1$ is

(1) $-\frac{14}{25}$

(2) $\frac{14}{25}$

(3) $\frac{4}{25}$

(4) $-\frac{4}{25}$

124. $\int_{|z|=1} \frac{\sin^6 z}{\left(z - \frac{\pi}{6}\right)^3} dz$ is equal to

(1) $\frac{21}{8} \pi i$

(2) $\frac{21}{16} \pi i$

(3) $\frac{21}{32} \pi i$

(4) $\frac{21}{4} \pi i$

125. यदि $u = x\,f\left(\frac{y}{x}\right) + \phi\left(\frac{y}{x}\right)$ हो, तो

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

बराबर है

(1) 0

(2) u

(3) 2u

(4) – u

126. यदि $u = x^2 \tan^{-1} \frac{y}{x} - y^2 \tan^{-1} \frac{x}{y}$ हो,

तो $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$ बराबर है

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

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

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

(4) –1

127. यदि $x = u + e^{-y} \sin u$, $y = v + e^{-y} \cos u$ हो, तो –

(1) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$

(2) $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

(3) $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial y}$

(4) $\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

125. If $u = x\,f\left(\frac{y}{x}\right) + \phi\left(\frac{y}{x}\right)$, then

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2}$$

is equal to

(1) 0

(2) u

(3) 2u

(4) – u

126. If $u = x^2 \tan^{-1} \frac{y}{x} - y^2 \tan^{-1} \frac{x}{y}$,

then $\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}$ is equal to

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

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

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

(4) –1

127. If $x = u + e^{-y} \sin u$, $y = v + e^{-y} \cos u$, then

(1) $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}$

(2) $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

(3) $\frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial y}$

(4) $\frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$

128. यदि z = f(x, y) तथा किसी बिन्दु (a, b) पर, $\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right)\left(\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right)-\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right)^2 < 0$ हो, तब –

(1) f(a, b) अधिकतम मान है ।

(2) f(a, b) न्यूनतम मान है ।

(3) f(a, b) चरम मान नहीं है ।

(4) संदेहपूर्ण अवस्था है ।

129. $ax + by$ (a, b > 0) जहाँ $xy = c^2$ के अधिकतम और न्यूनतम मान क्रमश: हैं –

(1) $-2c\sqrt{ab}$ और $2c\sqrt{ab}$

(2) $2c\sqrt{ab}$ और $-2c\sqrt{ab}$

(3) $-2c^2\sqrt{ab}$ और $2c^2\sqrt{ab}$

(4) $-\frac{2}{c}\sqrt{ab}$ और $\frac{c}{2}\sqrt{ab}$

130. यदि समकोणिक सर्पिल $r = ae^{\theta \cot \alpha}$ के किसी बिन्दु पर वक्रता त्रिज्या, ध्रुव पर θ कोण बनाती है, तो θ बराबर है

(1) 30°

(2) 45°

(3) 60°

(4) 90°

131. वक्र $(y - x)^2 (y - 2x) - (y - x)(y - 6x) + (x - 5y + 3) = 0$ की रेखा $y - x = 0$ के समान्तर अनन्त स्पर्शियाँ हैं –

(1) $y - x - 1 = 0$ और $y - x + 1 = 0$

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

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

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

128. If z = f(x, y) and $\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right)\left(\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right)-\left(\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right)^2 < 0$ at any point (a, b), then

(1) f(a, b) is the maximum value

(2) f(a, b) is the minimum value

(3) f(a, b) is not the extreme value

(4) The case is doubtful

129. The maximum and minimum value of $ax + by$ (a, b > 0) when $xy = c^2$ are respectively

(1) $-2c\sqrt{ab}$ and $2c\sqrt{ab}$

(2) $2c\sqrt{ab}$ and $-2c\sqrt{ab}$

(3) $-2c^2\sqrt{ab}$ and $2c^2\sqrt{ab}$

(4) $-\frac{2}{c}\sqrt{ab}$ and $\frac{c}{2}\sqrt{ab}$

130. If radius of curvature at any point on the equi-angular spiral $r = ae^{\theta \cot \alpha}$ subtends an angle θ at pole, then θ is equal to

(1) 30°

(2) 45°

(3) 60°

(4) 90°

131. Asymptotes of the curve $(y - x)^2 (y - 2x) - (y - x)(y - 6x) + (x - 5y + 3) = 0$ parallel to the line $y - x = 0$ are

