13

पुस्तिका में
Number o

प्रवक्ता (तकनीकी शिक्षा विभाग) प्रतियोगी परीक्षा, 2020
परीक्षा दिनांक :– 18-3-2021 समय :– 2:00 PM - 5:00 PM.

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

Paper Code : 12

Sub: Mathematics

समय : 3.00 घण्टे
Time : 3.00 Hours

LTE-12

3/25/3/21

7438437

Paper - II

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.

12-□

1. लाप्लास रूपान्तरण समाकल

$$L[f(t); s] = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\, dt,\ s > 0$$ सतत्

समरूपक है

(1) $A(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a(n)\, x^n$

(2) $A(x) = \sum_{n=1}^{N} a(n)\, x^n$

(3) $A(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a(n)\, x^{-n}$

(4) $A(x) = \sum_{n=1}^{N} a(n)\, x^{-n}$

2. डिराक डेल्टा फलन का लाप्लास रूपान्तरण है

(1) e^{-as}

(2) e^{as}

(3) $\frac{e^{-as}}{a}$

(4) $\frac{e^{s}}{s}$

3. लागेर बहुपद $L_n(x)$ के लिए $\sum_{n=0}^{\infty} t^n L_n(x)$ बराबर है

(1) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{xt}{1-t}\right)$

(2) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-xt}{1+t}\right)$

(3) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-x}{1-t}\right)$

(4) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-x}{t^{-1}-1}\right)$

1. The Laplace transform integral

$$L[f(t); s] = \int_0^\infty e^{-st} f(t)\, dt,\ s > 0$$ is the continuous analogue of

(1) $A(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a(n)\, x^n$

(2) $A(x) = \sum_{n=1}^{N} a(n)\, x^n$

(3) $A(x) = \sum_{n=1}^{\infty} a(n)\, x^{-n}$

(4) $A(x) = \sum_{n=1}^{N} a(n)\, x^{-n}$

2. Laplace Transform of Dirac Delta function is :

(1) e^{-as}

(2) e^{as}

(3) $\frac{e^{-as}}{a}$

(4) $\frac{e^{s}}{s}$

3. For Laguerre polynomial $L_n(x)$, $\sum_{n=0}^{\infty} t^n L_n(x)$ is equal to

(1) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{xt}{1-t}\right)$

(2) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-xt}{1+t}\right)$

(3) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-x}{1-t}\right)$

(4) $\frac{1}{(1-t)} \exp\left(\frac{-x}{t^{-1}-1}\right)$

4. प्रतिलोम लाप्लास रूपान्तरण

$L^{-1}\left[\frac{1}{s^2}e^{-\frac{x}{c}s}\right]$ का मान होगा :

(1) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(2) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H(t)$

(3) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(4) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H\left(t+\frac{x}{c}\right)$

जहाँ $H(\cdot)$ हैविसाइड फलन है ।

5. यदि $\bar{f}_c(p)$ और $\bar{f}_s(p)$ क्रमशः फूरिये कोज्या तथा फूरिये ज्या रूपान्तरण हैं, तब

(1) $F_c\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2s}\left[\bar{f}_s(p+a)+\bar{f}_s(p-a)\right]$

(2) $F_c\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2}\left[\bar{f}_s(p+a)-\bar{f}_s(p-a)\right]$

(3) $F_s\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2}\left[\bar{f}_c(p-a)+\bar{f}_c(p+a)\right]$

(4) इनमें से कोई नहीं

6. $L^{-1}\left\{\frac{p}{(p^2+a^2)^2}\right\}$ का मान है

(1) $-\frac{x}{a}\sin ax$

(2) $\frac{x}{2a}\sin ax$

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

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

4. The inverse Laplace transform

$L^{-1}\left[\frac{1}{s^2}e^{-\frac{x}{c}s}\right]$ is :

(1) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(2) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H(t)$

(3) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H\left(t-\frac{x}{c}\right)$

(4) $f(t)=\left(t-\frac{x}{c}\right)H\left(t+\frac{x}{c}\right)$

where $H(\cdot)$ is Heaviside's function.

5. If $\bar{f}_c(p)$ and $\bar{f}_s(p)$ are Fourier cosine and sine transforms of $f(x)$ respectively, then

(1) $F_c\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2s}\left[\bar{f}_s(p+a)+\bar{f}_s(p-a)\right]$

(2) $F_c\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2}\left[\bar{f}_s(p+a)-\bar{f}_s(p-a)\right]$

(3) $F_s\{f(x)\sin ax\}=\frac{1}{2}\left[\bar{f}_c(p-a)+\bar{f}_c(p+a)\right]$

(4) None of these

6. The value of $L^{-1}\left\{\frac{p}{(p^2+a^2)^2}\right\}$ is :

(1) $-\frac{x}{a}\sin ax$

(2) $\frac{x}{2a}\sin ax$

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

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

7. $e^{\frac{-x^2}{2}}$ का फूरिये रूपान्तरण है :

(1) $e^{\frac{p^2}{2}}$

(2) e^{p^2}

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

(4) $e^{\frac{p^2}{4}}$

8. सामान्य संकेतन में, फूरिये रूपान्तरण एवं लाप्लास रूपान्तरण में संबंध होता है

(1) $F\{F(t)\} = L\{F(t)\}$

(2) $F\{F(t)\} = \frac{1}{a} L\{F(t)\}$

(3) $F\{F(t)\} = L[F(G(t))]$

(4) $F\{F(t)\} = \frac{1}{a} L\{F(G(t))\}$

9. $F(s) = \frac{1}{s}$ का प्रतिलोम फूरिये ज्या रूपान्तरण है

(1) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\pi}{2}$

(2) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(3) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\pi}{\sqrt{2}}$

(4) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$

7. The Fourier transform of $e^{\frac{-x^2}{2}}$ is :

(1) $e^{\frac{p^2}{2}}$

(2) e^{p^2}

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

(4) $e^{\frac{p^2}{4}}$

8. In general notation, the relation between Fourier and Laplace transform is :

(1) $F\{F(t)\} = L\{F(t)\}$

(2) $F\{F(t)\} = \frac{1}{a} L\{F(t)\}$

(3) $F\{F(t)\} = L[F(G(t))]$

(4) $F\{F(t)\} = \frac{1}{a} L\{F(G(t))\}$

9. The inverse Fourier sine transform of $F(s) = \frac{1}{s}$ is :

(1) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\pi}{2}$

(2) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$

(3) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \frac{\pi}{\sqrt{2}}$

(4) $F_s^{-1}\left(\frac{1}{s}\right) = \sqrt{\frac{\pi}{2}}$

10. यदि $xJ_0(px)$ अष्टि है, तब

$$f(x) = \begin{cases} a^2 - x^2 & ; 0 < x < a \\ 0 & ; x > a \end{cases}$$ का अनंत हैंकल रूपान्तरण है

(1) $\int_0^1 (1 - x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(2) $\int_0^1 x\,(1 - x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(3) $\int_0^1 x\,(1 + x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(4) $\int_0^1 (1 + x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

11. $H^{-1}\left\{\dfrac{e^{-ap}}{p^2}\right\}$ जबकि $n = 1$, है :

(1) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - \sqrt{a}}{x}$

(2) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} + a}{x}$

(3) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - a}{x}$

(4) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - x}{a}$

12. फलन $e^{-ax}f(x)$ का हैंकल रूपान्तरण जिस फलन के लाप्लास रूपान्तरण के समरूप है, वह है

(1) $xJ_\nu(px)$

(2) $pxJ_\nu(px)$

(3) $xJ_\nu(x^p)$

(4) $xJ_p(\nu x)$

10. If $xJ_0(px)$ is the Kernal, then infinite Hankel Transform of

$$f(x) = \begin{cases} a^2 - x^2 & ; 0 < x < a \\ 0 & ; x > a \end{cases}$$ is

(1) $\int_0^1 (1 - x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(2) $\int_0^1 x\,(1 - x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(3) $\int_0^1 x\,(1 + x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

(4) $\int_0^1 (1 + x^2)\, J_0\,(px)\, dx$

11. $H^{-1}\left\{\dfrac{e^{-ap}}{p^2}\right\}$ when $n = 1$, is :

(1) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - \sqrt{a}}{x}$

(2) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} + a}{x}$

(3) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - a}{x}$

(4) $\dfrac{\sqrt{a^2 + x^2} - x}{a}$

12. The Hankel transform of the function $e^{-ax}f(x)$ is equivalent to the Laplace transform of

(1) $xJ_\nu(px)$

(2) $pxJ_\nu(px)$

(3) $xJ_\nu(x^p)$

(4) $xJ_p(\nu x)$

13. यदि $f(x)$ का मेलिन रूपान्तरण $F(p)$ है, तो $\int_0^x f(u)\,du$ का मेलिन रूपान्तरण होगा

(1) $\frac{1}{p}F(p)$

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

(3) $-\frac{1}{p}F(p+1)$

(4) $\frac{1}{p}F(p+1)$

14. मेलिन रूपान्तरण $M[(1-x)^{-1}; p]$ है

(1) $\pi \cot(p\pi)$

(2) $\frac{\pi}{2}\cot\left(\frac{p\pi}{2}\right)$

(3) $\frac{\pi}{2}\operatorname{cosec}\left(\frac{p\pi}{2}\right)$

(4) $\frac{\pi}{2}\cot\left(\frac{p\pi}{4}\right)$

15. फलन $f(x) = x^\nu H(a-x), \nu > -\frac{1}{2}$ का हैंकल रूपान्तरण है

(1) $F_\nu(p) = \frac{a^\nu}{p}J_{\nu+1}(pa)$

(2) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p}J_\nu(pa)$

(3) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p}J_{\nu+1}(pa)$

(4) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p} + J_{\nu+1}(pa)$

13. If the Mellin transform of $f(x)$ is $F(p)$, then the Mellin transform of $\int_0^x f(u)\,du$ will be

(1) $\frac{1}{p}F(p)$

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

(3) $-\frac{1}{p}F(p+1)$

(4) $\frac{1}{p}F(p+1)$

14. The Mellin transform $M[(1-x)^{-1}; p]$, is :

(1) $\pi \cot(p\pi)$

(2) $\frac{\pi}{2}\cot\left(\frac{p\pi}{2}\right)$

(3) $\frac{\pi}{2}\operatorname{cosec}\left(\frac{p\pi}{2}\right)$

(4) $\frac{\pi}{2}\cot\left(\frac{p\pi}{4}\right)$

15. The Henkel transform of the function $f(x) = x^\nu H(a-x), \nu > -\frac{1}{2}$ is :

(1) $F_\nu(p) = \frac{a^\nu}{p}J_{\nu+1}(pa)$

(2) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p}J_\nu(pa)$

(3) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p}J_{\nu+1}(pa)$

(4) $F_\nu(p) = \frac{a^{\nu+1}}{p} + J_{\nu+1}(pa)$

16. आंशिक अवकल समीकरण

$$x^2y\, u_{xx} + xy\, u_{yx} - y^2\, u_{yy} = 0$$

अतिपरवलयिक समीकरण होगी, यदि

(1) $y > -1/4$

(2) $y = -1/4$

(3) $y < -1/4$

(4) $x > -1/4$

17. आंशिक अवकल समीकरण

$$x\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right) + 2xy\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}\right) + y\left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) + x\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) + y\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right) = 0$$

है

(1) क्षेत्र $x < 0, y < 0, xy > 1$ में दीर्घवृत्तीय

(2) क्षेत्र $x > 0, y > 0, xy > 1$ में दीर्घवृत्तीय

(3) क्षेत्र $x < 0, y < 0, xy > 1$ में परवलयिक

(4) क्षेत्र $x < 0, y < 0, xy > 1$ में अतिपरवलयिक

18. $M[\cos x; p]$ बराबर है

(1) $\Gamma p \cos\left(\frac{\pi p}{2}\right)$ $0 < \mathrm{Re}(p) < 1$

(2) $\Gamma p \sin\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

(3) $\frac{1}{\Gamma p} \cos\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

(4) $\frac{1}{\Gamma p} \sin\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

16. The partial differential equation

$$x^2y\, u_{xx} + xy\, u_{yx} - y^2\, u_{yy} = 0$$

will be a hyperbolic equation, if :

(1) $y > -1/4$

(2) $y = -1/4$

(3) $y < -1/4$

(4) $x > -1/4$

17. The partial differential equation

$$x\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}\right) + 2xy\left(\frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y}\right) + y\left(\frac{\partial^2 u}{\partial y^2}\right) + x\left(\frac{\partial u}{\partial x}\right) + y\left(\frac{\partial u}{\partial y}\right) = 0$$

is

(1) elliptic in the region $x < 0, y < 0, xy > 1$

(2) elliptic in the region $x > 0, y > 0, xy > 1$

(3) parabolic in the region $x < 0, y < 0, xy > 1$

(4) hyperbolic in the region $x < 0, y < 0, xy > 1$

18. $M[\cos x; p]$ equal to

(1) $\Gamma p \cos\left(\frac{\pi p}{2}\right)$ $0 < \mathrm{Re}(p) < 1$

(2) $\Gamma p \sin\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

(3) $\frac{1}{\Gamma p} \cos\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

(4) $\frac{1}{\Gamma p} \sin\left(\frac{\pi p}{2}\right)$

19. परिसीमा मान समस्या $y'' = 0, y(0) = y(l) = 0$ का ग्रीन फलन है

(1) $G(x, t) = \begin{cases} \frac{x}{l}(l-t) & ; 0 \le x < t \\ \frac{t}{l}(l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

