

पॉलिथीन पैक हटाने के बाद पेपर सील खोले बगैर इस तरफ से उत्तर-पत्रक को बाहर निकालें ।
After removing the Polythene Pack, without opening the Paper seal take
out Answer Sheet from this side.

Q.B. Sr. No.

LMA



परीक्षा का वर्ष : 2026

प्रश्न-पुस्तिका

प्रश्न-पुस्तिका शृंखला

अपना अनुक्रमांक सामने अंकों में
बॉक्स के अन्दर लिखें

शब्दों में



गणित (द्वितीय प्रश्न-पत्र)

MATHEMATICS (PAPER – II)

समय : 03:00 घंटे

पूर्णांक : 150

Time : 03:00 Hours

Maximum Marks : 150

प्रश्नों के उत्तर देने से पहले नीचे लिखे अनुदेशों को ध्यान से पढ़ लें ।

महत्वपूर्ण निर्देश

1. प्रश्न-पुस्तिका के कवर पेज पर अनुक्रमांक के अतिरिक्त कुछ न लिखें ।
2. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक त्रुटि हो तो प्रश्न के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
3. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक, विषय-कोड एवं प्रश्न-पुस्तिका की सीरीज का अंकन OMR Answer Sheet में निर्दिष्ट कॉलम में सही-सही करें, अन्यथा उत्तर-पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जायेगा ।
4. अभ्यर्थी रफ कार्य हेतु केवल प्रश्न-पुस्तिका (बुकलेट) के अन्त में दिये गये पृष्ठों का ही उपयोग करें । अलग से इस हेतु वर्किंग शीट उपलब्ध नहीं करायी जायेगी ।
5. इस प्रश्न-पुस्तिका में वस्तुनिष्ठ प्रकार के 150 प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर, प्रश्न के नीचे (a), (b), (c) एवं (d) दिये गये हैं । इन चारों में से जिसको आप सही या सबसे उचित समझते हैं, उत्तर-पत्रक (ओ.एम.आर. आंसर शीट) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले अथवा नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा काला/नीला कर दें ।
6. प्रश्न-पुस्तिका में अंकित सभी प्रश्न अनिवार्य हैं और प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं । आपके जितने उत्तर सही होंगे, उन्हीं के अनुसार अंक दिये जायेंगे ।
7. आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली वस्तुनिष्ठ प्रकृति की परीक्षाओं में ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative Marking) पद्धति अपनायी जायेगी । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न हेतु दिए गए गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिए गए उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक-चौथाई अंक दण्ड के रूप में काटा जाएगा । दण्ड स्वरूप प्राप्त अंकों के योग को कुल प्राप्तांक में से घटाया जाएगा ।
8. आपके द्वारा सभी उत्तर केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (OMR Answer Sheet) पर ही दिया जाना अनिवार्य है । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त अन्य कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा ।
9. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर कुछ लिखने के पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में वांछित सूचनाओं को अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा प्रारम्भ होने से पूर्व भरा जाना अनिवार्य है ।
10. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक तीन प्रतियों (मूल प्रति, कार्यालय प्रति एवं अभ्यर्थी प्रति) में है । परीक्षा समाप्ति के उपरान्त अभ्यर्थी ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की मूल प्रति एवं कार्यालय प्रति अन्तरीक्षक (Invigilator) को हस्तगत करने के पश्चात् ही कक्ष छोड़ें । अन्यथा की स्थिति में आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जाएगी । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक की अभ्यर्थी प्रति, अभ्यर्थी अपने साथ ले जा सकते हैं ।
11. यदि आपने इन अनुदेशों को पढ़ लिया है, इस पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अंकित कर दिया है और ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर वांछित सूचनायें भर दी हैं, तो तब तक प्रतीक्षा करें, जब तक आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाता ।
12. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) का मूल्यांकन ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर अभ्यर्थी द्वारा अंकित सीरीज कोड (A, B, C, D) के आधार पर ही किया जायेगा ।
13. प्रश्न-पुस्तिका (Question Booklet) में से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) निकालने के पश्चात् ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक का मिलान अवश्य कर लें, यदि ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरियल क्रमांक भिन्न-भिन्न हों, तो उन दोनों को तुरन्त अन्तरीक्षक (Invigilator) को वापस करके समान सीरियल क्रमांक की ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें । यदि उक्तानुसार कार्यवाही नहीं की जाती है, तो उसके लिए अभ्यर्थी स्वयं जिम्मेदार होगा ।

जब तक कहा न जाय इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें ।

महत्वपूर्ण : प्रश्न-पुस्तिका खोलने पर तुरन्त जाँच कर देख लें कि प्रश्न-पुस्तिका के सभी पेज भली-भाँति छपे हुए हैं । यदि प्रश्न-पुस्तिका पॉलीपैकड न हो अथवा कोई अन्य कमी हो, तो अन्तरीक्षक को दिखाकर उसी सीरीज की दूसरी प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें ।

1. Distance between two planes $2x - 2y + z + 1 = 0$ and $4x - 4y + 2z + 3 = 0$ is :
- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$
(c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{7}$
2. The vector parallel to the line of intersection of planes $x - 6y - 2z = 15$ and $2x + y - 2z = 5$ is :
- (a) $[14, 2, 13]$ (b) $[14, -1, 5]$
(c) $[2, 2, 13]$ (d) $[14, -2, 13]$
3. If (x, y, z) are Cartesian coordinates while (γ, θ, ϕ) are spherical polar coordinates :
- (1) $x = \gamma \sin \theta \cos \phi, y = \gamma \sin \theta \sin \phi, z = \gamma \cos \theta$
(2) $x^2 + y^2 + z^2 = \gamma^2$
(3) $\frac{\partial(x, y, z)}{\partial(\gamma, \theta, \phi)} = \gamma^2 \sin \theta$
(4) $\frac{\partial(x, y, z)}{\partial(\gamma, \theta, \phi)} = \gamma$

Which of the above statement(s) is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) (1), (2) and (3) only
(c) (2) and (3) only (d) None of the above
4. If point B divides line AC in the ratio $m : n$ for points A $(3, 2, -4)$, B $(5, 4, -6)$, C $(9, 8, -10)$, then $\frac{m+n}{m}$ is the root of the equation :
- (a) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (b) $x^2 - 4x - 3 = 0$
(c) $x^2 + 4x - 3 = 0$ (d) $x^2 + 4x + 3 = 0$
5. If a plane $2x + 2y - 2z = 1$ divides the line joining the points A $(2, 1, 5)$ and B $(3, 4, 3)$ in the ratio $\lambda : 1$, then the value of λ is :
- (a) 5 (b) 7
(c) $\frac{5}{7}$ (d) $\frac{7}{5}$

1. दो समतलों $2x - 2y + z + 1 = 0$ तथा $4x - 4y + 2z + 3 = 0$ के बीच की दूरी है :

- (a) $\frac{1}{2}$ (b) $\frac{1}{3}$
(c) $\frac{1}{6}$ (d) $\frac{1}{7}$

2. समतलों $x - 6y - 2z = 15$ और $2x + y - 2z = 5$ के प्रतिच्छेदन रेखा के समांतर सदिश है :

- (a) $[14, 2, 13]$ (b) $[14, -1, 5]$
(c) $[2, 2, 13]$ (d) $[14, -2, 13]$

3. यदि (x, y, z) कार्तीय निर्देशांक तथा (γ, θ, ϕ) गोलीय ध्रुवीय निर्देशांक हों :

- (1) $x = \gamma \sin \theta \cos \phi, y = \gamma \sin \theta \sin \phi, z = \gamma \cos \theta$
(2) $x^2 + y^2 + z^2 = \gamma^2$
(3) $\frac{\partial(x, y, z)}{\partial(\gamma, \theta, \phi)} = \gamma^2 \sin \theta$
(4) $\frac{\partial(x, y, z)}{\partial(\gamma, \theta, \phi)} = \gamma$

उपर्युक्त में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (1), (2) तथा (3)
(c) केवल (2) तथा (3) (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

4. बिन्दुओं A (3, 2, -4), B (5, 4, -6), C (9, 8, -10) के लिए यदि B बिन्दु रेखा AC को अनुपात $m : n$ में विभाजित करता है तो $\frac{m+n}{m}$ किस समीकरण का मूल है ?