(1) $y - x - 1 = 0$ and $y - x + 1 = 0$

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

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

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

132. वक्र $y = x \tan\theta - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\theta}$, जहाँ θ प्राचल है, का अन्वालोप बराबर है

(1) $x^2 = \frac{2u^2}{g}\left(y - \frac{u^2}{2g}\right)$

(2) $x^2 = -\frac{2u^2}{g}\left(y + \frac{u^2}{2g}\right)$

(3) $x^2 = -\frac{2u^2}{g}\left(y - \frac{u^2}{2g}\right)$

(4) $x^2 = \frac{2u^2}{g}\left(y + \frac{u^2}{2g}\right)$

133. दीर्घवृत्त $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ के केन्द्रज की सम्पूर्ण लम्बाई बराबर है –

(1) $2\left(\frac{b^2}{a} - \frac{a^2}{b^2}\right)$

(2) $4\left(\frac{a^2}{b} - \frac{b^2}{a}\right)$

(3) $4\left(\frac{b^2}{a} + \frac{a^2}{b}\right)$

(4) $2\left(\frac{b^2}{a} + \frac{a^2}{b}\right)$

134. शीर्ष से बिन्दु (a, a) तक अर्द्ध घनीय परवलय $ay^2 = x^3$ के चाप की लम्बाई बराबर है –

(1) $\frac{1}{27}(13\sqrt{13} - 8)a$

(2) $\frac{1}{27}(13\sqrt{13} + 8)a$

(3) $\frac{1}{27}(13 - 8\sqrt{13})a$

(4) $\frac{1}{27}(13 + 8\sqrt{13})a$

132. The envelope of the curve, $y = x \tan\theta - \frac{gx^2}{2u^2\cos^2\theta}$, where θ is parameter, is equal to

(1) $x^2 = \frac{2u^2}{g}\left(y - \frac{u^2}{2g}\right)$

(2) $x^2 = -\frac{2u^2}{g}\left(y + \frac{u^2}{2g}\right)$

(3) $x^2 = -\frac{2u^2}{g}\left(y - \frac{u^2}{2g}\right)$

(4) $x^2 = \frac{2u^2}{g}\left(y + \frac{u^2}{2g}\right)$

133. The whole length of the evolute of ellipse $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ is equal to

(1) $2\left(\frac{b^2}{a} - \frac{a^2}{b^2}\right)$

(2) $4\left(\frac{a^2}{b} - \frac{b^2}{a}\right)$

(3) $4\left(\frac{b^2}{a} + \frac{a^2}{b}\right)$

(4) $2\left(\frac{b^2}{a} + \frac{a^2}{b}\right)$

134. The length of the arc of the semi cubical parabola $ay^2 = x^3$ from vertex to the point (a, a) is equal to

(1) $\frac{1}{27}(13\sqrt{13} - 8)a$

(2) $\frac{1}{27}(13\sqrt{13} + 8)a$

(3) $\frac{1}{27}(13 - 8\sqrt{13})a$

(4) $\frac{1}{27}(13 + 8\sqrt{13})a$

135. $\int_0^1 \int_0^{x^2} e^{\frac{y}{x}} \, dx \, dy$ बराबर है

(1) 0

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

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

(4) 1

136. वक्र $x = t^2; y = t - \frac{t^3}{3}$ के पाश का x-अक्ष के सापेक्ष परिक्रमण से जनित आयतन है –

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

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

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

(4) π

137. वक्र $y = x$, x-अक्ष और कोटियाँ $x = 0$ और $x = 3$ से परिबद्ध क्षेत्र को x-अक्ष के सापेक्ष परिक्रमण से जनित पृष्ठीय क्षेत्रफल बराबर है

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

(2) $8\sqrt{2}\pi$

(3) $9\sqrt{2}\pi$

(4) $11\sqrt{2}\pi$

135. $\int_0^1 \int_0^{x^2} e^{\frac{y}{x}} \, dx \, dy$ is equal to

(1) 0

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

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

(4) 1

136. The volume generated by the revolution of the loop of the curve

$$x = t^2; y = t - \frac{t^3}{3}$$

about the x-axis is

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

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

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

(4) π

137. The surface of the solid of revolution about x-axis of the area bounded by the curve $y = x$, x-axis and the ordinates $x = 0$ and $x = 3$ is equal to