(2) $G(x, t) = \begin{cases} (l-t) & ; 0 \le x < t \\ (l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

(3) $G(x, t) = \begin{cases} x(l-t) & ; 0 < x \le t \\ t(l-x) & ; t < x < l \end{cases}$

(4) $G(x, t) = \begin{cases} \frac{1}{l}(l-t) & ; 0 \le x < t \\ \frac{1}{l}(l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

19. The Green's function of the boundary value problem $y'' = 0, y(0) = y(l) = 0$ is

(1) $G(x, t) = \begin{cases} \frac{x}{l}(l-t) & ; 0 \le x < t \\ \frac{t}{l}(l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

(2) $G(x, t) = \begin{cases} (l-t) & ; 0 \le x < t \\ (l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

(3) $G(x, t) = \begin{cases} x(l-t) & ; 0 < x \le t \\ t(l-x) & ; t < x < l \end{cases}$

(4) $G(x, t) = \begin{cases} \frac{1}{l}(l-t) & ; 0 \le x < t \\ \frac{1}{l}(l-x) & ; t < x \le l \end{cases}$

20. समीकरण $y'' + \frac{1}{4}y = f(x)$ जिसकी परिसीमा शर्तें $y(0) = 0$ और $y(\pi) = 0$ हो, का उचित ग्रीन फलन है

(1) $G(x, s) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(\frac{1}{4} - n^2\right)}$

(2) $G(x, s) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(n^2 - \frac{1}{4}\right)}$

(3) $G(x, s) = \frac{2}{\pi}\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(n^2 - \frac{1}{4}\right)}$

(4) $G(x, s) = \frac{2}{\pi}\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(\frac{1}{4} - n^2\right)}$

20. An appropriate Green's function for the equation $y'' + \frac{1}{4}y = f(x)$, with boundary conditions $y(0) = 0$ and $y(\pi) = 0$, is

(1) $G(x, s) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(\frac{1}{4} - n^2\right)}$

(2) $G(x, s) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(n^2 - \frac{1}{4}\right)}$

(3) $G(x, s) = \frac{2}{\pi}\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(n^2 - \frac{1}{4}\right)}$

(4) $G(x, s) = \frac{2}{\pi}\sum_{n=0}^{\infty} \frac{\sin nx \ \sin ns}{\left(\frac{1}{4} - n^2\right)}$

21. द्वितीय कोटि की आंशिक अवकल समीकरण के विहित रूप $Rr + Ss + Tt + f(x, y, z, p, q) = 0$ में यदि $S^2 - 4RT > 0$ तो समीकरण निरूपित करती है

(1) अतिपरवलय

(2) परवलय

(3) दीर्घवृत्त

(4) सरल रेखा

21. Partial differential equation of second order in canonical forms $Rr + Ss + Tt + f(x, y, z, p, q) = 0$, then $S^2 - 4RT > 0$ represent :

(1) Hyperbola

(2) Parabola

(3) Ellipse

(4) Straight line

22. स्टर्म-ल्यूविल परिसीमा मान समस्या के अभिलाक्षणिक मान होंगे

$y'' + \lambda y = 0, y(0) = 0, y'(\pi) = 0$

जहाँ $n \in N$ है

(1) $(2n-1)^2$

(2) $\left(\frac{2n-1}{2}\right)^2$

(3) $\left(\frac{n-1}{2}\right)^2$

(4) $\left(\frac{2n+1}{2}\right)^2$

23. कौशी समस्या $y^2r - x^2t = 0$ का λ-द्विघात में अभिलाक्षणिक है :

(जहाँ r तथा t सामान्य संकेतन में हैं।)

(1) वृत्त एवं अतिपरवलय वक्रों के कुल

(2) वृत्त एवं परवलय वक्रों के कुल

(3) मूल बिन्दु से गुजरती सरल रेखाओं के कुल

(4) वृत्त एवं दीर्घवृत्त वक्रों के कुल

24. एक स्टर्म-ल्यूविल समस्या के सभी अभिलाक्षणिक मान होते हैं

(1) संमिश्र

(2) वास्तविक

(3) काल्पनिक

(4) इनमें से कोई नहीं

22. The Eigen value of the Sturm-Liouville boundary value problem

$y'' + \lambda y = 0, y(0) = 0, y'(\pi) = 0$

where $n \in N$, is :

(1) $(2n-1)^2$

(2) $\left(\frac{2n-1}{2}\right)^2$

(3) $\left(\frac{n-1}{2}\right)^2$

(4) $\left(\frac{2n+1}{2}\right)^2$

23. The characteristics of Cauchy's problem $y^2r - x^2t = 0$ in λ-quadratics is :

(where r and t have usual notation)

(1) families of circles and hyperbola

(2) families of circles and parabola

(3) families of straight lines passing through the origin

(4) families of circles and elliptic

24. All the eigen values of a Sturm-Liouville problem are :

(1) Complex

(2) Real

(3) Imaginary

(4) None of these

25. बिन्दुओं (x_1, y_1) व (x_2, y_2) को जोड़ने वाले वक्र का समीकरण जिसको अक्ष के सापेक्ष परिक्रमण करने से न्यूनतम क्षेत्रफल वाला पृष्ठ मिलता है

(1) $y = c_1 \cos h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(2) $y = c_1 \sin h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(3) $y = \frac{c_1}{x} \cos h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(4) $y = \frac{c_1}{x} \sin h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

26. फलनक का रूप $\int_a^b f(x, y)\, dx$ के लिए, ऑयलर समीकरण है

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

(2) $f - y' \frac{\partial f}{\partial y'} = c_1$

(3) $\frac{\partial f}{\partial y} = c$

(4) $\frac{\partial f}{\partial y} = 0$

27. भिन्नता कलन समस्या में यदि फलनक F द्वितीय अवकलज पर निर्भर करता है तो ऑयलर समीकरण होगी :

(1) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(2) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right) + \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(3) $\frac{\partial F}{\partial y} + \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right) - \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(4) $\frac{\partial F}{\partial y''} = 0$

25. The curve joining the points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) that yields a surface of revolution of minimum area when revolved about the axis is :

(1) $y = c_1 \cos h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(2) $y = c_1 \sin h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(3) $y = \frac{c_1}{x} \cos h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

(4) $y = \frac{c_1}{x} \sin h\left(\frac{x+a}{c_1}\right), a = c_1 c_2$

26. The Euler's equation for the functional of the form $\int_a^b f(x, y)\, dx$ is :

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

(2) $f - y' \frac{\partial f}{\partial y'} = c_1$

(3) $\frac{\partial f}{\partial y} = c$

(4) $\frac{\partial f}{\partial y} = 0$

27. The Euler's equation when the functional F in variational problem depends upon second derivative is :

(1) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(2) $\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right) + \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(3) $\frac{\partial F}{\partial y} + \frac{d}{dx}\left(\frac{\partial F}{\partial y'}\right) - \frac{d^2}{dx^2}\left(\frac{\partial F}{\partial y''}\right) = 0$

(4) $\frac{\partial F}{\partial y''} = 0$

28. फलनक $\int_0^1 y'^2 \, dx$, $y(0) = 1$, $y(1) = 6$ का

शर्त $\int_0^1 y \, dx = 3$ को संतुष्ट करने वाला चरम

वक्र है :

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

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

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

(4) इनमें से कोई नहीं

29. फलनक

$$I[y(x)] = \int_a^b F(x, y, y') \, dx, \; y(a) = y_1,$$

$y(b) = y_2$ के चरम फलन ऑयलर समीकरण को संतुष्ट करते हैं जो सामान्यतया –

(1) एक द्वि–कोटि की साधारण रेखीय अवकल समीकरण है।

(2) दो से अधिक कोटि की अरेखीय साधारण अवकल समीकरण है।

(3) $y(a) = y_1$ और $y(b) = y_2$ को संतुष्ट करने वाले अद्वितीय हल को अनुमत करती है।

(4) $y(a) = y_1$ और $y(b) = y_2$ को संतुष्ट करने वाले हल को अनुमत न भी करें।

30. ब्राकहिस्टोक्रोन समस्या का चरमत्व वक्र है

(1) एक वृत्त

(2) एक कैटेनरी

(3) एक चक्रज

(4) एक सरल रेखा

28. The extremal curve of the functional

$$\int_0^1 y'^2 \, dx, \; y(0) = 1, \; y(1) = 6$$

subject to the condition

$$\int_0^1 y \, dx = 3 \text{ is :}$$

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

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

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

(4) None of these

29. An extremal of the functional

$$I[y(x)] = \int_a^b F(x, y, y') \, dx, \; y(a) = y_1,$$

$y(b) = y_2$ satisfies Euler's equation which in general

(1) is a second order linear ordinary differential equation.

(2) is a non-linear ODE of order greater than two.

(3) admits a unique solution satisfying the conditions $y(a) = y_1$, $y(b) = y_2$.

(4) may not admit a solution satisfying the conditions $y(a) = y_1$, $y(b) = y_2$.

30. The extremizing curve of the Brachistochrone problem is :

(1) a circle

(2) a catenary

(3) a cycloid

(4) a straight line

31. समाकल समीकरण

$$y(x) = \int_0^x t(t-x)\, y(t)\, dt + \frac{1}{2}x^2$$

किस अवकल समीकरण के समरूप है ?

(1) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = 0$

(2) $\frac{d^2y}{dx^2} - xy = 0, y(0) = 0$

(3) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = 0, y'(0) = 1$

(4) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = y'(0) = 0$

32. रैखिक समाकल समीकरण

$$y(x) = F(x) + \lambda \int_a^b k\ (x,\ t)\ y(t)\ dt,$$

में यदि a तथा b अचर हैं, तब समीकरण कहलाती है

(1) फ्रेडहोम समाकल समीकरण

(2) वोल्टेरा समाकल समीकरण

(3) ग्रीन समाकल समीकरण

(4) मारकोव समाकल समीकरण

33. परवलय $y = x^2$ तथा सरल रेखा $x - y = 5$ के मध्य न्यूनतम दूरी है

(1) $\frac{19}{8}$

(2) $\frac{19\sqrt{2}}{8}$

(3) $\frac{19}{4}$

(4) $\frac{19}{2\sqrt{2}}$

31. The integral equation

$$y(x) = \int_0^x t(t-x)\, y(t)\, dt + \frac{1}{2}x^2$$

is equivalent to the differential equation

(1) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = 0$

(2) $\frac{d^2y}{dx^2} - xy = 0, y(0) = 0$

(3) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = 0, y'(0) = 1$

(4) $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 1, y(0) = y'(0) = 0$

32. In a linear integral equation

$$y(x) = F(x) + \lambda \int_a^b k\ (x,\ t)\ y(t)\ dt,$$

if a and b are constants, the equation is known as

(1) Fredholm integral equation

(2) Volterra integral equation

(3) Green's integral equation

(4) Markov integral equation

33. The shortest distance between the parabola $y = x^2$ and straight line $x - y = 5$ is :

(1) $\frac{19}{8}$

(2) $\frac{19\sqrt{2}}{8}$

(3) $\frac{19}{4}$

(4) $\frac{19}{2\sqrt{2}}$

34. फ्रेडहोम समीकरण

$$y(x) = F(x) + \lambda \int_a^b k(x, t)\, y(t)\, dt$$

के लिए संतत हल विद्यमान है, जब

(1) $|\lambda| = \dfrac{1}{m(b-a)}$

(2) $|\lambda| < \dfrac{1}{m(b-a)}$

(3) $|\lambda| = \dfrac{1}{m(a-b)}$

(4) $|\lambda| > \dfrac{1}{m(b-a)}$

35. λ के किस मान के लिये फ्रेडहोम समाकल समीकरण

$$\phi(x) = \lambda \int_0^1 e^{x+t}\, \phi(t)\, dt$$

का एक अतुच्छ हल का अस्तित्व होगा ?

(1) $\dfrac{2}{e-1}$

(2) $\dfrac{1}{e^2+1}$

(3) $\dfrac{1}{e+1}$

(4) $\dfrac{2}{e^2-1}$

34. For Fredholm equation

$$y(x) = F(x) + \lambda \int_a^b k(x, t)\, y(t)\, dt$$

will have a continuous solution, when

(1) $|\lambda| = \dfrac{1}{m(b-a)}$

(2) $|\lambda| < \dfrac{1}{m(b-a)}$

(3) $|\lambda| = \dfrac{1}{m(a-b)}$

(4) $|\lambda| > \dfrac{1}{m(b-a)}$

35. For the Fredholm integral equation

$$\phi(x) = \lambda \int_0^1 e^{x+t}\, \phi(t)\, dt$$

a non-trivial solution exists, when $\lambda =$

(1) $\dfrac{2}{e-1}$

(2) $\dfrac{1}{e^2+1}$

(3) $\dfrac{1}{e+1}$

(4) $\dfrac{2}{e^2-1}$

36. एक बहु-समाकलन को एकल सामान्य समाकलन में परिवर्तित करने के लिये सूत्र है

(1) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x-t)^n}{(n-1)!} g(t)\, dt$

(2) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x+t)^n}{(n-1)!} g(t)\, dt$

(3) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x+t)^n}{(n+1)!} g(t)\, dt$

(4) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x-t)^{n-1}}{(n-1)!} g(t)\, dt$

36. Formula for converting a multiple integral into a single ordinary integral is given by

(1) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x-t)^n}{(n-1)!} g(t)\, dt$

(2) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x+t)^n}{(n-1)!} g(t)\, dt$

(3) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x+t)^n}{(n+1)!} g(t)\, dt$

(4) $\int_a^x g(x)\, dt^n = \int_a^x \frac{(x-t)^{n-1}}{(n-1)!} g(t)\, dt$

37. दी हुई अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$, तब

(1) समकक्ष समाकल समीकरण वोल्टेरा प्रथम प्रकार की है ।

(2) समकक्ष समाकल समीकरण फ्रेडहोम प्रकार की है ।

(3) समकक्ष समाकल समीकरण $y(x) = -1 - \int_0^x (2x - t)\, y(t)\, dt$ है ।

(4) समकक्ष समाकल समीकरण $y(x) = 1 + \int_0^x (2x + t)\, y(t)\, dt$ है

37. Given $\frac{d^2y}{dx^2} + x\frac{dy}{dx} + y = 0$; $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$, then

(1) The equivalent integral equation is a Volterra equation of first kind.