- (a) $x^2 - 4x + 3 = 0$ (b) $x^2 - 4x - 3 = 0$
(c) $x^2 + 4x - 3 = 0$ (d) $x^2 + 4x + 3 = 0$

5. यदि समतल $2x + 2y - 2z = 1$ बिन्दुओं A (2, 1, 5) और B (3, 4, 3) को मिलाने वाली रेखा को $\lambda : 1$ के अनुपात में विभाजित करता है तो λ का मान है :

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

6. The shortest distance between the lines $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$ and $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$ is :
- (a) $\sqrt{29}$ (b) $2\sqrt{29}$
(c) 0 (d) $\sqrt{58}$
7. The ratio in which the line joining the points (2, 4, 5) and (3, 5, -4) is divided by xy-plane is :
- (a) 1 : 2 (b) 3 : 4
(c) 5 : 4 (d) None of the above
8. The projection of the line joining the points (3, 4, 5) and (4, 6, 3) on the line joining the points (-1, 2, 4) and (1, 0, 5) is :
- (a) $\frac{4}{3}$ (b) $\frac{2}{3}$
(c) $\frac{8}{3}$ (d) $\frac{1}{3}$
9. The image of point (3, -2, 1) in the plane $3x - y + 4z = 2$ is :
- (a) (1, -2, 3) (b) (2, 1, 3)
(c) (1, 2, 3) (d) (0, -1, -3)
10. The plane $x - 2y + z - 6 = 0$ and the line $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ are related as :
- (a) line is parallel to the plane (b) line is normal to the plane
(c) line lies in the plane (d) None of the above
11. The lines $\vec{r} = \vec{a}_1 + t\vec{b}_1$ and $\vec{r} = \vec{a}_2 + s\vec{b}_2$ are coplanar if :
- (a) $(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot \vec{b}_1 = 0$ (b) $\vec{b}_1 \times \vec{b}_2 = \vec{0}$
(c) $(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2) = 0$ (d) $\vec{a}_1 \times \vec{a}_2 = \vec{0}$
12. The equation $2x^2 - 2y^2 + 4z^2 + 6xz + 2yz + 3yx = 0$ represents a pair of planes, then the angle between the pair of planes is :
- (a) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{9}\right)$ (b) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{21}\right)$
(c) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{17}\right)$ (d) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

6. रेखाओं $\frac{x+1}{7} = \frac{y+1}{-6} = \frac{z+1}{1}$ और $\frac{x-3}{1} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-7}{1}$ के बीच की न्यूनतम दूरी है :
- (a) $\sqrt{29}$ (b) $2\sqrt{29}$
(c) 0 (d) $\sqrt{58}$
7. बिन्दुओं (2, 4, 5) और (3, 5, -4) को जोड़ने वाली रेखा को xy -समतल किस अनुपात में विभाजित करता है ?
- (a) 1 : 2 (b) 3 : 4
(c) 5 : 4 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
8. बिन्दुओं (3, 4, 5) तथा (4, 6, 3) को मिलाने वाली रेखा का प्रक्षेप, बिन्दुओं (-1, 2, 4) तथा (1, 0, 5) को मिलाने वाली रेखा पर है :
- (a) $\frac{4}{3}$ (b) $\frac{2}{3}$
(c) $\frac{8}{3}$ (d) $\frac{1}{3}$
9. समतल $3x - y + 4z = 2$ में बिन्दु (3, -2, 1) का प्रतिबिम्ब है :
- (a) (1, -2, 3) (b) (2, 1, 3)
(c) (1, 2, 3) (d) (0, -1, -3)
10. समतल $x - 2y + z - 6 = 0$ और रेखा $\frac{x}{1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{3}$ के बीच संबंध है :
- (a) रेखा समतल के समानांतर है । (b) रेखा समतल के लम्बवत् है ।
(c) रेखा समतल में स्थित है । (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
11. रेखायें $\vec{r} = \vec{a}_1 + t\vec{b}_1$ और $\vec{r} = \vec{a}_2 + s\vec{b}_2$ एकसमतलीय हैं, यदि :
- (a) $(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot \vec{b}_1 = 0$ (b) $\vec{b}_1 \times \vec{b}_2 = \vec{0}$
(c) $(\vec{a}_2 - \vec{a}_1) \cdot (\vec{b}_1 \times \vec{b}_2) = 0$ (d) $\vec{a}_1 \times \vec{a}_2 = \vec{0}$
12. समीकरण $2x^2 - 2y^2 + 4z^2 + 6xz + 2yz + 3yx = 0$ समतल युग्म को दर्शाता है तो इस समतल युग्म के बीच का कोण है :
- (a) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{9}\right)$ (b) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{21}\right)$
(c) $\cos^{-1}\left(\frac{4}{17}\right)$ (d) $\cos^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$

13. If a line makes angles $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ with the four diagonals of a cube then the value of $\cos 2\alpha + \cos 2\beta + \cos 2\gamma + \cos 2\delta$ is :

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

14. If $2P(A) = P(B) = P$ and $P(A/B) = \frac{2}{5}$ and A and B are two independent events, then value of P is :

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

15. Let X be a random variable which exhibits Binomial distribution with mean 4 and variance 3. Then $P(X < 2)$ is :

- (a) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16}$ (b) $4\left(\frac{3}{4}\right)^{15}$
(c) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16} + 4\left(\frac{3}{4}\right)^{15}$ (d) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16} + 4\left(\frac{3}{4}\right)^{15} + \frac{15}{2}\left(\frac{3}{4}\right)^{14}$

16. If A and B are two independent events, then which of the following is/are not correct ?

- (1) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
(2) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$
(3) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$
(4) $P(A \cup B) = P(A) - P(B) + P(A \cap B)$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) (2) and (3) (b) (1) and (4)
(c) (1), (2) and (3) (d) None of these

13. यदि एक रेखा एक घन के चार विकर्णों से क्रमशः $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ कोण अन्तरित करती हो तो $\cos 2\alpha + \cos 2\beta + \cos 2\gamma + \cos 2\delta$ का मान है :

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

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

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

(d) $-\frac{8}{3}$

14. यदि $2P(A) = P(B) = P$ और $P(A/B) = \frac{2}{5}$ है, तथा यदि A और B दो स्वतंत्र घटनाएँ हैं, तो P का मान है :

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

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

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

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

15. माना X एक यादृच्छिक चर है जो द्विपद बंटन दर्शाता है, जिसका माध्य 4 और प्रसरण 3 है, तो $P(X < 2)$ है :

(a) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16}$

(b) $4 \left(\frac{3}{4}\right)^{15}$

(c) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16} + 4 \left(\frac{3}{4}\right)^{15}$

(d) $\left(\frac{3}{4}\right)^{16} + 4 \left(\frac{3}{4}\right)^{15} + \frac{15}{2} \left(\frac{3}{4}\right)^{14}$

16. यदि A और B दो स्वतंत्र घटनाएँ हैं तो निम्नलिखित में से कौन सा/से सही नहीं है/हैं ?