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

(2) $8\sqrt{2}\pi$

(3) $9\sqrt{2}\pi$

(4) $11\sqrt{2}\pi$

138. $\int_0^\infty \sin(x^2)\,dx =$

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

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

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

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

139. $\int_0^\infty \frac{x^{m-1}}{(ax+b)^{m+n}}\,dx$ बराबर है

(1) $\frac{\beta(m,n)}{a^m b^n}$

(2) $\frac{\beta(m,n)}{2a^n b^m}$

(3) $a^m b^n\, \beta(m, n)$

(4) $2a^n b^m\, \beta(m, n)$

140. शांकव $\frac{3}{r} = 2 + \sqrt{3}\cos\theta + \sin\theta$ की उत्केन्द्रता है –

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

(2) 2

(3) 1

(4) $\sqrt{3}$

138. $\int_0^\infty \sin(x^2)\,dx =$

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

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

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

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

139. $\int_0^\infty \frac{x^{m-1}}{(ax+b)^{m+n}}\,dx$ is equal to

(1) $\frac{\beta(m,n)}{a^m b^n}$

(2) $\frac{\beta(m,n)}{2a^n b^m}$

(3) $a^m b^n\, \beta(m, n)$

(4) $2a^n b^m\, \beta(m, n)$

140. The eccentricity of the conic $\frac{3}{r} = 2 + \sqrt{3}\cos\theta + \sin\theta$ is

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

(2) 2

(3) 1

(4) $\sqrt{3}$

141. रेखा $\frac{l}{r} = A \cos \theta + B \sin \theta$, शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ को स्पर्श करती है, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $(A - e)^2 + B^2 = 1$

(2) $A^2 + (B - e)^2 = 1$

(3) $(A + e)^2 + B^2 = 1$

(4) $A^2 + (B + e)^2 = 1$

142. शांकव $\frac{7}{2r} = -2 + 6 \cos \theta$ के नाभिलम्ब की लम्बाई बराबर है

(1) $\frac{7}{2}$

(2) 7

(3) 14

(4) 2

143. वक्र $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ को रेखा $\frac{l}{r} = a \cos \theta + b \sin \theta$ द्वारा काटे जाने से प्राप्त जीवा द्वारा ध्रुव पर समकोण अन्तरित किये जाने के लिये आवश्यक शर्त है

(1) $(l + ae)^2 + l^2b^2 = 2$

(2) $(ae - l)^2 + l^2b^2 = 2$

(3) $(al - e)^2 + b^2l^2 = 2$

(4) $(ae - l)^2 + l^2 = 2b^2$

141. The line $\frac{l}{r} = A \cos \theta + B \sin \theta$ touches the conic $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$, then which of the following is true ?

(1) $(A - e)^2 + B^2 = 1$

(2) $A^2 + (B - e)^2 = 1$

(3) $(A + e)^2 + B^2 = 1$

(4) $A^2 + (B + e)^2 = 1$

142. The length of the latus rectum of the conic $\frac{7}{2r} = -2 + 6 \cos \theta$ is equal to

(1) $\frac{7}{2}$

(2) 7

(3) 14

(4) 2

143. The condition that the chord cut off from the curve $\frac{l}{r} = 1 + e \cos \theta$ from the line $\frac{l}{r} = a \cos \theta + b \sin \theta$ may subtend a right angle at the pole is

(1) $(l + ae)^2 + l^2b^2 = 2$

(2) $(ae - l)^2 + l^2b^2 = 2$

(3) $(al - e)^2 + b^2l^2 = 2$

(4) $(ae - l)^2 + l^2 = 2b^2$

144. शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ की अनन्त स्पर्शियों का समीकरण है

(1) $\frac{le}{r} = (e^2 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{e^3 - 1}\ \sin\theta$

(2) $\frac{le}{r} = \sqrt{e^2 - 1}\ \cos\theta \pm (e^2 - 1)\ \sin\theta$

(3) $\frac{l}{er} = (e^3 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{e^2 - 1}\ \sin\theta$

(4) $\frac{le}{r} = (e^2 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{(e^2 - 1)}\ \sin\theta$