(2) The equivalent integral equation is Fredholm equation.

(3) $y(x) = -1 - \int_0^x (2x - t)\, y(t)\, dt$ is the equivalent integral equation.

(4) $y(x) = 1 + \int_0^x (2x + t)\, y(t)\, dt$ is the equivalent integral equation.

38. समाकल समीकरण

$$\phi(x) - \lambda \int_{-1}^{1} \cos[\pi(x-t)]\, \phi(t)\, dt = f(x)$$ के

(1) $\lambda = 1, f(x) = 1$ के लिये अनन्त हल है ।

(2) $\lambda \neq 1, f(x) = 1$ के लिये कोई हल नहीं है ।

(3) $\lambda \neq 1, f(x) = x$ के लिये एक अद्वितीय हल है ।

(4) उपरोक्त सभी सही हैं ।

39. समाकल समीकरण

$$\int_0^x \frac{\phi(t)}{\sqrt{x-t}}\, dt = 1$$ का हल है

(1) $\frac{1}{\sqrt{\pi x}}$

(2) $\frac{1}{\pi\sqrt{x}}$

(3) $\sqrt{\frac{x}{\pi}}$

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

40. अपभ्रष्ट अष्टि की परिभाषा है

$K(x, t) =$ ________

(1) $\sum_{r=1}^{n} a_r(x) b_r(t)$

(2) $\sum_{r=1}^{n} \{a_r(x) + b_r(t)\}$

(3) $\sum_{r=1}^{n} \{a_r(x) - b_r(t)\}$

(4) $\sum_{r=1}^{n} \left\{\frac{a_r(x)}{b_r(t)}\right\}$

38. The integral equation

$$\phi(x) - \lambda \int_{-1}^{1} \cos[\pi(x-t)]\, \phi(t)\, dt = f(x)$$

has

(1) Infinite number of solutions for $\lambda = 1, f(x) = 1$

(2) No solution for $\lambda \neq 1, f(x) = 1$

(3) A unique solution for $\lambda \neq 1, f(x) = x$.

(4) All of these are correct.

39. The solution of the integral equation

$$\int_0^x \frac{\phi(t)}{\sqrt{x-t}}\, dt = 1$$ is

(1) $\frac{1}{\sqrt{\pi x}}$

(2) $\frac{1}{\pi\sqrt{x}}$

(3) $\sqrt{\frac{x}{\pi}}$

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

40. The degenerate kernel is defined as $K(x, t) =$ ________

(1) $\sum_{r=1}^{n} a_r(x) b_r(t)$

(2) $\sum_{r=1}^{n} \{a_r(x) + b_r(t)\}$

(3) $\sum_{r=1}^{n} \{a_r(x) - b_r(t)\}$

(4) $\sum_{r=1}^{n} \left\{\frac{a_r(x)}{b_r(t)}\right\}$

41. समाकल समीकरण

$$y(x) = \lambda \int_0^{2\pi} \sin(x+t)\, y(t)\, dt,$$ के लिये

(1) λ के किसी भी मान के लिये हल उपलब्ध नहीं है।
(2) λ के प्रत्येक मान के लिये अद्वितीय हल है।
(3) λ के केवल एक मान के लिये अनन्त हल हैं।
(4) λ के दो मानों के लिये अनन्त हल हैं।

42. समाकल समीकरण

$$y(x) = x + \int_0^1 y(t)\, dt$$

का हल है

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

43. समाकल समीकरण

$$y(x) = x + 2\int_0^x \cos(x-t)\, y(t)\, dt$$

का हल है

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

44. समाकल समीकरण

$$\phi(x) = 1 + \lambda \int_0^x e^{3(x-t)}\, \phi(t)\, dt$$ का हल

है

(1) $1 - 3x$
(2) $1 + 3x$
(3) $1 + 3x^2$
(4) $1 - 3x^2$

41. The integral equation

$$y(x) = \lambda \int_0^{2\pi} \sin(x+t)\, y(t)\, dt,$$ has

(1) No solution for any value of λ.
(2) Unique solution for every value of λ.
(3) Infinitely many solutions for only one value of λ.
(4) Infinitely many solutions for two values of λ.

42. The solution of integral equation

$$y(x) = x + \int_0^1 y(t)\, dt$$

is :

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

43. The solution of integral equation

$$y(x) = x + 2\int_0^x \cos(x-t)\, y(t)\, dt$$

is

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

44. The solution of integral equation

$$\phi(x) = 1 + \lambda \int_0^x e^{3(x-t)}\, \phi(t)\, dt$$ is

(1) $1 - 3x$
(2) $1 + 3x$
(3) $1 + 3x^2$
(4) $1 - 3x^2$

45. प्रारम्भिक सन्निकटन $y^{(0)}(x) = 1$ से शुरू करते हुए समाकल समीकरण

$$y(x) = 1 + \int_0^x (x + t)\, y(t)\, dt$$ के हल के लिए $y^{(3)}(x)$ होगा

(1) $1 + \frac{x^2}{2} + \frac{3x^3}{4} + \frac{7x^4}{8} + \frac{70x^5}{80}$

(2) $1 + \frac{x^3}{3} + \frac{2x^4}{4} + \frac{3x^5}{5}$

(3) $1 + \frac{3x^2}{2} + \frac{7x^4}{8} + \frac{77x^6}{240}$

(4) इनमें से कोई नहीं

46. वक्र $r = (u, u^2, u^3)$ के एक सामान्य बिन्दु पर आश्लेषी समतल का समीकरण है

(1) $u^2x - 3uy + z - u^3 = 0$

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

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

(4) $3u^2x - 3uy + z - u^3 = 0$

47. वोल्टेरा समाकल समीकरण

$$y(x) = 1 + x + \int_0^x (x - t)\, y(t)\, dt$$

का उत्तरोतर सन्निकटन विधि द्वारा प्राप्त हल है

(1) $y = e^x$

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

(3) $y = xe^x$

(4) $y = xe^{-x}$

45. Starting with the initial approximation $y^{(0)}(x) = 1$, for the solution of the integral equation

$$y(x) = 1 + \int_0^x (x + t)\, y(t)\, dt,\ y^{(3)}(x)$$

is

(1) $1 + \frac{x^2}{2} + \frac{3x^3}{4} + \frac{7x^4}{8} + \frac{70x^5}{80}$

(2) $1 + \frac{x^3}{3} + \frac{2x^4}{4} + \frac{3x^5}{5}$

(3) $1 + \frac{3x^2}{2} + \frac{7x^4}{8} + \frac{77x^6}{240}$

(4) None of these

46. The equation of the osculating plane at a general point on the curve given by $r = (u, u^2, u^3)$, is :

(1) $u^2x - 3uy + z - u^3 = 0$

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

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

(4) $3u^2x - 3uy + z - u^3 = 0$

47. The solution of Volterra integral equation $y(x) = 1 + x + \int_0^x (x - t)\, y(t)\, dt$ using successive approximation method is

(1) $y = e^x$

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

(3) $y = xe^x$

(4) $y = xe^{-x}$

48. यदि $\hat{t}$, $\hat{n}$, $\hat{b}$ क्रमशः स्पर्श-रेखीय, मुख्य अभिलम्ब एवं उपाभिलंब सदिश हो, तो निम्न में से कौन सा सेरेट-फ्रेनेट सूत्र नहीं है (k और τ वक्रता एवं मरोड़ को निरूपित करते हैं।) ?

(1) $\frac{d\hat{t}}{ds} = k\hat{n}$

(2) $\frac{d\hat{b}}{ds} = \tau\hat{n}$

(3) $\frac{d\hat{b}}{ds} = -\tau\hat{n}$

(4) $\frac{d\hat{n}}{ds} = \tau\hat{b} - k\hat{t}$

49. एक वक्र के हेलिक्स (कुण्डली) होने के लिए आवश्यक तथा पर्याप्त प्रतिबन्ध के लिए वक्रता तथा मरोड़ होने चाहिए :

(1) सदैव बराबर

(2) एक रैखिक सम्बन्ध में

(3) एक अचर अनुपात में

(4) एक त्रिघात सम्बन्ध में

50. यदि $\hat{t}, \hat{n}, \hat{b}$ एक वक्र से जुड़े क्रमशः स्पर्श-रेखा, मुख्य अभिलम्ब एवं उपाभिलंब हो, तो आश्लेषी समतल तथा रेक्टीफाइंग समतल के समीकरण क्रमशः हैं

(1) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$ और $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{t}=0$

(2) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$ और $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$

(3) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$ और $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$

(4) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$ और $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{t}=0$

48. If $\hat{t}, \hat{n}, \hat{b}$ denote the tangent, principal normal and binormal respectively, then which one of the following is not a Serret-Frenet formula (k and τ represents curvature and torsion) ?

(1) $\frac{d\hat{t}}{ds} = k\hat{n}$

(2) $\frac{d\hat{b}}{ds} = \tau\hat{n}$

(3) $\frac{d\hat{b}}{ds} = -\tau\hat{n}$

(4) $\frac{d\hat{n}}{ds} = \tau\hat{b} - k\hat{t}$

49. The necessary and sufficient condition for a curve to be a helix is that curvature and torsion are :

(1) always equal

(2) in a linear relation

(3) in a constant ratio

(4) in a cubic relation

50. If $\hat{t}$, $\hat{n}$, $\hat{b}$ denote tangent, principal normal and binormal respectively associated with a curve, then equations of osculating plane and rectifying plane are respectively :

(1) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$ and $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{t}=0$

(2) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$ and $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$

(3) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$ and $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{b}=0$

(4) $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{n}=0$ and $(\vec{R}-\vec{r})\cdot\hat{t}=0$

51. वक्र $x = 3t, y = 3t^2, z = 2t^3$ के लिए $t = 1$ पर वक्रता त्रिज्या का मान दिया जाता है

(1) $\rho = -\sigma = \frac{13}{2}$

(2) $\rho = -\sigma = \frac{9}{2}$

(3) $\rho = \sigma = 0$

(4) $\rho = -\sigma = \frac{7}{2}$

52. एक वक्र के समतल में होने के लिए आवश्यक एवं पर्याप्त शर्त है :

(1) $k = 0$

(2) $k = 1$

(3) $\tau = 1$

(4) $\tau = 0$

53. वक्र $x = 2t + 1, y = 3t^2 + 2, z = 4t^3 + 3$ के बिन्दु (1, 2, 3) पर आश्लेषी गोले का केन्द्र व त्रिज्या हैं

(1) $\left(1, \frac{4}{3}, 3\right), \frac{2}{3}$

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

(3) $\left(1, \frac{8}{3}, \frac{3}{2}\right), \frac{2}{3}$

(4) $\left(1, \frac{8}{3}, 3\right), \frac{2}{3}$

54. वह चाप दर, जिससे मुख्य अभिलम्ब की दिशा परिवर्तित होती है, कहलाता है

(1) वक्रता

(2) ऐंठन

(3) विषम वक्रता

(4) गोलीय वक्रता

51. For the curve $x = 3t, y = 3t^2, z = 2t^3$, value for radius of curvature at $t = 1$ is given by

(1) $\rho = -\sigma = \frac{13}{2}$

(2) $\rho = -\sigma = \frac{9}{2}$

(3) $\rho = \sigma = 0$

(4) $\rho = -\sigma = \frac{7}{2}$

52. The necessary and sufficient condition for a curve to be in a plane, is :

(1) $k = 0$

(2) $k = 1$

(3) $\tau = 1$

(4) $\tau = 0$

53. The centre and radius of osculating sphere at the point (1, 2, 3) on the curve $x = 2t + 1, y = 3t^2 + 2, z = 4t^3 + 3$ are :

(1) $\left(1, \frac{4}{3}, 3\right), \frac{2}{3}$

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

(3) $\left(1, \frac{8}{3}, \frac{3}{2}\right), \frac{2}{3}$

(4) $\left(1, \frac{8}{3}, 3\right), \frac{2}{3}$

54. The arc rate at which principal normal changes direction is called

(1) curvature

(2) torsion

(3) skew curvature

(4) spherical curvature

55. शंकुओं
$$(x-a)^2 + y^2 = z^2 \tan^2 \alpha,$$
जहाँ α सभी शंकुओं के लिये समान है तथा 'a' एक प्राचल है, का अन्वालोप है