(1) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

(2) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$

(3) $P(\bar{A}) = 1 - P(A)$

(4) $P(A \cup B) = P(A) - P(B) + P(A \cap B)$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) (2) और (3)

(b) (1) और (4)

(c) (1), (2) और (3)

(d) इनमें से कोई नहीं

17. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists.
If a die is rolled twice :

List-I		List-II	
A.	E is an event that number 4 is occurred at least once.	1.	$P(E) = \frac{1}{18}$
B.	E is an event that sum of numbers on both times is 6.	2.	$P(E) = \frac{1}{6}$
C.	E is an event that number 4 is occurred on the second time.	3.	$P(E) = \frac{5}{36}$
D.	E is an event that sum is 6 and a number 4 is occurred.	4.	$P(E) = \frac{11}{36}$

Code :

	A	B	C	D
(a)	4	3	2	1
(b)	4	3	1	2
(c)	4	2	3	1
(d)	1	2	3	4

18. n persons are seated on n chairs at round table. The probability that two specified persons are sitting together, is :

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

19. If the mean and standard deviation of 100 observations are 50 and 4 respectively, then the sum of the product of squares of each observation and its frequency is :

(a)	265100	(b)	251600
(c)	225600	(d)	195100

20. The standard deviation of the set of numbers 3, 4, 9, 11, 13, 6, 8 and 10 is :

(a)	$\sqrt{10}$	(b)	$\sqrt{10.5}$
(c)	$\sqrt{10.87}$	(d)	$\sqrt{10.49}$

21. The probability that a contractor will get a plumbing contract is $\frac{2}{3}$ and the probability that he will not get electric contract is $\frac{5}{9}$. If the probability of getting at least one contract is $\frac{4}{5}$, what is the probability that he will get both the contracts ?

(a)	$\frac{11}{45}$	(b)	$\frac{13}{45}$
(c)	$\frac{14}{45}$	(d)	$\frac{16}{45}$

17. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :
यदि एक पासे को दो बार उछाला गया :

सूची-I

- A. E एक घटना है कि संख्या 4 न्यूनतम एक बार प्रकट हो ।
B. E एक घटना है कि दोनों बार पासे की संख्याओं का योग 6 हो ।
C. E एक घटना है कि दूसरे उछाल पर संख्या 4 प्रकट हो ।
D. E एक घटना है कि संख्या 4 प्रकट हो और योग 6 हो ।

सूची-II

1. $P(E) = \frac{1}{18}$
2. $P(E) = \frac{1}{6}$
3. $P(E) = \frac{5}{36}$
4. $P(E) = \frac{11}{36}$

कूट :

	A	B	C	D
(a)	4	3	2	1
(b)	4	3	1	2
(c)	4	2	3	1
(d)	1	2	3	4

18. एक गोलाकार मेज के चारों तरफ रखी n कुर्सियों पर n व्यक्ति बैठते हैं । दो विशेष व्यक्तियों के एक साथ बैठने की प्रायिकता है :

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

19. यदि 100 प्रेक्षणों का माध्य तथा मानक विचलन क्रमशः 50 व 4 हैं, तब प्रत्येक प्रेक्षण के वर्ग व उसकी बारंबारता के गुणनफल का योग है :

- (a) 265100 (b) 251600
(c) 225600 (d) 195100

20. अंकों 3, 4, 9, 11, 13, 6, 8 तथा 10 का मानक विचलन है :

- (a) $\sqrt{10}$ (b) $\sqrt{10.5}$
(c) $\sqrt{10.87}$ (d) $\sqrt{10.49}$

21. किसी ठेकेदार को नलसाजी का ठेका मिलने की प्रायिकता $\frac{2}{3}$ है तथा उसे इलेक्ट्रिक ठेका न मिलने की प्रायिकता

$\frac{5}{9}$ है । यदि कम से कम एक ठेका मिलने की प्रायिकता $\frac{4}{5}$ है तो उसे दोनों ठेके मिलने की प्रायिकता क्या है ?

- (a) $\frac{11}{45}$ (b) $\frac{13}{45}$
(c) $\frac{14}{45}$ (d) $\frac{16}{45}$

22. A problem of mathematics is given to three students A, B & C whose chances of solving it are $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ and $\frac{1}{4}$ respectively. What is the probability that the problem will be solved if all of them try it independently ?
- (a) $\frac{7}{8}$ (b) $\frac{15}{32}$
(c) $\frac{15}{16}$ (d) $\frac{15}{8}$
23. Two integers are selected at random from integers 1 to 11. If the sum of the selected integers is even, then probability that both numbers are odd is :
- (a) $\frac{2}{5}$ (b) $\frac{3}{5}$
(c) $\frac{4}{5}$ (d) $\frac{1}{5}$
24. Root mean square deviation is least when deviations are measured from :
- (a) mean (b) mode
(c) median (d) None of the above
25. If a random variable X assumes the values 0 and 1 only and $P(X = 0) = 3 P(X = 1)$, then var (X) is :
- (a) $\frac{7}{16}$ (b) $\frac{1}{16}$
(c) $\frac{5}{16}$ (d) $\frac{3}{16}$
26. The mean age of a group of men and women is 30 years. Mean age of men only is 32 years and women only 27 years. Then ratio of number of men and number of women is :
- (a) 2 : 3 (b) 3 : 2
(c) 3 : 4 (d) 4 : 3
27. For a distribution, if median = 7 and mode = 9, then mean of the distribution is :
- (a) 6 (b) 7
(c) 8 (d) 9
28. Mean of the series $2, 1, \frac{1}{2}, \left(\frac{1}{2}\right)^2, \dots, \left(\frac{1}{2}\right)^n$ is :
- (a) $(2^{n+1} - 1) / 2^{n+1}(n+1)$ (b) $(2^{n+2} - 1) / 2^n(n+2)$
(c) $(2^{n+2} - 1) / 2^{n+1}(n+2)$ (d) $(2^{n+1} - 1) / 2^n(n+1)$

22. गणित की एक समस्या तीन छात्रों A, B और C को दी गई हैं जिन्हें इसे हल करने की संभावना क्रमशः $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ और $\frac{1}{4}$ है। यदि वे सभी स्वतंत्र रूप से समस्या को हल करने का प्रयास करें तो समस्या के हल होने की प्रायिकता क्या है ?
- (a) $\frac{7}{8}$ (b) $\frac{15}{32}$
(c) $\frac{15}{16}$ (d) $\frac{15}{8}$
23. 1 से 11 तक के पूर्णाकों में से कोई दो पूर्णांक यदृच्छया चुने गये। यदि उन चुने गये पूर्णाकों का योग सम हों तो दोनों पूर्णाकों के विषम होने की प्रायिकता है :
- (a) $\frac{2}{5}$ (b) $\frac{3}{5}$
(c) $\frac{4}{5}$ (d) $\frac{1}{5}$
24. वर्ग माध्य मूल विचलन न्यूनतम होता है यदि विचलनों को मापा जाये :
- (a) माध्य से (b) बहुलक से
(c) माध्यिका से (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
25. यदि एक यादृच्छिक चर X के मान केवल 0 और 1 हैं और $P(X = 0) = 3 P(X = 1)$, तब $\text{var}(X)$ है :
- (a) $\frac{7}{16}$ (b) $\frac{1}{16}$
(c) $\frac{5}{16}$ (d) $\frac{3}{16}$
26. पुरुषों एवं महिलाओं के एक समूह की औसत उम्र 30 वर्ष है। केवल पुरुषों के समूह की औसत उम्र 32 वर्ष है एवं केवल महिलाओं के समूह की औसत उम्र 27 वर्ष है। तब पुरुषों की संख्या एवं महिलाओं की संख्या का अनुपात है :
- (a) 2 : 3 (b) 3 : 2
(c) 3 : 4 (d) 4 : 3
27. एक बंटन के लिए यदि माध्यिका = 7 व बहुलक = 9 हों, तब बंटन का माध्य है :
- (a) 6 (b) 7
(c) 8 (d) 9
28. श्रेणी $2, 1, \frac{1}{2}, \left(\frac{1}{2}\right)^2, \dots, \left(\frac{1}{2}\right)^n$ का माध्य है :
- (a) $(2^{n+1} - 1) / 2^{n+1}(n+1)$ (b) $(2^{n+2} - 1) / 2^n(n+2)$
(c) $(2^{n+2} - 1) / 2^{n+1}(n+2)$ (d) $(2^{n+1} - 1) / 2^n(n+1)$

29. For a binomial distribution if mean and variance are respectively 4 and $\frac{4}{3}$, then the probability of two success will be :

- (a) $\frac{5}{81}$ (b) $\frac{20}{81}$
(c) $\frac{4}{243}$ (d) $\frac{20}{243}$

30. In a thesis of 260 pages there are 195 typing/printing errors, which of the following statement(s) is/are correct ?

- (1) Probability that random sample of 12 pages will have no error is e^{-9} .
(2) Probability that random sample of one page will have no error is zero.