145. वृत्त $r = 3\cos\theta + 4\sin\theta$ का केन्द्र है

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

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

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

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

146. समीकरण $\frac{l}{r} = 3 - 2\cos\theta$ निरूपित करता है

(1) एक वृत्त

(2) एक परवलय

(3) एक दीर्घवृत्त

(4) एक अतिपरवलय

144. The equation of the asymptotes of the conic $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ is

(1) $\frac{le}{r} = (e^2 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{e^3 - 1}\ \sin\theta$

(2) $\frac{le}{r} = \sqrt{e^2 - 1}\ \cos\theta \pm (e^2 - 1)\ \sin\theta$

(3) $\frac{l}{er} = (e^3 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{e^2 - 1}\ \sin\theta$

(4) $\frac{le}{r} = (e^2 - 1)\cos\theta \pm \sqrt{(e^2 - 1)}\ \sin\theta$

145. The centre of the circle $r = 3\cos\theta + 4\sin\theta$ is

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

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

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

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

146. The equation $\frac{l}{r} = 3 - 2\cos\theta$ represents

(1) a circle

(2) a parabola

(3) an ellipse

(4) a hyperbola

147. रेखा $\frac{1}{r} = 5 \cos\theta - 3 \sin\theta$ पर ध्रुव से डाले गये लम्ब की लम्बाई है

(1) $\sqrt{34}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{34}}$

(3) 34

(4) $\frac{1}{34}$

148. शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ के नियामक वृत्त का समीकरण है –

(1) $r^2(1-e^2) + 2\,ler\cos\theta - 2l^2 = 0$

(2) $r^2(1-e^2) - 2\,ler\cos\theta + 2l^2 = 0$

(3) $r^2(1-e^2) - 2\,ler\cos\theta - 2l^2 = 0$

(4) $r^2(1-e^2) + 2\,ler\cos\theta + 2l^2 = 0$

149. यदि शांकव $\frac{l}{r} = 1 + \cos\theta$ के α, β, γ बिन्दु पर अभिलम्ब, बिन्दु (R, ϕ) पर मिलते हैं, तो निम्न में से कौन सा सत्य है ?

(1) $\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(2) $2\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(3) $3\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(4) $4\phi = \alpha + \beta + \gamma$

150. शांकव $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ की जीवा के ध्रुव का बिन्दुपथ, जो नाभि पर अचर कोण 2α अन्तरित करती है, बराबर है

(1) $\frac{l\cos\alpha}{r} = 1 + e\sin\alpha\cos\theta$

(2) $\frac{l\sec\alpha}{r} = 1 + e\sec\alpha\cos\theta$

(3) $\frac{l\cos\alpha}{r} = 1 + e\sec\alpha\cos\theta$

(4) $\frac{l\sec\alpha}{r} = 1 + e\sin\alpha\cos\theta$

147. The length of the perpendicular drawn from the pole on the line $\frac{1}{r} = 5\cos\theta - 3\sin\theta$ is

(1) $\sqrt{34}$

(2) $\frac{1}{\sqrt{34}}$

(3) 34

(4) $\frac{1}{34}$

148. The equation of the director circle of the conic $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$ is

(1) $r^2(1-e^2) + 2\,ler\cos\theta - 2l^2 = 0$

(2) $r^2(1-e^2) - 2\,ler\cos\theta + 2l^2 = 0$

(3) $r^2(1-e^2) - 2\,ler\cos\theta - 2l^2 = 0$

(4) $r^2(1-e^2) + 2\,ler\cos\theta + 2l^2 = 0$

149. If the normals at α, β, γ on the conic $\frac{l}{r} = 1 + \cos\theta$ meet in the point (R, ϕ), then which of the following is true ?

(1) $\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(2) $2\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(3) $3\phi = \alpha + \beta + \gamma$

(4) $4\phi = \alpha + \beta + \gamma$

150. The locus of the pole of a chord of the conic $\frac{l}{r} = 1 + e\cos\theta$, which subtends a constant angle 2α at the focus, is equal to

(1) $\frac{l\cos\alpha}{r} = 1 + e\sin\alpha\cos\theta$

(2) $\frac{l\sec\alpha}{r} = 1 + e\sec\alpha\cos\theta$

(3) $\frac{l\cos\alpha}{r} = 1 + e\sec\alpha\cos\theta$

(4) $\frac{l\sec\alpha}{r} = 1 + e\sin\alpha\cos\theta$