(1) $y^2 = x^2 \tan^2 \alpha$
(2) $y^2 = z^2 \cot^2 \alpha$
(3) $y^2 = z^2 \tan^2 \alpha$
(4) $y^2 = x^2 \cot^2 \alpha$

56. यदि
$$a^2l^2 + b^2m^2 + c^2n^2 = p^2$$
तो समतल $lx + my + nz = p$ का अन्वालोप है

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

57. समतल $3xt^2 - 3yt + z = t^3$, जहाँ 't' एक प्राचल है, का अन्वालोप है

(1) $(xy - z)^2 = 4(y^2 - zx)(x^2 - y)$
(2) $(zx - y)^2 = 4(x^2 - yz)(y^2 - x)$
(3) $(yz - x)^2 = 4(z^2 - xy)(z^2 - x)$
(4) इनमें से कोई नहीं

58. आश्लेषी गोले का केन्द्र, गोलीय वक्रता केन्द्र कहलाता है, उसका स्थिति सदिश $\vec{c}$ दिया जाता है

(1) $\vec{c} = \vec{r} + \rho\hat{n}$
(2) $\vec{c} = \vec{r} + \sigma\rho'\hat{b}$
(3) $\vec{c} = \rho\hat{n} + \sigma\rho'\hat{b}$
(4) $\vec{c} = \vec{r} + \rho\hat{n} + \sigma\rho'\hat{b}$

55. The envelope of the cones
$$(x-a)^2 + y^2 = z^2 \tan^2 \alpha,$$
where α is same for all cones and 'a' is a parameter

(1) $y^2 = x^2 \tan^2 \alpha$
(2) $y^2 = z^2 \cot^2 \alpha$
(3) $y^2 = z^2 \tan^2 \alpha$
(4) $y^2 = x^2 \cot^2 \alpha$

56. The envelope of the plane
$lx + my + nz = p$,
where $a^2l^2 + b^2m^2 + c^2n^2 = p^2$, is :

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

57. The envelope of the plane
$3xt^2 - 3yt + z = t^3$,
where 't' is a parameter, is :

(1) $(xy - z)^2 = 4(y^2 - zx)(x^2 - y)$
(2) $(zx - y)^2 = 4(x^2 - yz)(y^2 - x)$
(3) $(yz - x)^2 = 4(z^2 - xy)(z^2 - x)$
(4) None of these

58. The centre of the osculating sphere is called the centre of spherical curvature, whose position vector $\vec{c}$ is given by

(1) $\vec{c} = \vec{r} + \rho\hat{n}$
(2) $\vec{c} = \vec{r} + \sigma\rho'\hat{b}$
(3) $\vec{c} = \rho\hat{n} + \sigma\rho'\hat{b}$
(4) $\vec{c} = \vec{r} + \rho\hat{n} + \sigma\rho'\hat{b}$

59. वह शर्त जहाँ कोई पृष्ठ अल्पिष्ठ है, यदि :
(जहाँ E, N, G, L, F तथा M उनके सामान्य संकेतन में हैं)
(1) $EN + FL - 2\,GM = 0$
(2) $EN + GL - 2\,FM = 0$
(3) $EN - GL + 2\,FN = 0$
(4) $EN - FL - 2\,FM = 0$

60. पृष्ठ $2z = 5x^2 + 4xy + 2y^2$ की मूल बिन्दु पर मुख्य त्रिज्याएँ हैं :
(1) $6, \frac{1}{6}$
(2) $2, \frac{1}{6}$
(3) $1, \frac{1}{6}$
(4) $3, \frac{1}{6}$

61. डि अल्मबर्ट सिद्धान्त के अनुसार :
(1) $\sum\left(-m\frac{d^2r}{dt^2}\right) + \Sigma P = 0$
(2) $\sum\left(-m\frac{d^2r}{dt^2}\right) - \Sigma P = 0$
(3) $\sum\left(m\frac{d^2r}{dt^2}\right) \neq 0$
(4) $\sum\left(m\frac{d^2r}{dt^2}\right) = 0$

62. वह शर्तें जिसके लिये द्विघातीय अवकल रूप $Edu^2 + 2\,Fdudv + Gdv^2$ एक पृष्ठ के लिये दूरिक को निरूपित करता है
(1) $E > 0, G > 0, EG - F^2 < 0$
(2) $E > 0, G > 0, EG - F^2 > 0$
(3) $E > 0, G < 0, EG - F^2 = 0$
(4) $E < 0, G < 0, EG - F^2 > 0$

59. The condition for which any surface will be minimal, if :
(where E, N, G, L, F and M have their usual notations)
(1) $EN + FL - 2\,GM = 0$
(2) $EN + GL - 2\,FM = 0$
(3) $EN - GL + 2\,FN = 0$
(4) $EN - FL - 2\,FM = 0$

60. The principal radii at the origin of the surface $2z = 5x^2 + 4xy + 2y^2$, is :
(1) $6, \frac{1}{6}$
(2) $2, \frac{1}{6}$
(3) $1, \frac{1}{6}$
(4) $3, \frac{1}{6}$

61. According to D'Alembert's principle :
(1) $\sum\left(-m\frac{d^2r}{dt^2}\right) + \Sigma P = 0$
(2) $\sum\left(-m\frac{d^2r}{dt^2}\right) - \Sigma P = 0$
(3) $\sum\left(m\frac{d^2r}{dt^2}\right) \neq 0$
(4) $\sum\left(m\frac{d^2r}{dt^2}\right) = 0$

62. The condition that the quadratic differential form $Edu^2 + 2\,Fdudv + Gdv^2$ represents the metric of the surface, are :
(1) $E > 0, G > 0, EG - F^2 < 0$
(2) $E > 0, G > 0, EG - F^2 > 0$
(3) $E > 0, G < 0, EG - F^2 = 0$
(4) $E < 0, G < 0, EG - F^2 > 0$

63. यदि लग्रांजियन समय पर स्पष्टतः रूप से निर्भर नहीं करता है तो

(1) हैमिल्टोनियन एक अचर है।

(2) हैमिल्टोनियन अचर नहीं हो सकता।

(3) गतिज ऊर्जा अचर है।

(4) स्थितिज ऊर्जा अचर है।

64. निम्नलिखित में से कौन सा एक स्वतंत्र दृढ़ पिण्ड की गति का व्यापक समीकरण नहीं है ?

(1) $\Sigma m(y\ddot{z} - z\ddot{y}) = \Sigma(yZ - zY)$

(2) $\Sigma m(z\ddot{x} - x\ddot{z}) = \Sigma(zX - xZ)$

(3) $\Sigma m(x\ddot{y} - y\ddot{x}) = \Sigma(xY - yX)$

(4) $\Sigma m(x\dot{y} - y\dot{x}) = \Sigma(xY - yX)$

65. 'a' त्रिज्या वाले खोखले गोले का किसी स्पर्श रेखा के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण है

(1) $M.I. = Ma^2$

(2) $M.I. = \frac{2}{3}Ma^2$

(3) $M.I. = \frac{2}{5}Ma^2$

(4) $M.I. = \frac{5}{3}Ma^2$

66. समष्टि में गतिमान एक दृढ़ पिण्ड जिसका एक बिन्दु स्थिर है, उसकी स्वातंत्र्य कोटि होगी :

(1) 1

(2) 3

(3) 6

(4) 9

63. If the Lagrangian does not depend on time explicitly,

(1) the Hamiltonian is constant.

(2) the Hamiltonian cannot be constant.

(3) the Kinetic energy is constant.

(4) the potential energy is constant.

64. Which one of the following, the general equation of motion of a free rigid body is incorrect ?

(1) $\Sigma m(y\ddot{z} - z\ddot{y}) = \Sigma(yZ - zY)$

(2) $\Sigma m(z\ddot{x} - x\ddot{z}) = \Sigma(zX - xZ)$

(3) $\Sigma m(x\ddot{y} - y\ddot{x}) = \Sigma(xY - yX)$

(4) $\Sigma m(x\dot{y} - y\dot{x}) = \Sigma(xY - yX)$

65. The moment of inertia of a hollow sphere of radius 'a' about a tangent line is

(1) $M.I. = Ma^2$

(2) $M.I. = \frac{2}{3}Ma^2$

(3) $M.I. = \frac{2}{5}Ma^2$

(4) $M.I. = \frac{5}{3}Ma^2$

66. A rigid body moving in space with one point fixed has degree of freedom :

(1) 1

(2) 3

(3) 6

(4) 9

67. एक अर्धवृत्ताकार तार का इसके व्यास एवं इसके सिरे पर स्पर्श-रेखा के सापेक्ष जड़त्व-गुणन है :

(1) $\text{P.I.} = Ma^2$

(2) $\text{P.I.} = 2\, Ma^2$

(3) $\text{P.I.} = \frac{2}{\pi} Ma^2$

(4) $\text{P.I.} = \frac{\pi}{2} Ma^2$

68. द्वि विम में गति के समीकरण किस सिद्धान्त की सहायता से ज्ञात किये जाते हैं ?

(1) बल संरक्षण

(2) संवेग संरक्षण

(3) (1) व (2) दोनों सही हैं ।

(4) (1) व (2) दोनों ही गलत हैं ।

69. एक आयताकार प्लेट की भुजाओं a तथा b के सापेक्ष जड़त्व-गुणन है :

(1) Mab

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

(3) $\frac{1}{2\pi}$ Mab

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

67. The product of inertia of a semi-circular wire about its diameter and tangent at its extremity, is :

(1) $\text{P.I.} = Ma^2$

(2) $\text{P.I.} = 2\, Ma^2$

(3) $\text{P.I.} = \frac{2}{\pi} Ma^2$

(4) $\text{P.I.} = \frac{\pi}{2} Ma^2$

68. The equations of motion in two dimensions are derived with the help of principle of

(1) conservation of forces

(2) conservation of momentum

(3) (1) & (2) both are correct.

(4) (1) & (2) both are incorrect.

69. The product of inertia of a rectangular plate with respect to its sides a and b is :

(1) Mab

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

(3) $\frac{1}{2\pi}$ Mab

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

70. जब लग्रांजी फलन निम्न रूप का हो $L = \dot{q}_k q_k - \sqrt{1-\dot{q}_k^2}$, तो व्यापकीकृत त्वरण है

(1) 1

(2) 0

(3) $\dot{q}_k$

(4) $(1-\dot{q}_k)^{-\frac{1}{2}}$

71. परिमित बलों के लिए लग्रांज समीकरण होगी जबकि केवल व्यापकीकृत निर्देशांक ϕ को ही परिवर्तित करने के लिए अनुमत किया जाता है :

(1) $\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) - \frac{\partial T}{\partial \phi} = \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(2) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) = \frac{\partial T}{\partial \phi} - \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(3) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) - \frac{\partial T}{\partial \phi} = \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(4) $\frac{\partial W}{\partial \phi} = 0$

72. एक एकसमान छड़ का एक सिरा एक क्षैतिज टेबल के सम्पर्क में रखा है तथा क्षैतिज के साथ α कोण पर झुका है एवं गिरने के लिए मुक्त किया जाता है, जब यह क्षैतिज हो जाती है तब कोणीय वेग होगा –
(जबकि समतल पूर्णतया खुरदरा या पूर्णतया चिकना हो ।)

(1) $\sqrt{\frac{3g}{2a}\sin\alpha}$

(2) $\sqrt{\frac{2g}{3a}\sin\alpha}$

(3) $\sqrt{\frac{3g}{a}\sin\alpha}$

(4) $\sqrt{\frac{2g}{a}\sin\alpha}$

70. When the Lagrangian function has form $L = \dot{q}_k q_k - \sqrt{1-\dot{q}_k^2}$, then the generalized acceleration is

(1) 1

(2) 0

(3) $\dot{q}_k$

(4) $(1-\dot{q}_k)^{-\frac{1}{2}}$

71. Lagrange's equation for finite forces when generalised co-ordinate ϕ only is allowed to change

(1) $\frac{d}{ds}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) - \frac{\partial T}{\partial \phi} = \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(2) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) = \frac{\partial T}{\partial \phi} - \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(3) $\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \phi}\right) - \frac{\partial T}{\partial \phi} = \frac{\partial W}{\partial \phi}$

(4) $\frac{\partial W}{\partial \phi} = 0$

72. A uniform rod is placed with one end in contact with a horizontal table and is then at an inclination α to the horizon and is allowed to fall. When it becomes horizontal, the angular velocity is given by –
(Whether the plane be perfectly smooth or perfectly rough)

(1) $\sqrt{\frac{3g}{2a}\sin\alpha}$

(2) $\sqrt{\frac{2g}{3a}\sin\alpha}$

(3) $\sqrt{\frac{3g}{a}\sin\alpha}$

(4) $\sqrt{\frac{2g}{a}\sin\alpha}$

73. ऑयलर की गतिकीय समीकरण की तीसरी समीकरण जो कि गति के लग्रांज समीकरण से निगमित होती है, हैं :