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (2)
(c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

31. Let X be a random variable which follows Poisson distribution such that $P(X = 1) = P(X = 2)$. Then $P(X = 0)$ is :

$[e^{-2} = 0.1353]$

- (a) 0.7389 (b) 0.1353
(c) 0.1693 (d) 0.1414

32. In the Poisson frequency distribution, frequency corresponding to 3 successes is $\frac{2}{3}$ times frequency corresponding to 4 successes. The mean of the distribution will be :

- (a) 6 (b) 5
(c) 4 (d) 3

33. The scores of an entrance examination are known to be normally distributed with a mean 118 and standard deviation as 12. If a candidate obtaining the score of at least 100 is declared successful, then the probability that a candidate chosen at random will be successful is :

(given : $Z(1.5) = 0.4332$)

- (a) 0.4332 (b) 0.9332
(c) 1.5 (d) None of the above

29. यदि एक द्विपद बंटन में माध्य व प्रसरण क्रमशः 4 और $\frac{4}{3}$ हों, तब दो सफलता होने की प्रायिकता होगी :

- (a) $\frac{5}{81}$ (b) $\frac{20}{81}$
(c) $\frac{4}{243}$ (d) $\frac{20}{243}$

30. 260 पन्नों के एक शोध प्रबन्ध (थिसीस) में 195 टंकण/मुद्रण त्रुटियाँ हैं। निम्न में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?

- (1) 12 पन्नों के यादृच्छिक प्रतिदर्श में कोई त्रुटि न आने की प्रायिकता e^{-9} है।
(2) एक पन्ने के यादृच्छिक प्रतिदर्श में कोई त्रुटि न आने की प्रायिकता शून्य है।
नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (2)
(c) (1) और (2) दोनों (d) न तो (1) और न ही (2)

31. यदि एक यादृच्छिक चर X एक ऐसे प्वासों (Poisson) बंटन का अनुपालन करते हुए जिसमें $P(X = 1) = P(X = 2)$, तो $P(X = 0)$ का मान है :

$[e^{-2} = 0.1353]$

- (a) 0.7389 (b) 0.1353
(c) 0.1693 (d) 0.1414

32. एक प्वासों बारंबारता बंटन में 3 सफलता वाली बारंबारता, 4 सफलता वाली बारंबारता की $\frac{2}{3}$ गुना है। बंटन का माध्य होगा :

- (a) 6 (b) 5
(c) 4 (d) 3

33. एक प्रवेश परीक्षा के अंक प्रसामान्य वितरित हैं, जिसका माध्य 118 व मानक विचलन 12 है। यदि कम से कम 100 अंक प्राप्त करने वाले उम्मीदवार को सफल घोषित किया जाता है तो यदृच्छया चुने गये उम्मीदवार के सफल होने की प्रायिकता है :

(दिया है : $Z(1.5) = 0.4332$)

- (a) 0.4332 (b) 0.9332
(c) 1.5 (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

34. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists.

List-I

A. $\mu = \sum_j x_j f(x_j)$

B. $\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$

C. $\sigma^2 = \sum_j (x_j - \mu)^2 f(x_j)$

D. $\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx$

List-II

1. Variance of continuous distribution

2. Mean of continuous distribution

3. Mean of discrete distribution

4. Variance of discrete distribution

Code :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	4	3	2	1
(c)	3	2	4	1
(d)	4	3	1	2

35. For the normal distribution, the first moment about origin is 35 and second moment about 35 is 10. The first four central moments $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ are :

- (a) $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0, \mu_3 = 10, \mu_4 = 30$ (b) $\mu_1 = 0, \mu_2 = 10, \mu_3 = 0, \mu_4 = 300$
(c) $\mu_1 = 35, \mu_2 = 10, \mu_3 = 5, \mu_4 = 50$ (d) $\mu_1 = 35, \mu_2 = 10, \mu_3 = 25, \mu_4 = 350$

36. For what values of a and b, the differential equation

$(ay^2 + x + x^8) dx + (y^8 - y + bxy) dy = 0$
is exact ?

- (a) $\forall a, b \in \mathbb{R} : 2a = b$ (b) $\forall a, b \in \mathbb{R} : a = 2b$
(c) $\forall a, b \in \mathbb{R} : a = b$ (d) None of the above

37. Consider the following statements :

- (1) On making the ordinary differential equation free from fractional powers, the highest derivative occurring in it tells its order.
(2) The general solution of an ordinary differential equation of order n contains n arbitrary constants.

Which of the above statement(s) is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (2)
(c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

34. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

सूची-I	सूची-II
A. $\mu = \sum_J x_J f(x_J)$	1. सतत बंटन का प्रसरण
B. $\mu = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x) dx$	2. सतत बंटन का माध्य
C. $\sigma^2 = \sum_J (x_J - \mu)^2 f(x_J)$	3. असंतत बंटन का माध्य
D. $\sigma^2 = \int_{-\infty}^{\infty} (x - \mu)^2 f(x) dx$	4. असंतत बंटन का प्रसरण

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	4	3	2	1
(c)	3	2	4	1
(d)	4	3	1	2

35. प्रसामान्य बंटन में मूलबिन्दु के सापेक्ष पहला आघूर्ण 35 है और 35 के सापेक्ष दूसरा आघूर्ण 10 है। पहले चार केंद्रीय आघूर्ण $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ हैं :

- (a) $\mu_1 = 0, \mu_2 = 0, \mu_3 = 10, \mu_4 = 30$ (b) $\mu_1 = 0, \mu_2 = 10, \mu_3 = 0, \mu_4 = 300$
(c) $\mu_1 = 35, \mu_2 = 10, \mu_3 = 5, \mu_4 = 50$ (d) $\mu_1 = 35, \mu_2 = 10, \mu_3 = 25, \mu_4 = 350$

36. a तथा b के किन मानों के लिए, अवकल समीकरण

$$(ay^2 + x + x^8) dx + (y^8 - y + bxy) dy = 0$$

यथार्थ है ?

- (a) $\forall a, b \in \mathbb{R} : 2a = b$ (b) $\forall a, b \in \mathbb{R} : a = 2b$
(c) $\forall a, b \in \mathbb{R} : a = b$ (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

37. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) साधारण अवकल समीकरण को भिन्नात्मक घातों से मुक्त करने पर इसमें आने वाला उच्चतम अवकलज इसकी कोटि बताता है।
(2) n कोटि के किसी साधारण अवकल समीकरण का व्यापक हल n स्वेच्छ अचरों को समाहित करता है।
उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (2)
(c) (1) और (2) दोनों (d) न तो (1) और न ही (2)

38. The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = (4x + y + 1)^2$ is :
- $4x + y + 1 = 2 \sin (2x + c)$, where 'c' is arbitrary constant.
 - $4x + y + 1 = 2 \tan (2x + c)$, where 'c' is arbitrary constant.
 - $4x + y + 1 = 2 \tan^{-1} (2x + c)$, where 'c' is arbitrary constant.
 - None of the above
39. The general solution of the differential equation $(x + 2y^3) \frac{dy}{dx} = y$ is :
- $x = y^3 + cy$, where 'c' is an arbitrary constant.
 - $x^3 = y^3 + cy$, where 'c' is an arbitrary constant.
 - $x^3 + cx = y^3$, where 'c' is an arbitrary constant.
 - None of the above
40. The particular integral of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} - 3\frac{dy}{dx} + 2y = e^{5x}$ is :
- $\frac{1}{2} e^{5x}$
 - e^{-5x}
 - e^x
 - $\frac{1}{12} e^{5x}$
41. The general solution of the partial differential equation $(mz - ny) p + (nx - lz) q = ly - mx$; where $p = \frac{\partial z}{\partial x}$ and $q = \frac{\partial z}{\partial y}$ is :
- $lx + my + nz = \phi(x^2 + y^2 + z^2)$
 - $lx + my + nz = \phi(x + y + z)$
 - $l^2 x^2 + m^2 y^2 + n^2 z^2 = \phi(x + y + z)$
 - None of the above
42. The partial differential equation obtained from $z = xy + f(x^2 + y^2)$ is :
- $px - qy = x^2 - y^2$
 - $py - qx = y^2 - x^2$
 - $px + qy = x^2 + y^2$
 - $py + qx = x^2 + y^2$
43. If A, B, C are either constant or functions of x and y, then the second order partial differential equation $A \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + F(x, y, u, p, q) = 0$ will be elliptical if :
- $B^2 - 4AC = 0$
 - $B^2 - 4AC < 0$
 - $B^2 - 4AC > 0$
 - None of the above

38. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = (4x + y + 1)^2$ का व्यापक हल है :

- (a) $4x + y + 1 = 2 \sin (2x + c)$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
- (b) $4x + y + 1 = 2 \tan (2x + c)$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
- (c) $4x + y + 1 = 2 \tan^{-1} (2x + c)$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

39. अवकल समीकरण $(x + 2y^3) \frac{dy}{dx} = y$ का व्यापक हल है :

- (a) $x = y^3 + cy$, जहाँ 'c' एक स्वेच्छ अचर है ।
- (b) $x^3 = y^3 + cy$, जहाँ 'c' एक स्वेच्छ अचर है ।
- (c) $x^3 + cx = y^3$, जहाँ 'c' एक स्वेच्छ अचर है ।
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

40. अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} - 3 \frac{dy}{dx} + 2y = e^{5x}$ का विशिष्ट समाकल है :

- (a) $\frac{1}{2} e^{5x}$
- (b) e^{-5x}
- (c) e^x
- (d) $\frac{1}{12} e^{5x}$

41. आंशिक अवकल समीकरण $(mz - ny) p + (nx - lz) q = ly - mx$; जहाँ $p = \frac{\partial z}{\partial x}$, $q = \frac{\partial z}{\partial y}$, का व्यापक हल है :

- (a) $lx + my + nz = \phi(x^2 + y^2 + z^2)$
- (b) $lx + my + nz = \phi(x + y + z)$
- (c) $l^2x^2 + m^2y^2 + n^2z^2 = \phi(x + y + z)$
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

42. $z = xy + f(x^2 + y^2)$ से प्राप्त आंशिक अवकल समीकरण है :

- (a) $px - qy = x^2 - y^2$
- (b) $py - qx = y^2 - x^2$
- (c) $px + qy = x^2 + y^2$
- (d) $py + qx = x^2 + y^2$

43. यदि A, B, C या तो अचर हों या x तथा y के फलन हों, तो द्वितीय कोटि का आंशिक अवकल समीकरण

$$A \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + B \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + C \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + F(x, y, u, p, q) = 0$$
 दीर्घवृत्तीय होगा यदि :

- (a) $B^2 - 4AC = 0$
- (b) $B^2 - 4AC < 0$
- (c) $B^2 - 4AC > 0$
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

44. The order and the degree of the differential equation $3 \frac{d^2y}{dx^2} = \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\}^{2/3}$ are respectively :
- (a) 2 and 1 (b) 2 and 2
(c) 3 and 2 (d) 2 and 3

45. The solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = e^{x+y} + 6x^2 e^y$, where $y(0) = 0$, is :
- (a) $e^x + e^y + x^3 - 1 = 0$ (b) $e^x + e^{-y} + 2(x^3 - 1) = 0$
(c) $e^x + e^y + 2(x^3 - 1) = 0$ (d) $e^x + e^{-y} + x^3 - 1 = 0$

46. With reference to the solution of the differential equation $(x^2 - y^2) dx + 2xy dy = 0$, $y(1) = 1$ consider the following statements :

- (1) Its solution is a circle of radius unity.
(2) Its solution is a circle passing through the origin.
(3) Its solution is a circle whose centre lies on x -axis.
(4) Its solution is a circle whose centre lies on y -axis.

Which of the statement(s) given above is/are not correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) and (2) (b) Only (2) and (4)
(c) Only (1), (2) and (3) (d) Only (4)
47. The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{x - y + 3}{2x - 2y + 5}$ is :
- (a) $x - y + \log(x - y + 2) = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(b) $x - y + \log(x - 2y + 2) = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(c) $x - 2y + \log(x - y + 2) = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(d) $x - 2y + \log(x - 2y + 2) = c$, where 'c' is arbitrary constant.

48. The general solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x^3 y^3 - xy}$ is :
- (a) $\frac{y}{x^2} = 1 + y^2 + c e^{y^2}$, where 'c' is arbitrary constant.
(b) $\frac{1}{x^2} = 1 + y^2 + c e^{y^2}$, where 'c' is arbitrary constant.
(c) $\frac{x}{y^2} = 1 + x^2 + c e^{x^2}$, where 'c' is arbitrary constant.
(d) $\frac{1}{y^2} = 1 + x^2 + c e^{x^2}$, where 'c' is arbitrary constant.

44. अवकल समीकरण $3 \frac{d^2y}{dx^2} = \left\{ 1 + \left(\frac{dy}{dx} \right)^2 \right\}^{2/3}$ की कोटि एवं घात क्रमशः हैं :

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

45. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{x+y} + 6x^2 e^y$, जहाँ $y(0) = 0$, का हल है :

- (a) $e^x + e^y + x^3 - 1 = 0$ (b) $e^x + e^{-y} + 2(x^3 - 1) = 0$
(c) $e^x + e^y + 2(x^3 - 1) = 0$ (d) $e^x + e^{-y} + x^3 - 1 = 0$

46. अवकल समीकरण $(x^2 - y^2) dx + 2xy dy = 0$, $y(1) = 1$

के हल के सम्बन्ध में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) इसका हल इकाई त्रिज्या का एक वृत्त है ।
(2) इसका हल मूलबिन्दु से गुजरने वाला एक वृत्त है ।
(3) इसका हल एक वृत्त है जिसका केन्द्र x -अक्ष पर स्थित है ।
(4) इसका हल एक वृत्त है जिसका केन्द्र y -अक्ष पर स्थित है ।

ऊपर दिये गये कथनों में से कौन सा/कौन से सही नहीं है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) और (2) (b) केवल (2) और (4)
(c) केवल (1), (2) और (3) (d) केवल (4)

47. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{x - y + 3}{2x - 2y + 5}$ का व्यापक हल है :

- (a) $x - y + \log(x - y + 2) = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(b) $x - y + \log(x - 2y + 2) = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(c) $x - 2y + \log(x - y + 2) = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(d) $x - 2y + \log(x - 2y + 2) = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

48. अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = \frac{1}{x^3 y^3 - xy}$ का व्यापक हल है :

- (a) $\frac{y}{x^2} = 1 + y^2 + c e^{y^2}$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(b) $\frac{1}{x^2} = 1 + y^2 + c e^{y^2}$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(c) $\frac{x}{y^2} = 1 + x^2 + c e^{x^2}$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।
(d) $\frac{1}{y^2} = 1 + x^2 + c e^{x^2}$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

49. The particular integral of the differential equation $\frac{d^2y}{dx^2} + y = \sec x$ is :

- (a) $x \sin x + \cos x \log_e |\cos x|$
- (b) $-x \sin x + 2 \cos x \log_e |\cos x|$
- (c) $2x \sin x - \cos x \log_e |\cos x|$
- (d) $2x \sin x + \cos x \log_e |\cos x|$

50. The complete solution of the partial differential equation $x^2p^2 + y^2q^2 = 4$ is :

- (a) $z = \sqrt{4+a^2} \log_e x + a \log_e y + b$
- (b) $z = a \log_e x + \sqrt{4-a^2} \log_e y + b$
- (c) $z = \sqrt{4-a^2} \log_e x - a \log_e y + b$
- (d) $z = a \log_e x - \sqrt{4-a^2} \log_e y + b$

51. With reference to the partial differential equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \sin^2 x \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

consider the following statements :

- (1) It is elliptic for all $x \neq (2n-1) \frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{N}$.
- (2) It is parabolic for all $x = (2n-1) \frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{N}$.
- (3) It is hyperbolic for all $x \neq (2n-1) \frac{\pi}{2}$, $n \in \mathbb{N}$.
- (4) It is parabolic for all values of x .