(1) $A\dot{\omega}_1 - (B-C)\,\omega_2\omega_3 = L$

(2) $B\dot{\omega}_2 - (C-A)\,\omega_3\omega_1 = M$

(3) $C\dot{\omega}_3 - (A-B)\,\omega_1\omega_2 = N$

(4) $A\dot{\omega}_1 - (B-C)\,\omega_2\omega_3 = O$

74. लट्टू की गति के समीकरण जिसकी सहायता से व्युत्पन्न किये जाते हैं

(1) हैमिल्टन सिद्धान्त

(2) लग्रांज समीकरण

(3) ऑयलर समीकरण

(4) (2) व (3) दोनों

75. लग्रांज समीकरण से निगमित लट्टू की गति की समीकरण है :

(1) $A\ddot{\theta} - A\dot{\psi}^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}^2 \sin\theta = mgh \sin\theta$

$A\psi \sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (अचर)

(2) $A\ddot{\theta} - A\dot{\psi}^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}\sin\theta = mgh\sin\theta$

$A\psi \sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (अचर)

(3) $A\dot{\theta} - A\psi^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}\sin\theta = mgh\sin\theta$

$A\ddot{\psi}\sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (अचर)

(4) इनमें से कोई नहीं

73. The third equation to the Euler's dynamical equation which is deducted from Lagrange's equation of motion is :

(1) $A\dot{\omega}_1 - (B-C)\,\omega_2\omega_3 = L$

(2) $B\dot{\omega}_2 - (C-A)\,\omega_3\omega_1 = M$

(3) $C\dot{\omega}_3 - (A-B)\,\omega_1\omega_2 = N$

(4) $A\dot{\omega}_1 - (B-C)\,\omega_2\omega_3 = O$

74. Equations of motion of a top are derived with the help of

(1) Hamilton's principle

(2) Lagrange's equations

(3) Euler's equations

(4) (2) & (3) both

75. Equations of motion of top deduced from Lagrange's equation, is :

(1) $A\ddot{\theta} - A\dot{\psi}^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}^2 \sin\theta = mgh \sin\theta$

$A\psi \sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (constant)

(2) $A\ddot{\theta} - A\dot{\psi}^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}\sin\theta = mgh\sin\theta$

$A\dot{\psi}\sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (constant)

(3) $A\dot{\theta} - A\psi^2 \sin\theta\cos\theta - C\dot{\psi}\sin\theta = mgh\sin\theta$

$A\ddot{\psi}\sin^2\theta + cn\cos\theta = D$ (constant)

(4) None of these

76. निम्नलिखित सम्बन्धों में से कौन सा सही नहीं है ? (सामान्य संकेतनों में)

(1) $\Delta + \nabla = \frac{\Delta}{\nabla} - \frac{\nabla}{\Delta}$

(2) $\frac{\Delta}{\nabla} = \Delta - \nabla$

(3) $\Delta = E - 1$

(4) $\nabla = 1 - E^{-1}$

77. निम्नलिखित सारणी में अनुपस्थित संख्या है :

x :	0	1	2	3	4
y :	1	3	9	–	81

(1) 27

(2) 31

(3) 25

(4) 30

78. फलन

$x^3 + x^2 - 5x + 2$ का क्रमगुणित रूप में निरूपण है

(1) $x^{(3)} + 4x^{(2)} - 3x^{(1)} + 2$

(2) $x^{(3)} - 4x^{(2)} - 3x^{(1)} + 2$

(3) $x^{(3)} - 4x^{(2)} + 3x^{(1)} + 2$

(4) $x^{(3)} + 4x^{(2)} - 3x^{(1)} - 2$

79. लट्टू की गति की ऊर्जा समीकरण है :

(1) $A\dot{\psi} \sin^2\theta + cn \cos\theta =$ अचर

(2) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \cos^2\theta) + 2\ cn \cos\theta =$ अचर

(3) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \sin^2\theta) + 2\ mgh \cos\theta =$ अचर

(4) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \cos^2\theta) + 2\ mgh \sin\theta =$ अचर

76. Which of the following relation is not true ? (with usual notations)

(1) $\Delta + \nabla = \frac{\Delta}{\nabla} - \frac{\nabla}{\Delta}$

(2) $\frac{\Delta}{\nabla} = \Delta - \nabla$

(3) $\Delta = E - 1$

(4) $\nabla = 1 - E^{-1}$

77. The missing term in the following table is :

x :	0	1	2	3	4
y :	1	3	9	–	81

(1) 27

(2) 31

(3) 25

(4) 30

78. Expression for the function

$x^3 + x^2 - 5x + 2$ in factorial notation, is :

(1) $x^{(3)} + 4x^{(2)} - 3x^{(1)} + 2$

(2) $x^{(3)} - 4x^{(2)} - 3x^{(1)} + 2$

(3) $x^{(3)} - 4x^{(2)} + 3x^{(1)} + 2$

(4) $x^{(3)} + 4x^{(2)} - 3x^{(1)} - 2$

79. Energy equation of motion of top is :

(1) $A\dot{\psi} \sin^2\theta + cn \cos\theta = \text{constant}$

(2) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \cos^2\theta) + 2cn \cos\theta = \text{constant}$

(3) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \sin^2\theta) + 2\ mgh \cos\theta = \text{constant}$

(4) $A(\dot{\theta}^2 + \dot{\psi}^2 \cos^2\theta) + 2\ mgh \sin\theta = \text{constant}$

80. दी गई सारणी में :

x :	1	2	4	8	10
$y = f(x)$:	0	1	5	21	27

$f'(4)$ का मान है

(1) 2.883

(2) 2.336

(3) 2.354

(4) 2.788

81. समाकलन $I = \int_1^2 \frac{dx}{5+3x}$ को 4 उप-अन्तराल में विभक्त करके ट्रेपेजियम नियम से वास्तविक मान की गणना में त्रुटि का संख्यात्मक मान (5 दशमलव तक) है :

(1) कोई त्रुटि नहीं है।

(2) 0.00012

(3) 0.00018

(4) 0.00003

82. यदि $y_1 = 4, y_3 = 12, y_4 = 19, y_x = 7$ हो, तो x का मान होगा

(1) 1

(2) 1 तथा 1.5 के मध्य

(3) 1.5 तथा 2.5 के मध्य

(4) 2.5

80. In the following table :

x :	1	2	4	8	10
$y = f(x)$:	0	1	5	21	27

$f'(4)$ is :

(1) 2.883

(2) 2.336

(3) 2.354

(4) 2.788

81. The amount of error in the evaluation of the integral $I = \int_1^2 \frac{dx}{5+3x}$ with 4 sub-intervals using trapezium rule and actual value of the integral (correct up to 5 decimals) is :

(1) No error

(2) 0.00012

(3) 0.00018

(4) 0.00003

82. If $y_1 = 4, y_3 = 12, y_4 = 19, y_x = 7$, then the value of x is –

(1) 1

(2) between 1 and 1.5

(3) between 1.5 and 2.5

(4) 2.5

83. यदि एक बीजगणितीय समीकरण के द्वि-विभाजितता विधि द्वारा हल करने में x_r का उत्तरोतर मान x'_r हो, तो त्रुटि गणना का सूत्र है

(1) $\varepsilon_r = \left|\frac{x'_r - x_r}{x'_r}\right| \times 100\%$

(2) $\varepsilon_r = \left|\frac{x_r - x'_r}{x_r}\right| \times 100\%$

(3) $\varepsilon_r = \frac{1}{2}\frac{x_r^2}{x'_r} \times 100\%$

(4) $\varepsilon_r = \left|\frac{x_r}{x_r - x'_r}\right| \times 100\%$

84. गलत स्थिति विधि से समीकरण $x^3 - 2x - 5 = 0$ का वास्तविक मूल तीन दशमलव स्थानों तक, 2 तथा 3 के मध्य में है

(1) 2.0915
(2) 2.0862
(3) 2.0943
(4) 2.0813

85. उचित जोड़ी का मिलान करें :

	Numerical Integration Rule		Order of fitting polynomial
P.	सिम्पसन 3/8 नियम	i.	प्रथम
Q.	समलम्ब चतुर्भुजीय नियम	ii.	द्वितीय
R.	सिम्पसन 1/3 नियम	iii.	तृतीय

	P	Q	R
(1)	ii	i	iii
(2)	iii	ii	i
(3)	i	ii	iii
(4)	iii	i	ii

83. If x'_r denotes the next iterated value of x_r for an algebraic equation to be solved using bisection method, then the formula for calculating the error is :

(1) $\varepsilon_r = \left|\frac{x'_r - x_r}{x'_r}\right| \times 100\%$

(2) $\varepsilon_r = \left|\frac{x_r - x'_r}{x_r}\right| \times 100\%$

(3) $\varepsilon_r = \frac{1}{2}\frac{x_r^2}{x'_r} \times 100\%$

(4) $\varepsilon_r = \left|\frac{x_r}{x_r - x'_r}\right| \times 100\%$

84. A real root of the equation $x^3 - 2x - 5 = 0$ by the method of false position correct upto three decimals places between 2 and 3 is :

(1) 2.0915
(2) 2.0862
(3) 2.0943
(4) 2.0813

85. Match the correct pairs :

	Numerical Integration Rule		Order of fitting polynomial
P.	Simpson's 3/8 rule	i.	First
Q.	Trapezoidal rule	ii.	Second
R.	Simpson's 1/3 rule	iii.	Third

	P	Q	R
(1)	ii	i	iii
(2)	iii	ii	i
(3)	i	ii	iii
(4)	iii	i	ii

86. $\sqrt[3]{c}$ ज्ञात करने के लिए न्यूटन–राफसन पुनरावृत्ति सूत्र, जहाँ $c > 0$ है :

(1) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 + \sqrt[3]{c}}{2x_n^2}$

(2) $x_{n+1} = \dfrac{3x_n^3 - \sqrt[3]{c}}{3x_n^2}$

(3) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 + c}{3x_n^2}$

(4) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 - c}{3x_n^2}$

87. न्यूटन विधि की सहायता से समीकरण $x^3 - x^2 - x - 1 = 0$ का दोहरा मूल है

(1) 1.0001

(2) 1.0032

(3) 1.0091

(4) 1.0010

88. समीकरण

$$1 - x + \frac{x^2}{\underline{|2}} - \frac{x^3}{\underline{|3}} + \frac{x^4}{\underline{|4}} - \frac{x^5}{\underline{|5}} + ... = 0,$$

का न्यूनतम मूल है :

(1) 1.4142

(2) 1.4140

(3) 1.4244

(4) 1.4420

89. न्यूटन–राफसन विधि की अभिसरण कोटि है :

(1) रेखीय अभिसारी

(2) द्विघातीय अभिसारी

(3) घन घातीय अभिसारी

(4) ज्ञात नहीं किया जा सकता ।

86. Newton-Raphson iteration formula for finding $\sqrt[3]{c}$, where $c > 0$ is :

(1) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 + \sqrt[3]{c}}{2x_n^2}$

(2) $x_{n+1} = \dfrac{3x_n^3 - \sqrt[3]{c}}{3x_n^2}$

(3) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 + c}{3x_n^2}$

(4) $x_{n+1} = \dfrac{2x_n^3 - c}{3x_n^2}$

87. The double root of the equation $x^3 - x^2 - x - 1 = 0$ by Newton's method is

(1) 1.0001

(2) 1.0032

(3) 1.0091

(4) 1.0010

88. The smallest root of the equation

$$1 - x + \frac{x^2}{\underline{|2}} - \frac{x^3}{\underline{|3}} + \frac{x^4}{\underline{|4}} - \frac{x^5}{\underline{|5}} + ... = 0,$$

is :

(1) 1.4142

(2) 1.4140

(3) 1.4244

(4) 1.4420

89. The convergence order of Newton-Raphson method is :

(1) Linear convergence

(2) Quadratic convergence

(3) Cubic convergence

(4) Cannot be determined.

90. k का वह मान जिसके लिये समीकरण निकाय $x + 2y + kz = 1; 2x + ky + 8z = 3$ का कोई हल नहीं है

(1) 0

(2) 2

(3) 4

(4) 8

91. रैखिक प्रोग्रामन समस्या

Max. $2x - 3y$

s.t. $x + y \leq 1$

$x + y \geq 2$

$x, y \geq 0$

के लिये है

(1) अद्वितीय हल

(2) कोई हल नहीं

(3) अनन्त हल

(4) सीमित हल

92. जैकोबी तथा गाउस-सीडेल दोनों विधियों को रेखीय समीकरणों का हल ज्ञात करने के लिये उपयोग में लिया जा सकता है यदि इसके गुणांक आव्यूह में

(1) विकर्ण के सभी अवयव शून्य हो ।

(2) विकर्ण का कम से कम एक अवयव अशून्य हो ।

(3) विकर्ण के सभी अवयव अशून्य हो ।

(4) इनमें से कोई नहीं

90. The value of k for which the system of equations $x + 2y + kz = 1; 2x + ky + 8z = 3$ has no solution, is :

(1) 0

(2) 2

(3) 4

(4) 8

91. The linear programming problem

Max. $2x - 3y$

s.t. $x + y \leq 1$

$x + y \geq 2$

$x, y \geq 0$

has

(1) unique solution

(2) no solution

(3) infinite solutions

(4) finite solutions

92. Both Jacobi and Gauss-Seidel methods can be used for solving a system of linear equations if its coefficient matrix has

(1) all the diagonal elements zero.

(2) at least one diagonal element is non-zero.

(3) all the diagonal elements are non-zero.