Which of the statements given above is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

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

52. The curve through the point (1, 1) in the xy-plane having the slope $(-y/x)$ at each of its points is :

- (a) $xy = 1$
- (b) $x^2 - y^2 = 1$
- (c) $y^2 = x$
- (d) None of the above

49. अवकल समीकरण $\frac{d^2y}{dx^2} + y = \sec x$ का विशिष्ट समाकल है :

- (a) $x \sin x + \cos x \log_e |\cos x|$
- (b) $-x \sin x + 2 \cos x \log_e |\cos x|$
- (c) $2x \sin x - \cos x \log_e |\cos x|$
- (d) $2x \sin x + \cos x \log_e |\cos x|$

50. आंशिक अवकल समीकरण $x^2p^2 + y^2q^2 = 4$ का पूर्ण हल है :

- (a) $z = \sqrt{4+a^2} \log_e x + a \log_e y + b$
- (b) $z = a \log_e x + \sqrt{4-a^2} \log_e y + b$
- (c) $z = \sqrt{4-a^2} \log_e x - a \log_e y + b$
- (d) $z = a \log_e x - \sqrt{4-a^2} \log_e y + b$

51. आंशिक अवकल समीकरण

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \sin^2 x \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial u}{\partial y} = 0$$

के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) यह सभी $x \neq (2n-1) \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{N}$ के लिए दीर्घवृत्तीय है ।
- (2) यह सभी $x = (2n-1) \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{N}$ के लिए परवल्यिक है ।
- (3) यह सभी $x \neq (2n-1) \frac{\pi}{2}, n \in \mathbb{N}$ के लिए अतिपरवल्यिक है ।
- (4) यह x के सभी मानों के लिए परवल्यिक है ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से सत्य है/हैं ?

नीचे दिए गए कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

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

52. xy -समतल में बिन्दु $(1, 1)$ से गुजरने वाला तथा अपने प्रत्येक बिन्दु पर प्रवणता $(-y/x)$ रखने वाला वक्र है :

- (a) $xy = 1$
- (b) $x^2 - y^2 = 1$
- (c) $y^2 = x$
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

53. For the partial differential equation

$$2xz - x^2p - 2xyq + pq = 0$$

Which of the following statement(s) is/are correct ?

- (1) Charpit's auxiliary equation is $\frac{dx}{x^2 - q} = \frac{dy}{2xy - p}$.
- (2) Charpit's auxiliary equation is $\frac{dz}{px^2 - 2pq + 2xyq} = \frac{dp}{2z + 2px}$.
- (3) From auxiliary equations we get $q = c_1$ (a constant).
- (4) Complete integral is : $z = c_1 y^2 + c_2(x^2 - c_1)$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (1) and (2)
- (c) Only (1), (2) and (3) (d) All (1), (2), (3) and (4)

54. The general solution of the partial differential equation

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = x e^{x+y}$$

involving arbitrary functions ϕ_1 and ϕ_2 is :

- (a) $u = \phi_1(y - x) + y \phi_2(y - x) + \frac{1}{4} e^{x+y}$
- (b) $u = \phi_1(y - x) + x \phi_2(y - x) + \frac{x-1}{4} e^{x+y}$
- (c) $u = \phi_1(y + x) + y \phi_2(y + x) + \frac{1}{4} e^{x+y}$
- (d) $u = \phi_1(y + x) + x \phi_2(y + x) + \frac{x-1}{4} e^{x+y}$

55. The complete integral of the partial differential equation $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$ is :

- (a) $z = ax - (1 - \sqrt{a})^2 y + c$ (b) $z = ay + (1 + \sqrt{a})^2 x + c$
- (c) $z = ax + (1 - \sqrt{a})^2 y + c$ (d) $z = ay - (1 + \sqrt{a})^2 x + c$

56. The particular integral of the differential equation $(1+x)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + (1+x) \frac{dy}{dx} + y = \sin 2\{\log(1+x)\}$ is :

- (a) $\frac{1}{3} \sin 2\{\log x\}$ (b) $\frac{1}{3} \sin 2x$
- (c) $-\frac{1}{3} \sin 2\{\log(1+x)\}$ (d) $-\frac{1}{3} \sin 2(1+x)$

53. आंशिक अवकल समीकरण

$$2xz - x^2p - 2xyq + pq = 0$$

के लिए निम्नलिखित में से कौन सा/कौन से कथन सही है/हैं ?

- (1) चारपिट का सहायक समीकरण है : $\frac{dx}{x^2 - q} = \frac{dy}{2xy - p}$.
- (2) चारपिट का सहायक समीकरण है : $\frac{dz}{px^2 - 2pq + 2xyq} = \frac{dp}{2z + 2px}$.
- (3) सहायक समीकरणों से हम प्राप्त करते हैं $q = c_1$ (एक अचर).
- (4) पूर्ण समाकल है : $z = c_1 y^2 + c_2(x^2 - c_1)$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (1) और (2)
- (c) केवल (1), (2) और (3) (d) सभी (1), (2), (3) और (4)

54. आंशिक अवकल समीकरण

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2 \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = x e^{x+y}$$

का, स्वेच्छ फलनों ϕ_1 और ϕ_2 के साथ, व्यापक हल है :

- (a) $u = \phi_1(y - x) + y \phi_2(y - x) + \frac{1}{4} e^{x+y}$
- (b) $u = \phi_1(y - x) + x \phi_2(y - x) + \frac{x-1}{4} e^{x+y}$
- (c) $u = \phi_1(y + x) + y \phi_2(y + x) + \frac{1}{4} e^{x+y}$
- (d) $u = \phi_1(y + x) + x \phi_2(y + x) + \frac{x-1}{4} e^{x+y}$

55. आंशिक अवकल समीकरण $\sqrt{p} + \sqrt{q} = 1$ का पूर्ण समाकल है :

- (a) $z = ax - (1 - \sqrt{a})^2 y + c$ (b) $z = ay + (1 + \sqrt{a})^2 x + c$
- (c) $z = ax + (1 - \sqrt{a})^2 y + c$ (d) $z = ay - (1 + \sqrt{a})^2 x + c$

56. अवकल समीकरण $(1+x)^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + (1+x) \frac{dy}{dx} + y = \sin 2 \{\log (1+x)\}$ का विशिष्ट समाकल है :

- (a) $\frac{1}{3} \sin 2 \{\log x\}$ (b) $\frac{1}{3} \sin 2x$
- (c) $-\frac{1}{3} \sin 2 \{\log (1+x)\}$ (d) $-\frac{1}{3} \sin 2(1+x)$

57. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists. Refer to the partial differential equation :

$$x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + t \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{\partial u}{\partial x} + 2 \frac{\partial u}{\partial t} + 6u = 0$$

List-I (Type)	List-II (Condition)
A. Hyperbolic	1. $t^2 - 4x = 0$
B. Parabolic	2. $t^2 - 4x < 0$
C. Elliptic	3. $t^2 - 4x > 0$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) $A \rightarrow 3, B \rightarrow 1, C \rightarrow 2$
 (b) $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, C \rightarrow 3$
 (c) $A \rightarrow 2, B \rightarrow 3, C \rightarrow 1$
 (d) $A \rightarrow 2, B \rightarrow 1, C \rightarrow 3$

58. The Newton-Raphson formula for finding the square root of a prime number p is :

(a) $x_{n+1} = \frac{x_n^2 - p}{2x_n}$	(b) $x_{n+1} = \frac{x_n^2 + p}{2x_n}$
(c) $x_{n+1} = \frac{2x_n^2 + p}{2x_n}$	(d) $x_{n+1} = \frac{2x_n^2 - p}{2x_n}$