(4) None of these

93. आद्य समस्या में किसी प्रतिबंध के दायीं ओर का अचर, तद्नुरूपी द्वैती समस्या में प्रकट होता है

(1) उद्देश्य फलन के एक गुणांक में।

(2) प्रतिबंध के दायीं ओर का अचर

(3) निवेश–निर्गम गुणांक में

(4) इनमें से कोई नहीं

94. रैखिक प्रोग्रामन समस्या

Max. $4x + 6y$

s.t. $3x + 2y \leq 6$

$2x + 3y \leq 6$

$x, y \geq 0$

की द्वैती समस्या का कथन है :

(1) Min. $6u + 6v$

s.t. $3u + 2v \geq 4$

$2u + 3v \geq 6$

$u, v \geq 0$

(2) Max. $6u + 6v$

s.t. $3u + 2v \leq 4$

$2u + 3v \leq 6$

$u, v \geq 0$

(3) Max. $4u + 6v$

s.t. $3u + 2v \geq 6$

$2u + 3v \geq 6$

$u, v \geq 0$

(4) Min. $4u + 6v$

s.t. $3u + 2v \leq 6$

$2u + 3v \leq 6$

$u, v \geq 0$

93. The right hand side constant of a constraint in a primal problem appears in the corresponding dual as

(1) a coefficient in the objective function

(2) a right hand side constant of a constraint

(3) an input-output coefficient

(4) None of these

94. For the linear programming problem

Max. $4x + 6y$

s.t. $3x + 2y \leq 6$

$2x + 3y \leq 6$

$x, y \geq 0$

the dual problem statement, is :

(1) Min. $6u + 6v$

s.t. $3u + 2v \geq 4$

$2u + 3v \geq 6$

$u, v \geq 0$

(2) Max. $6u + 6v$

s.t. $3u + 2v \leq 4$

$2u + 3v \leq 6$

$u, v \geq 0$

(3) Max. $4u + 6v$

s.t. $3u + 2v \geq 6$

$2u + 3v \geq 6$

$u, v \geq 0$

(4) Min. $4u + 6v$

s.t. $3u + 2v \leq 6$

$2u + 3v \leq 6$

$u, v \geq 0$

95. रैखिक प्रोग्रामन समस्या में आधारी सुसंगत हल अपभ्रष्ट आधारी सुसंगत हल कहलाता है, यदि –

(1) कम से कम एक आधारी चर का मान शून्य हो ।

(2) यदि किसी आधारी चर का मान शून्य न हो तथा न्यूनतम अनुपात अद्वितीय न हो ।

(3) दोनों (1) तथा (2) का अस्तित्व है ।

(4) ना तो (1) न ही (2) का अस्तित्व है ।

96. संशोधित सिम्प्लेक्स विधि का प्रयोग किया जाता है क्योंकि

(1) पुनरावर्ती पदों में कम प्रविष्टियों की आवश्यकता होती है ।

(2) कम प्रयासों में अधिक सूचना प्रदान करता है ।

(3) (1) व (2) दोनों ही सही हैं ।

(4) (1) व (2) दोनों ही सही नहीं हैं ।

97. पूर्णांक रैखिक प्रोग्रामन समस्या में कटिंग प्लेन विधि का प्रयोग

(1) दी गई समस्या में प्रतिबन्धों की संख्या को घटाता है ।

(2) उद्देश्य फलन का बेहतर मान देता है ।

(3) प्रत्येक कटिंग प्लेन अनुप्रयोग में मानक रैखिक प्रोग्रामन सम्पर्क की आवश्यकता होती है ।

(4) ये सभी

98. द्वैती चरों की यथार्थतः संख्या बराबर होती है

(1) द्वैती प्रतिबन्धों की संख्या के

(2) आद्य प्रतिबन्धों की संख्या के

(3) आद्य चरों की संख्या के

(4) ऋणेत्तर प्रतिबन्धों की संख्या के

95. A basic feasible solution of a linear programming problem is said to be degenerate basic feasible solution, if

(1) at least one of the basic variables is zero.

(2) if none of components of basic variable is zero and minimum ratio is not unique.

(3) Both (1) and (2) exists.

(4) Neither (1) nor (2) occurs.

96. Revised simplex method is used because

(1) less number of entries are required in iterations.

(2) it provides more information at minimum efforts.

(3) (1) and (2) both are correct.

(4) (1) and (2) both are incorrect.

97. In integer linear programming problem, the use of cutting plane method

(1) reduces the number of constraints in the given problem

(2) yields better value of objective function

(3) require use of standard LP approach between each cutting plane application

(4) All of these

98. The number of dual variables is exactly equal to

(1) The number of dual constraints

(2) The number of primal constraints

(3) The number of primal variables

(4) The number of non-negative constraints

99. नियतन समस्या हल की जा सकती है

(1) सिम्प्लेक्स विधि द्वारा

(2) परिवहन विधि द्वारा

(3) दोनों (1) तथा (2)

(4) इनमें से कोई नहीं

100. n कर्मियों को n कार्य नियत किये जाने की विभिन्न संभावित विधियाँ, जबकि एक कर्मी एक ही कार्य कर सकता है, होती है

(1) $\frac{1}{2}\underline{|n}$

(2) n^2

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

(4) $\underline{|n}$

101. माना (P) एक परिवहन समस्या के रैखिक प्रोग्रामन सूत्रीकरण को प्रदर्शित करता है जिसमें m-स्रोत है तथा n-गंतव्य स्थान है । तो द्वैती रेखीय प्रोग्राम (D) में होंगे

(1) $m \times n$ चर राशियाँ एवं $m \times n$ प्रतिबंध

(2) $m \times n$ चर राशियाँ एवं $m + n$ प्रतिबंध

(3) $m + n$ चर राशियाँ एवं $m + n$ प्रतिबंध

(4) $m + n$ चर राशियाँ एवं $m \times n$ प्रतिबंध

102. पूर्णांक प्रोग्रामन समस्या को हल करने के लिए 'Branch तथा Bound' तकनीक किसने विकसित की ?

(1) आर.ई. गोमोरी

(2) ए.एल. लंग

(3) ए.पी. डोईग

(4) ए.एल. लंग तथा ए.पी. डोईग दोनों

99. An assignment problem can be solved by

(1) Simplex method

(2) Transportation method

(3) Both (1) and (2)

(4) None of these

100. The total number of different possible ways of assignment of n jobs to n workers when only one worker can work on any one job, is

(1) $\frac{1}{2}\underline{|n}$

(2) n^2

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

(4) $\underline{|n}$

101. Let (P) denote the linear programming formulation of a transportation problem with m-sources and n-destinations. Then the dual linear program (D) has

(1) $m \times n$ variables and $m \times n$ constraints

(2) $m \times n$ variables and $m + n$ constraints

(3) $m + n$ variables and $m + n$ constraints

(4) $m + n$ variables and $m \times n$ constraints

102. 'Branch and Bound' Technique to solve an integer programming problem is developed by

(1) R.E. Gomory

(2) A.L. Lang

(3) A.P. Doig

(4) A.L.Lang and A.P. Doig both

103. कौन सा वैज्ञानिक परिवहन समस्याओं से सम्बन्धित नहीं है ?

(1) टी.सी. कुपन्स
(2) एफ.एल. हीचकॉक
(3) यूलर
(4) डैंटजिग

104. यदि $M = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ एक बिना सैडल बिन्दु (काठी के बिन्दु) वाले 2 × 2 खेल में एक खिलाड़ी के लिये भुगतान आव्यूह है, तो उस खेल का मान होगा :

(1) $v = \dfrac{\det(M)}{a_{11} + a_{12} + a_{21} + a_{22}}$

(2) $v = \dfrac{\det(M)}{\text{tr}(M) + (a_{21} + a_{12})}$

(3) $v = \dfrac{-\det(M)}{\text{tr}(M) + (a_{12} + a_{21})}$

(4) $v = \dfrac{\det(M)}{\text{tr}(M) - (a_{12} + a_{21})}$

105. मिश्रित युक्ति खेल को हल किया जा सकता है

(1) बीजीय विधि से
(2) आव्यूह विधि से
(3) लेखाचित्र विधि से
(4) ये सभी

106. यदि किसी परिवहन समस्या में 4 पंक्तियाँ एवं 3 स्तम्भों की संख्या है, तो इष्टतमत्व परीक्षण, खाली कोष्ठिकाओं की संख्या है

(1) 4
(2) 3
(3) 6
(4) 7

103. Which scientist is not related with transportation problem ?

(1) T.C. Koopans
(2) F.L. Hitchcock
(3) Euler
(4) Dantzig

104. If $M = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ denotes the pay-off matrix of a player in 2 × 2 game without saddle point, then the value of game is :

(1) $v = \dfrac{\det(M)}{a_{11} + a_{12} + a_{21} + a_{22}}$

(2) $v = \dfrac{\det(M)}{\text{tr}(M) + (a_{21} + a_{12})}$

(3) $v = \dfrac{-\det(M)}{\text{tr}(M) + (a_{12} + a_{21})}$

(4) $v = \dfrac{\det(M)}{\text{tr}(M) - (a_{12} + a_{21})}$

105. A mixed strategy game can be solved by

(1) Algebraic method
(2) Matrix method
(3) Graphical method
(4) All of these

106. If a transportation problem has 4 rows and 3 columns, then optimality test, the empty cell is equal to

(1) 4
(2) 3
(3) 6
(4) 7

107. यदि $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)\,P(B)$ हो तो कौन सा कथन सही है ?

(1) $P(B/A) = P(B) - P(A)$

(2) $P(A' - B') = P(A') - P(B')$

(3) $P(A \cup B)' = \{P(A)\}'\,\{P(B)\}'$

(4) $P(A/B) = P(A) - P(B)$

108. घटनाएँ S तथा T स्वतंत्र हैं तथा $P(S) < P(T)$, $P(S \cap T) = \frac{6}{25}$ एवं $P\left(\frac{S}{T}\right) + P\left(\frac{T}{S}\right) = 1$, तब P(S) होगा :

(1) $\frac{1}{25}$

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

(3) $\frac{6}{25}$

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

109. यदि A तथा B दो घटनाएँ हैं तथा प्रायिकता $P(B) \neq 1$, तो $\frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)}$ बराबर है :

(1) $P\left(\frac{A}{B}\right)$

(2) $P\left(\frac{\overline{A}}{B}\right)$

(3) $P\left(\frac{A}{\overline{B}}\right)$

(4) $P\left(\frac{\overline{A}}{\overline{B}}\right)$

107. If $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)\,P(B)$, then which is correct statement ?

(1) $P(B/A) = P(B) - P(A)$

(2) $P(A' - B') = P(A') - P(B')$

(3) $P(A \cup B)' = \{P(A)\}'\,\{P(B)\}'$

(4) $P(A/B) = P(A) - P(B)$

108. Events S and T are independent with $P(S) < P(T)$, $P(S \cap T) = \frac{6}{25}$ and $P\left(\frac{S}{T}\right) + P\left(\frac{T}{S}\right) = 1$, then P(S) is :

(1) $\frac{1}{25}$

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

(3) $\frac{6}{25}$

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

109. If A and B are two events and the probability $P(B) \neq 1$, then $\frac{P(A) - P(A \cap B)}{1 - P(B)}$ is equal to

(1) $P\left(\frac{A}{B}\right)$

(2) $P\left(\frac{\overline{A}}{B}\right)$

(3) $P\left(\frac{A}{\overline{B}}\right)$

(4) $P\left(\frac{\overline{A}}{\overline{B}}\right)$

110. एक निशानेबाजी प्रतियोगिता में एक लक्ष्य को भेदने की A की प्रायिकता 1/2, B की 2/3 तथा C की 3/4 है। यदि सभी लोग लक्ष्य को साधते हैं तो उनमें से कम से कम एक द्वारा लक्ष्य भेदन की प्रायिकता है

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

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

(3) $\frac{23}{24}$

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

111. यदि यादृच्छिक चर X का मान है $x_k = \frac{(-1)^k 2^k}{k}$ (k = 1, 2, 3, ...) जिनकी प्रायिकता है $P_k = 2^{-k}$, तब

(1) E(X) अस्तित्व में है।

(2) E(X) अस्तित्व में नहीं है।

(3) E(X) = 1/2

(4) E(X) = 3/4

112. यदि प्रतिदर्श समष्टि में 1 से 2n तक के पूर्णांक हैं, जिनकी प्रायिकता उनके लघुगणक के समानुपाती है, तब पूर्णांक 2 आने की सप्रतिबंध प्रायिकता, जबकि पूर्णांक आता है, होगी :

(1) $\frac{\log 2}{\log 2 + \log n}$

(2) $\frac{\log 2}{n \log 2 + \log n!}$

(3) $\frac{1}{n \log 2 + \log n!}$

(4) $\frac{n \log 2}{\log 2 + \log n!}$

110. In a shooting test, the probability of hitting the target is 1/2 for A, 2/3 for B and 3/4 for C. If all of them fire at the target, find the probability that at least one of them hits the target.

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

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

(3) $\frac{23}{24}$

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

111. If random variable X takes the values $x_k = \frac{(-1)^k 2^k}{k}$ (k = 1, 2, 3, ...) with probabilities $P_k = 2^{-k}$, then

(1) E(X) exists.

(2) E(X) does not exists.

(3) E(X) = 1/2

(4) E(X) = 3/4

112. The sample space consists of integers from 1 to 2n which are assigned probabilities proportional to their logarithms. Find the conditional probability of integer 2, given that an integer occurs is :

(1) $\frac{\log 2}{\log 2 + \log n}$

(2) $\frac{\log 2}{n \log 2 + \log n!}$

(3) $\frac{1}{n \log 2 + \log n!}$

(4) $\frac{n \log 2}{\log 2 + \log n!}$

113. मानक प्रसामान्य बंटन के लिये आघूर्ण जनक फलन है

(1) $M_x(t) = e^{t+\frac{1}{2}t^2}$

(2) $M_x(t) = e^{t\mu+\frac{\sigma^2}{2}t^2}$

(3) $M_x(t) = e^{1/2\,\sigma^2 t^2}$

(4) $M_x(t) = e^{t^2/2}$

114. द्विपद बंटन का आघूर्ण जनक फलन है

(1) $M_x(t) = (p + qe^t)^n$

(2) $M_x(t) = (q + pe^t)^n$

(3) $M_x(t) = (p + qe^{-t})^n$

(4) $M_x(t) = (q + pe^{-t})^n$

115. एक यादृच्छिक चर X के लिये प्रायिकता बंटन निम्न प्रकार है :

x :	–2	–1	0	1	2	3
$p(x)$:	0.1	k	0.2	2k	0.3	3k

k तथा $P(-2 < X < 2)$ का क्रमशः मान क्या हैं ?

(1) $\frac{1}{10}$ और $\frac{1}{2}$

(2) $\frac{1}{15}$ और $\frac{2}{5}$

(3) $\frac{1}{15}$ और $\frac{1}{2}$

(4) $\frac{1}{10}$ और $\frac{2}{5}$

116. एक सतत् यादृच्छिक चर X का प्रायिकता घनत्व फलन $f(x) = \lambda x^2 e^{-x}; x \geq 0$ है । इसके लिये λ तथा माध्य एवं प्रसरण के मान हैं

(1) (0.5, 3, 3)

(2) (1, 3, 3)

(3) (0.5, 3, 12)

(4) (1, 3, 12)

113. The moment generating function of standard normal distribution is

(1) $M_x(t) = e^{t+\frac{1}{2}t^2}$

(2) $M_x(t) = e^{t\mu+\frac{\sigma^2}{2}t^2}$

(3) $M_x(t) = e^{1/2\,\sigma^2 t^2}$

(4) $M_x(t) = e^{t^2/2}$

114. Moment generating function of Binomial distribution is

(1) $M_x(t) = (p + qe^t)^n$

(2) $M_x(t) = (q + pe^t)^n$

(3) $M_x(t) = (p + qe^{-t})^n$

(4) $M_x(t) = (q + pe^{-t})^n$

115. A random variable X has the following probability distribution :

x :	–2	–1	0	1	2	3
$p(x)$:	0.1	k	0.2	2k	0.3	3k

What are the values of k and $P(-2 < X < 2)$ respectively ?

(1) $\frac{1}{10}$ and $\frac{1}{2}$

(2) $\frac{1}{15}$ and $\frac{2}{5}$

(3) $\frac{1}{15}$ and $\frac{1}{2}$

(4) $\frac{1}{10}$ and $\frac{2}{5}$

116. A continuous random variable X has probability density function $f(x) = \lambda x^2 e^{-x}; x \geq 0$. The values of λ, its mean and variance are

(1) (0.5, 3, 3)

(2) (1, 3, 3)

(3) (0.5, 3, 12)

(4) (1, 3, 12)

117. यदि X एक प्वांसा चर इस प्रकार है कि $P(X = 2) = 9\ P(X = 4) + 90\ P(X = 6)$, इस प्वांसा बंटन के प्राचल λ का मान होगा

(1) $\lambda = 1$ और -4

(2) केवल $\lambda = -4$

(3) $\lambda = -1/4$

(4) केवल $\lambda = 1$

118. एकसमान प्रायिकता बंटन U(a, b) के लिये मानक विचलन का मान है

(1) $SD = \frac{1}{12}(b-a)^2$

(2) $SD = \frac{1}{2\sqrt{3}}(b-a)$

(3) $SD = \frac{1}{12}(b+a)^2$

(4) $SD = \frac{1}{3\sqrt{2}}(b-a)$

119. द्विपद बंटन के लिए पियर्सन गुणांकों में कौन सा कथन सही नहीं है ?

(1) यदि $r_2 = 0$, बंटन वक्र प्रसामान्य होता है ।

(2) यदि $r_2 > 0$, बंटन वक्र नुकीले शीर्ष वाला होता है ।

(3) यदि $r_2 < 0$, बंटन वक्र चपटे शीर्ष वाला होता है ।

(4) यदि $r_2 \geq 0$, बंटन धनात्मक वैषम्य होता है ।

117. If X is a Poisson variate such that $P(X = 2) = 9\ P(X = 4) + 90\ P(X = 6)$, what the value of parameter λ for this Poisson distribution ?

(1) $\lambda = 1$ and -4

(2) $\lambda = -4$ only

(3) $\lambda = -1/4$

(4) $\lambda = 1$ only

118. The standard deviation of the uniform probability distribution U(a, b) is :

(1) $SD = \frac{1}{12}(b-a)^2$

(2) $SD = \frac{1}{2\sqrt{3}}(b-a)$

(3) $SD = \frac{1}{12}(b+a)^2$

(4) $SD = \frac{1}{3\sqrt{2}}(b-a)$

119. Which statement is incorrect for Pearson's coefficient in Binomial distribution ?

(1) If $r_2 = 0$, the curve is mesokurtic.

(2) If $r_2 > 0$, the curve is leptokurtic.

(3) If $r_2 < 0$, the curve is playkurtic.

(4) If $r_2 \geq 0$, the distribution is positive skewed.

120. Y की X पर तथा X की Y पर प्रतिगमन रेखाओं के मध्य न्यून कोण है

(1) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2-\sigma_y^2}$

(2) $\tan\theta = \frac{r^2-1}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}$

(3) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}\cdot\frac{1}{\sigma_y}$

(4) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}$

जहाँ चिह्नों का सामान्य अर्थ है ।

121. एक त्रिविमीय समतल के समीकरण में स्वेच्छ अचरों की संख्या है

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

122. यदि x तथा y समान प्रसरण के साथ दो सहसम्बन्धित चर हैं तथा सहसंबंध गुणांक r हो तो x तथा $x+y$ के मध्य सहसंबंध है

(1) $\sqrt{(1+r)}$

(2) $\sqrt{\frac{(1+r)}{2}}$

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

(4) $\sqrt{\frac{1}{2}(1-r)}$

120. The acute angle between two regression lines Y on X and X on Y is given by

(1) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2-\sigma_y^2}$

(2) $\tan\theta = \frac{r^2-1}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}$

(3) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}\cdot\frac{1}{\sigma_y}$

(4) $\tan\theta = \frac{1-r^2}{|r|}\frac{\sigma_x \sigma_y}{\sigma_x^2+\sigma_y^2}$

Where symbols have usual meanings.

121. The number of arbitrary constants in the equation of a plane in three dimensions is

(1) 1

(2) 2

(3) 3

(4) 4

122. If x and y are two correlated variables with the same variance and the correlation coefficient r, then the correlation between x and $x + y$ is

(1) $\sqrt{(1+r)}$

(2) $\sqrt{\frac{(1+r)}{2}}$

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

(4) $\sqrt{\frac{1}{2}(1-r)}$

123. सरल रेखा $\frac{x-1}{3}=\frac{y-3}{5}=\frac{z-4}{2}$ का समतल $2x-y+z+3=0$ के परित प्रतिबिम्ब समीकरण है

(1) $\frac{x+3}{1}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-2}{1}$

(2) $\frac{x+3}{1}=\frac{y-5}{6}=\frac{z-2}{1}$

(3) $\frac{x-3}{1}=\frac{y-5}{6}=\frac{z+2}{1}$

(4) $\frac{x-3}{1}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-2}{1}$

124. दो सरल रेखाएँ जिनके दिक् अनुपात a, b, c एवं b – c, c – a, a – b हैं, के मध्य कोण है

(1) $\theta=0^\circ$

(2) $\tan\theta=\frac{a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca}{\sqrt{3(a^2+b^2+c^2)-2(ab+bc+ca)}}$

(3) $\theta=90^\circ$

(4) इनमें से कोई नहीं

125. बिन्दु (1, 0, 0); (0, 1, 0) तथा (0, 0, 1) से गुजरने वाले उस गोले का समीकरण जिसका अर्धव्यास न्यूनतम हो :

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

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

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

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

126. समतल : $2x-y+4z=5$ एवं $5x-2.5y+10z=6$

(1) लम्बवत हैं ।

(2) समान्तर हैं ।

(3) y-अक्ष को प्रतिच्छेद करते हैं ।

(4) बिन्दु $(0, 0, \frac{5}{4})$ से गुजरते हैं ।

123. The equation of the image of the straight line $\frac{x-1}{3}=\frac{y-3}{5}=\frac{z-4}{2}$ in the plane $2x-y+z+3=0$ is

(1) $\frac{x+3}{1}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-2}{1}$

(2) $\frac{x+3}{1}=\frac{y-5}{6}=\frac{z-2}{1}$

(3) $\frac{x-3}{1}=\frac{y-5}{6}=\frac{z+2}{1}$

(4) $\frac{x-3}{1}=\frac{y+5}{6}=\frac{z-2}{1}$

124. The angle between the lines, whose direction ratios are a, b, c and b – c, c – a, a – b, is :

(1) $\theta=0^\circ$

(2) $\tan\theta=\frac{a^2+b^2+c^2-ab-bc-ca}{\sqrt{3(a^2+b^2+c^2)-2(ab+bc+ca)}}$

(3) $\theta=90^\circ$

(4) None of these

125. The equation of a sphere which passes through the points (1, 0, 0); (0, 1, 0) and (0, 0, 1) and has its radius as small as possible, is :

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

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

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

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

126. The planes : $2x-y+4z=5$ and $5x-2.5y+10z=6$ are

(1) perpendicular

(2) parallel

(3) intersect y – axis

(4) passes through $(0, 0, \frac{5}{4})$

127. वृत्त $x^2+y^2+z^2-2y-4z=20$, $x+2y+2z=21$ के केन्द्र के निर्देशांक हैं

(1) $\left(\frac{2}{3},\frac{7}{3},\frac{10}{3}\right)$

(2) $\left(\frac{-2}{3},\frac{-7}{3},\frac{-10}{3}\right)$

(3) $\left(\frac{5}{3},\frac{13}{3},\frac{16}{3}\right)$

(4) $\left(\frac{5}{3},\frac{16}{3},\frac{16}{3}\right)$

128. यदि किसी लम्बवृतीय शंकु की तीन परस्पर समकोणिक जनक रेखाएँ हो, तो उसका अर्धशीर्ष कोण होगा

(1) $\alpha=\tan^{-1}(\sqrt{2})$

(2) $\alpha=\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(3) $\alpha=\tan^{-1}(2)$

(4) $\alpha=\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

129. यदि समतल $x+y+z=a\sqrt{3}$, गोले $x^2+y^2+z^2-2x-2y-2z-6$ को स्पर्श करता है, तो 'a' का मान है –

(1) $\sqrt{3}\pm 1$

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

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

(4) $\sqrt{3}\pm 4$

127. The co-ordinates of centre of the circle $x^2+y^2+z^2-2y-4z=20, x+2y+2z=21$ are

(1) $\left(\frac{2}{3},\frac{7}{3},\frac{10}{3}\right)$

(2) $\left(\frac{-2}{3},\frac{-7}{3},\frac{-10}{3}\right)$

(3) $\left(\frac{5}{3},\frac{13}{3},\frac{16}{3}\right)$

(4) $\left(\frac{5}{3},\frac{16}{3},\frac{16}{3}\right)$

128. If a right circular cone has three mutually perpendicular generating lines, then its semi-vertical angle is

(1) $\alpha=\tan^{-1}(\sqrt{2})$

(2) $\alpha=\tan^{-1}\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)$

(3) $\alpha=\tan^{-1}(2)$

(4) $\alpha=\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$

129. If the plane $x+y+z=a\sqrt{3}$ touches the sphere $x^2+y^2+z^2-2x-2y-2z-6$, then the value of 'a' is

(1) $\sqrt{3}\pm 1$

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

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

(4) $\sqrt{3}\pm 4$

130. उस बेलन का समीकरण जिसकी जनक रेखाओं के दिक् अनुपात (1, –2, 3) है तथा जिसका निर्देशी वक्र दीर्घवृत्तज $x^2 + 2y^2 = 1, z = 0$ हो, है

(1) $g(x^2 + y^2 + 2z^2) - 6xz + 12yz = 0$

(2) $g(x^2 + y^2 + 2z^2) - 12xz + 6yz = 0$

(3) $g(x^2 + 2y^2 + z^2) - 6xz + 12yz = 0$

(4) $g(x^2 + 2y^2 + z^2) - 12xz + 6yz = 0$

131. शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के सापेक्ष समतल $lx + my + nz = p$ का ध्रुव बिन्दु है

(1) $\left(\frac{1}{ap}, \frac{1}{bp}, \frac{1}{cp}\right)$

(2) $\left(\frac{l}{ap}, \frac{m}{bp}, \frac{n}{cp}\right)$

(3) $\left(\frac{l}{a}, \frac{m}{b}, \frac{n}{c}\right)$

(4) $\left(\frac{al}{p}, \frac{bm}{p}, \frac{cn}{p}\right)$

132. उस बेलन के अक्ष का समीकरण जिसका निदर्शी वृत्त बिन्दुओं (a, 0, 0), (0, b, 0) तथा (0, 0, c) से गुजरता है, होगा