59. Find $f(5)$ from the data given below :

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	3	6	11	18	27

- (a) 32
 (b) 34
 (c) 36
 (d) 38

60. The sum of all the second divided differences of $f(x)$ for the data

x	0	2	5	7
$f(x)$	146	110	86	90

is :

- (a) 0
 (b) 2
 (c) 4
 (d) 6

61. The interpolating polynomial $f(x)$ for the data

x	3	7	9
$f(x)$	6	58	108

is :

- (a) $f(x) = x^2 + x + 2$
 (b) $f(x) = 2x^2 - 7x + 9$
 (c) $f(x) = 2x^2 - 3x - 3$
 (d) $f(x) = x^2 + 2x + 9$

57. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए ।

आंशिक अवकल समीकरण $x \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + t \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial t} + \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} + \frac{\partial u}{\partial x} + 2 \frac{\partial u}{\partial t} + 6u = 0$ का सन्दर्भ लीजिए ।

सूची-I

(प्रकार)

- A. अतिपरवल्यिक
B. परवल्यिक
C. दीर्घवृत्तीय

सूची-II

(शर्त)

1. $t^2 - 4x = 0$
2. $t^2 - 4x < 0$
3. $t^2 - 4x > 0$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) $A \rightarrow 3, B \rightarrow 1, C \rightarrow 2$
(b) $A \rightarrow 1, B \rightarrow 2, C \rightarrow 3$
(c) $A \rightarrow 2, B \rightarrow 3, C \rightarrow 1$
(d) $A \rightarrow 2, B \rightarrow 1, C \rightarrow 3$

58. एक अभाज्य संख्या p का वर्गमूल ज्ञात करने के लिए न्यूटन-राफ्सन सूत्र है :

- (a) $x_{n+1} = \frac{x_n^2 - p}{2x_n}$ (b) $x_{n+1} = \frac{x_n^2 + p}{2x_n}$
(c) $x_{n+1} = \frac{2x_n^2 + p}{2x_n}$ (d) $x_{n+1} = \frac{2x_n^2 - p}{2x_n}$

59. नीचे दिये गये आँकड़े से $f(5)$ का मान प्राप्त कीजिए :

x	0	1	2	3	4
$f(x)$	3	6	11	18	27

- (a) 32 (b) 34
(c) 36 (d) 38

60. आँकड़े

x	0	2	5	7
$f(x)$	146	110	86	90

के लिए $f(x)$ के सभी द्वितीय विभाजित अन्तरों का योगफल है :

- (a) 0 (b) 2
(c) 4 (d) 6

61. आँकड़े

x	3	7	9
$f(x)$	6	58	108

के लिए अन्तर्वेशी बहुपद $f(x)$ है :

- (a) $f(x) = x^2 + x + 2$ (b) $f(x) = 2x^2 - 7x + 9$
(c) $f(x) = 2x^2 - 3x - 3$ (d) $f(x) = x^2 + 2x + 9$

62. The solution of the initial value problem

$$\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy, y(0) = 0$$

by Picard's method obtained upto third approximation is :

- (a) $y = x - \frac{2}{3}x^3 + \frac{4}{15}x^5$ (b) $y = x - \frac{4}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5$
(c) $y = x + \frac{2}{3}x^3 - \frac{4}{15}x^5$ (d) $y = x + \frac{4}{3}x^3 - \frac{2}{15}x^5$

63. Suppose we apply an iterative method and obtain the following errors in the first four steps :
 $10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-8}, 10^{-16}$

The convergence of this method is :

- (a) Linear (b) Quadratic
(c) Cubic (d) None of the above

64. Consider the following statements :

- (1) The rate of convergence of bisection method is linear.
(2) The rate of convergence of Newton-Raphson method is quadratic.

Which of the above statement(s) is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (2)
(c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

65. The second divided difference of $\frac{1}{x^2}$ for a, b, c is :

- (a) $\frac{1}{a^2 b^2 c^2}$ (b) $a^2 b^2 c^2$
(c) $ab + bc + ca$ (d) $\frac{ab + bc + ca}{a^2 b^2 c^2}$

66. Let Δ , ∇ and E denote forward difference, backward difference and shift operators respectively. Then which of the following relations is/are true ?

- (1) $E\nabla \equiv \nabla E \equiv \Delta$
(2) $\Delta - \nabla \equiv \Delta\nabla$
(3) $(I + \Delta)(I - \nabla) \equiv E$, I is the identity operator

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) and (2) (b) Only (2) and (3)
(c) Only (1) and (3) (d) None of the above

62. प्रारम्भिक मान समस्या

$$\frac{dy}{dx} = 1 - 2xy, y(0) = 0$$

का पिकार्ड विधि से तृतीय सन्निकटन तक प्राप्त हल है :

(a) $y = x - \frac{2}{3}x^3 + \frac{4}{15}x^5$

(b) $y = x - \frac{4}{3}x^3 + \frac{2}{15}x^5$

(c) $y = x + \frac{2}{3}x^3 - \frac{4}{15}x^5$

(d) $y = x + \frac{4}{3}x^3 - \frac{2}{15}x^5$

63. मान लीजिए कि हम एक पुनरावर्ती विधि का प्रयोग करके प्रथम चार चरणों में निम्नलिखित त्रुटियाँ प्राप्त करते हैं :

$$10^{-2}, 10^{-4}, 10^{-8}, 10^{-16}$$

इस विधि का अभिसरण है :

(a) रेखीय

(b) द्विघाती

(c) त्रिघाती

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

64. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

(1) समद्विभाजन विधि की अभिसरण दर रेखीय होती है ।

(2) न्यूटन-राफ्सन विधि की अभिसरण दर द्विघाती होती है ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल (1)

(b) केवल (2)

(c) (1) और (2) दोनों

(d) न तो (1) और न ही (2)

65. a, b, c के लिए $\frac{1}{x^2}$ का द्वितीय विभाजित अन्तर है :

(a) $\frac{1}{a^2 b^2 c^2}$

(b) $a^2 b^2 c^2$

(c) $ab + bc + ca$

(d) $\frac{ab + bc + ca}{a^2 b^2 c^2}$

66. मान लीजिए कि Δ , ∇ और E क्रमशः अग्र अन्तर पश्च अन्तर तथा विस्थापन संकारक निरूपित करते हैं । तब निम्नलिखित सम्बन्धों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

(1) $E\nabla \equiv \nabla E \equiv \Delta$

(2) $\Delta - \nabla \equiv \Delta\nabla$

(3) $(I + \Delta)(I - \nabla) \equiv E$, I तत्समक संकारक है ।

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल (1) और (2)

(b) केवल (2) और (3)

(c) केवल (1) और (3)

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

67. For which of the following functions Newton-Raphson method fails for first approximation $x_0 = 2$?

(a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x$

(b) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 12x$

(c) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 20x$

(d) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{11}{2}x^2 + 30x$

68. The Newton-Raphson formula to approximate the value of $\sqrt[5]{8}$ is :

(a) $x_{n+1} = \frac{x_n^4 + 8}{x_n^3}$

(b) $x_{n+1} = \frac{5x_n^5 + 8}{4x_n^4}$

(c) $x_{n+1} = \frac{4x_n^4 + 8}{5x_n^4}$

(d) $x_{n+1} = \frac{4x_n^5 + 8}{5x_n^4}$

69. If N is a natural number, then which of the following formula/formulae is/are correct by using Newton-Raphson method ?

(1) To find $\sqrt{N}$, $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{N}{x_n} \right)$

(2) To find $\sqrt[3]{N}$, $x_{n+1} = \frac{1}{3} \left(2x_n + \frac{N}{x_n^2} \right)$

(3) To find $\sqrt[k]{N}$, $x_{n+1} = \frac{1}{k} \left(kx_n + \frac{N}{x_n^{k-1}} \right)$

(4) To find $\frac{1}{\sqrt{N}}$, $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{1}{Nx_n} \right)$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Only (1) and (2)

(b) Only (3)

(c) (1), (2) and (3)

(d) (1), (2) and (4)

70. In the Gauss elimination method for solving a system of linear algebraic equations, triangularization leads to

(a) a singular matrix

(b) a diagonal matrix

(c) a lower triangular matrix

(d) an upper triangular matrix

67. निम्नलिखित फलनों में से किसके लिए न्यूटन-राफ्सन विधि प्रथम सन्निकटन $x_0 = 2$ के लिए विफल रहती है ?