(1) $\frac{x-\left(\frac{a}{2}\right)}{\frac{1}{a}} = \frac{y-\left(\frac{b}{2}\right)}{\frac{1}{b}} = \frac{z-\left(\frac{c}{2}\right)}{\frac{1}{c}}$

(2) $\frac{x-\left(\frac{a}{2}\right)}{a} = \frac{y-\left(\frac{b}{2}\right)}{b} = \frac{z-\left(\frac{c}{2}\right)}{c}$

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

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

130. The equation of the cylinder whose generators have direction ratios (1, –2, 3) and whose guiding curve is the ellipse $x^2 + 2y^2 = 1, z = 0$, is :

(1) $g(x^2 + y^2 + 2z^2) - 6xz + 12yz = 0$

(2) $g(x^2 + y^2 + 2z^2) - 12xz + 6yz = 0$

(3) $g(x^2 + 2y^2 + z^2) - 6xz + 12yz = 0$

(4) $g(x^2 + 2y^2 + z^2) - 12xz + 6yz = 0$

131. The pole of the plane $lx + my + nz = p$ with respect to the conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, is

(1) $\left(\frac{1}{ap}, \frac{1}{bp}, \frac{1}{cp}\right)$

(2) $\left(\frac{l}{ap}, \frac{m}{bp}, \frac{n}{cp}\right)$

(3) $\left(\frac{l}{a}, \frac{m}{b}, \frac{n}{c}\right)$

(4) $\left(\frac{al}{p}, \frac{bm}{p}, \frac{cn}{p}\right)$

132. The equation of the axis of the cylinder, whose guiding circle passes through the points (a, 0, 0), (0, b, 0) and (0, 0, c), is

(1) $\frac{x-\left(\frac{a}{2}\right)}{\frac{1}{a}} = \frac{y-\left(\frac{b}{2}\right)}{\frac{1}{b}} = \frac{z-\left(\frac{c}{2}\right)}{\frac{1}{c}}$

(2) $\frac{x-\left(\frac{a}{2}\right)}{a} = \frac{y-\left(\frac{b}{2}\right)}{b} = \frac{z-\left(\frac{c}{2}\right)}{c}$

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

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

133. शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ की जीवाओं के मध्य बिन्दुओं का बिन्दुपथ जो बिन्दु (α, β, γ) से गुजरती है, है

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

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

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

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

134. दीर्घवृत्तज $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ के नियामक गोले का समीकरण 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) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$

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

135. सकेन्द्र शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ के अनन्तस्पर्शीय शंकु का समीकरण है

(1) $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$

(2) $al^2 + bm^2 + cn^2 = 1$

(3) $alx + bmy + cnz = 0$

(4) $al + bm + cn = 0$

136. वह प्रतिबंध जब समतल $lx + my + nz = \pm p$ शांकवज $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ को स्पर्श करता है, है :

(1) $\frac{l^2}{a^2}+\frac{m^2}{b^2}+\frac{n^2}{c^2}=p^2$

(2) $\frac{l^2}{a^2}+\frac{m^2}{b^2}+\frac{n^2}{c^2}=\pm p^2$

(3) $\frac{l^2}{a}+\frac{m^2}{b}+\frac{n^2}{c}=p^2$

(4) $\frac{l^2}{a}+\frac{m^2}{b}+\frac{n^2}{c}=\pm p^2$

133. The locus of the middle points of chords of the conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ which pass through the point (α, β, γ) is

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

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

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

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

134. The equation of director sphere of the ellipsoid $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ 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) $x^2 + y^2 + z^2 = \frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}+\frac{1}{c^2}$

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

135. The equation of the asymptotic cone of the central conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$ is

(1) $ax^2 + by^2 + cz^2 = 0$

(2) $al^2 + bm^2 + cn^2 = 1$

(3) $alx + bmy + cnz = 0$

(4) $al + bm + cn = 0$

136. The condition that the planes $lx + my + nz = \pm p$ should touch the conicoid $ax^2 + by^2 + cz^2 = 1$, is

(1) $\frac{l^2}{a^2}+\frac{m^2}{b^2}+\frac{n^2}{c^2}=p^2$

(2) $\frac{l^2}{a^2}+\frac{m^2}{b^2}+\frac{n^2}{c^2}=\pm p^2$

(3) $\frac{l^2}{a}+\frac{m^2}{b}+\frac{n^2}{c}=p^2$

(4) $\frac{l^2}{a}+\frac{m^2}{b}+\frac{n^2}{c}=\pm p^2$

137. यदि $Re(c - a - b) > 0$ हो, तो $F(a, b; c; 1) = \dfrac{\Gamma(c)\Gamma(c-a-b)}{\Gamma(c-a)\Gamma(c-b)}$ है

(1) गाउस प्रमेय

(2) वान्डरमोन्ड प्रमेय

(3) कूमर प्रमेय

(4) हाडामार्ड प्रमेय

138. हाइपरज्यामितीय फलन ${}_2F_1$ $(a, b; c; x)$ के लिए कौन सा रूप सही है ?

(1) $(1-x)^{c-a-b} F(c-a, c-b; c; x)$

(2) $(1-x)^{c-a-b} F(a, c-b; c; \frac{x}{x-1})$

(3) $(1-x)^{c-a-b} F(a, c-a; c; \frac{x}{x-1})$

(4) $(1-x)^{-a} F(a, c-a; c; x)$

139. बेसल फलन $\int_0^1 x^3 J_0(x)\, dx$ बराबर है

(1) $2\, J_0(1) - 3\, J_1(1)$

(2) $J_0(1) - 2\, J_1(1)$

(3) $J_0(1) - 3\, J_1(1)$

(4) $2\, J_0(1) - J_1(1)$

140. गाउस की हाइपरज्यामितीय अवकल समीकरण के विचित्र बिन्दु हैं

(1) $0, 1, -1$

(2) $0, 1, \infty$

(3) $0, -1, \infty$

(4) $0, n, -n$

137. If $Re(c - a - b) > 0$, then $F(a, b; c; 1) = \dfrac{\Gamma(c)\Gamma(c-a-b)}{\Gamma(c-a)\Gamma(c-b)}$ is known as :

(1) Gauss' theorem

(2) Vandermonde's theorem

(3) Kummer's theorem

(4) Hadamard's theorem

138. Which form is true for the hypergeometric function ${}_2F_1$ $(a, b; c; x)$?

(1) $(1-x)^{c-a-b} F(c-a, c-b; c; x)$

(2) $(1-x)^{c-a-b} F(a, c-b; c; \frac{x}{x-1})$

(3) $(1-x)^{c-a-b} F(a, c-a; c; \frac{x}{x-1})$

(4) $(1-x)^{-a} F(a, c-a; c; x)$

139. The Bessel function $\int_0^1 x^3 J_0(x)dx$ equal to

(1) $2\, J_0(1) - 3\, J_1(1)$

(2) $J_0(1) - 2\, J_1(1)$

(3) $J_0(1) - 3\, J_1(1)$

(4) $2\, J_0(1) - J_1(1)$

140. Gauss' hypergeometric differential equation has the singular points :

(1) $0, 1, -1$

(2) $0, 1, \infty$

(3) $0, -1, \infty$

(4) $0, n, -n$

141. $x^{-1}\frac{d}{dx}[x\,J_n\,J_{n+1}]$ का मान है

(1) $J_n^2 + J_{n+1}^2$

(2) $(J_n + J_{n+1})\,(J_n - J_{n+1})$

(3) $(J_n^2 + J_{n+1}^2)\,(J_n^2 - J_{n+1}^2)$

(4) $(J_n - J_{n+1})^2$

142. $\int_{-1}^{1} P_{2n}(x)\,dx$ का मान है

(1) 1

(2) 0

(3) x

(4) 2n

143. बेसल फलन $J_{\frac{1}{2}}(x)$ और $J_{-\frac{1}{2}}(x)$ के गुणोत्तर माध्य का वर्ग है

(1) $\frac{\sin 2x}{\pi x}$

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

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

(4) $\frac{\sin 3x}{\pi}$

141. The value of $x^{-1}\frac{d}{dx}[x\,J_n\,J_{n+1}] =$

(1) $J_n^2 + J_{n+1}^2$

(2) $(J_n + J_{n+1})\,(J_n - J_{n+1})$

(3) $(J_n^2 + J_{n+1}^2)\,(J_n^2 - J_{n+1}^2)$

(4) $(J_n - J_{n+1})^2$

142. The value of $\int_{-1}^{1} P_{2n}(x)\,dx$ is :

(1) 1

(2) 0

(3) x

(4) 2n

143. The square of geometric mean of Bessel's functions $J_{\frac{1}{2}}(x)$ and $J_{-\frac{1}{2}}(x)$ is :

(1) $\frac{\sin 2x}{\pi x}$

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

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

(4) $\frac{\sin 3x}{\pi}$

144. $P_0(x)$, $P_1(x)$ और $P_2(x)$ में संबंध हैं

(1) $P_2(x) = 3xP_1(x) - 2P_0(x)$

(2) $2P_2(x) = xP_1(x) + 3P_0(x)$

(3) $2P_2(x) = 3xP_1(x) - P_0(x)$

(4) $3P_2(x) = 2xP_1(x) - P_0(x)$

जहाँ $P_n(x)$ लेजान्ड्रे बहुपद है ।

145. समाकल

$$\int_{-\infty}^{\infty} xe^{-x} H_n(x) H_m(x)\, dx, \; m = n + 1$$ का

मान है

(1) 0

(2) $2^{n-1}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+1)$

(3) $2^{n}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+1)$

(4) $2^{n}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+2)$

146. nवें लेजान्ड्रे बहुपद $C_n \times \left\{\frac{d^n(x^2-1)^n}{dx^n}\right\}$ के लिए C_n का मान है

(1) $\frac{1}{2^n \lfloor n}$

(2) $\frac{\lfloor n}{2^n}$

(3) $\lfloor n\, 2^n$

(4) $\frac{2^n}{\lfloor n}$

144. The relation among $P_0(x)$, $P_1(x)$ and $P_2(x)$ is

(1) $P_2(x) = 3xP_1(x) - 2P_0(x)$

(2) $2P_2(x) = xP_1(x) + 3P_0(x)$

(3) $2P_2(x) = 3xP_1(x) - P_0(x)$

(4) $3P_2(x) = 2xP_1(x) - P_0(x)$

where $P_n(x)$ are Legendre's polynomials.

145. The value of the integral

$$\int_{-\infty}^{\infty} xe^{-x} H_n(x) H_m(x)\, dx$$ for $m = n + 1$ is

(1) 0

(2) $2^{n-1}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+1)$

(3) $2^{n}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+1)$

(4) $2^{n}\Gamma\left(\frac{1}{2}\right)\Gamma(n+2)$

146. For n^{th} Legendre polynomial $C_n \times \left\{\frac{d^n(x^2-1)^n}{dx^n}\right\}$ the value of C_n is :

(1) $\frac{1}{2^n \lfloor n}$

(2) $\frac{\lfloor n}{2^n}$

(3) $\lfloor n\, 2^n$

(4) $\frac{2^n}{\lfloor n}$

147. हरमाईट बहुपद का अवकल समीकरण है

(1) $x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}+(x^2-n^2)\,y=0$

(2) $x^2\frac{d^2y}{dx^2}-2x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

(3) $\frac{d^2y}{dx^2}-2x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

(4) $\frac{d^2y}{dx^2}-x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

148. $x\,L_n'(x)$ बराबर है

(1) $n\,L_n(x)+n\,L_{n-1}(x)$

(2) $n\,L_n(x)-n\,L_{n-1}(x)$

(3) $L_n(x)+n(n-1)\,L_{n-1}(x)$

(4) $L_n(x)+L_{n-1}(x)$

149. लागेर बहुपद

$\int_0^\infty e^{-x}\,[L_4(x)]^2\,dx$ का मान है

(1) 0

(2) 1

(3) $|\underline{4}$

(4) -4

150. हरमाईट फलन में $H_y(0)$ का मान होगा

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

(2) 0

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

(4) 1

147. The differential equation for Hermite polynomial is

(1) $x^2\frac{d^2y}{dx^2}+x\frac{dy}{dx}+(x^2-n^2)\,y=0$

(2) $x^2\frac{d^2y}{dx^2}-2x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

(3) $\frac{d^2y}{dx^2}-2x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

(4) $\frac{d^2y}{dx^2}-x\frac{dy}{dx}+2ny=0$

148. $x\,L_n'(x)$ equals to

(1) $n\,L_n(x)+n\,L_{n-1}(x)$

(2) $n\,L_n(x)-n\,L_{n-1}(x)$

(3) $L_n(x)+n(n-1)\,L_{n-1}(x)$

(4) $L_n(x)+L_{n-1}(x)$

149. The value of Laguerre polynomials

$\int_0^\infty e^{-x}\,[L_4(x)]^2\,dx$ is

(1) 0

(2) 1

(3) $|\underline{4}$

(4) -4

150. The value of $H_y(0)$ in Hermite function is equal to

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

(2) 0

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

(4) 1