- (a) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 3x^2 + 8x$ (b) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{7}{2}x^2 + 12x$
(c) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{9}{2}x^2 + 20x$ (d) $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - \frac{11}{2}x^2 + 30x$

68. $\sqrt[5]{8}$ का सन्निकट मान प्राप्त करने के लिए न्यूटन-राफ्सन सूत्र है :

- (a) $x_{n+1} = \frac{x_n^4 + 8}{x_n^3}$ (b) $x_{n+1} = \frac{5x_n^5 + 8}{4x_n^4}$
(c) $x_{n+1} = \frac{4x_n^4 + 8}{5x_n^4}$ (d) $x_{n+1} = \frac{4x_n^5 + 8}{5x_n^4}$

69. यदि N एक प्राकृतिक संख्या है, तो न्यूटन-राफ्सन विधि का प्रयोग करने पर निम्नलिखित में से कौन सा/कौन से सूत्र सही है/हैं ?

- (1) $\sqrt{N}$ ज्ञात करने के लिए, $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{N}{x_n} \right)$
(2) $\sqrt[3]{N}$ ज्ञात करने के लिए, $x_{n+1} = \frac{1}{3} \left(2x_n + \frac{N}{x_n^2} \right)$
(3) $\sqrt[k]{N}$ ज्ञात करने के लिए, $x_{n+1} = \frac{1}{k} \left(kx_n + \frac{N}{x_n^k} \right)$
(4) $\frac{1}{\sqrt{N}}$ ज्ञात करने के लिए, $x_{n+1} = \frac{1}{2} \left(x_n + \frac{1}{Nx_n} \right)$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) और (2) (b) केवल (3)
(c) (1), (2) और (3) (d) (1), (2) और (4)

70. रैखिक बीजगणितीय समीकरणों के किसी निकाय को हल करने के लिए गॉस विलोपन विधि में त्रिभुजीकरण की ओर ले जाता है

- (a) एक अव्युत्क्रमणीय आव्यूह को (b) एक विकर्ण आव्यूह को
(c) एक निचले त्रिभुजीय आव्यूह को (d) एक उच्च त्रिभुजीय आव्यूह को

71. The n^{th} approximation y_n to the initial value problem

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), y(x_0) = y_0,$$

by using Picard's method, is given by :

- (a) $y_n = y_0 - \int_{x_0}^x f(x, y_{n-1}) dx$ (b) $y_n = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, y_{n-1}) dx$
(c) $y_n = y_{n-1} + \int_0^x f(x, y) dx$ (d) None of the above

72. If Δ is the forward difference operator, then the value of $\Delta \log f(x)$ is :

- (a) $\log \left\{ f(x) + \frac{\Delta f(x)}{f'(x)} \right\}$ (b) $\log \left\{ 1 + \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \right\}$
(c) $\log \left\{ f(x) + \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \right\}$ (d) None of the above

73. For equally spaced data Newton's forward interpolation formula is most suitable when interpolation is done

- (a) at the end of the table (b) at the beginning of the table
(c) in the middle of the table (d) anywhere in the table

74. What is the value of $a + b + c$ when the solution of the system

$$\begin{bmatrix} a & 2 & 1 \\ 0 & b & 2 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

is $x = 1, y = 1, z = 1$?

- (a) 3 (b) 2
(c) 1 (d) 0

75. Which of the following statement(s) is/are true ?

- (1) The n^{th} forward difference of a polynomial of degree n is constant.
(2) The n^{th} divided difference of a function $f(x)$ for $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}$ is symmetric in $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}$.
(a) Only (1) (b) Only (2)
(c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

71. पिकाई की विधि का प्रयोग करके, प्रारम्भिक मान समस्या

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y), y(x_0) = y_0,$$

का n वाँ सन्निकटन y_n दिया जाता है :

- (a) $y_n = y_0 - \int_{x_0}^x f(x, y_{n-1}) dx$ (b) $y_n = y_0 + \int_{x_0}^x f(x, y_{n-1}) dx$
(c) $y_n = y_{n-1} + \int_0^x f(x, y) dx$ (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

72. यदि Δ अग्र अन्तर संकारक है, तो $\Delta \log f(x)$ का मान है :

- (a) $\log \left\{ f(x) + \frac{\Delta f(x)}{f'(x)} \right\}$ (b) $\log \left\{ 1 + \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \right\}$
(c) $\log \left\{ f(x) + \frac{\Delta f(x)}{f(x)} \right\}$ (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

73. सम-दूरस्थ आँकड़े के लिए न्यूटन का अग्र अन्तर्वेशन सूत्र सबसे उपयुक्त तब होता है जब अन्तर्वेशन किया जाय

- (a) सारणी के अन्त में (b) सारणी के प्रारम्भ में
(c) सारणी के मध्य में (d) सारणी में कहीं भी

74. जब निकाय

$$\begin{bmatrix} a & 2 & 1 \\ 0 & b & 2 \\ 0 & 0 & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

का हल $x = 1, y = 1, z = 1$ है, तो $a + b + c$ का मान क्या है ?

- (a) 3 (b) 2
(c) 1 (d) 0

75. निम्नलिखित कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

- (1) n घात के किसी बहुपद का n वाँ अग्र अन्तर अचर होता है ।
(2) $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}$ के लिए फलन $f(x)$ का n वाँ विभाजित अन्तर $x_1, x_2, \dots, x_n, x_{n+1}$ में सममित होता है ।
(a) केवल (1) (b) केवल (2)
(c) (1) व (2) दोनों (d) न तो (1) और न ही (2)

76. Given the initial value problem :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}, y(0) = 1$$

Using Euler's method with $h = 0.02$, what is the approximate value of y at $x = 0.04$ after two steps ?

- (a) 1.0200 (b) 1.0577
(c) 1.0982 (d) 1.0392

77. In the solution of the system of equations

$$8x - 3y + 2z = 20,$$

$$4x + 11y - z = 33,$$

$$6x + 3y + 12z = 35,$$

by Gauss-Seidel iteration method, the value of x in the second iteration is :

- (a) 2.00 (b) 2.09
(c) 2.50 (d) 2.99

78. The solution of the initial value problem

$$\frac{dy}{dx} = 1 + xy, y(0) = 1$$

by Picard's method, in the second approximation, is obtained as :

- (a) $y = 1 + x - x^2 + x^3 - x^4$ (b) $y = 1 - x + x^2 + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4}$
(c) $y = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{8}$ (d) $y = 1 - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{8}$

79. Which of the following intervals is appropriate for initial approximation to solve the equation $x^3 - x^2 - 2 = 0$ by Regula-falsi method ?

- (a) $[0, 1]$ (b) $[-1, 1]$
(c) $[1, 2]$ (d) $[2, 3]$

80. The extremal of the functional $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{y} dx$ is :

- (a) a circle (b) a straight line
(c) a parabola (d) an ellipse

76. प्रारम्भिक मान समस्या :

$$\frac{dy}{dx} = \frac{y-x}{y+x}, y(0) = 1$$

दी गयी है। $h = 0.02$ के साथ, ऑयलर की विधि का प्रयोग करते हुए, दो चरणों बाद $x = 0.04$ पर y का अनुमानित मान क्या है ?

- (a) 1.0200 (b) 1.0577
(c) 1.0982 (d) 1.0392

77. समीकरणों के निकाय

$$\begin{aligned} 8x - 3y + 2z &= 20, \\ 4x + 11y - z &= 33, \\ 6x + 3y + 12z &= 35 \end{aligned}$$

को गॉस-सीडल पुनरावृत्ति प्रक्रिया विधि से हल करने पर द्वितीय पुनरावृत्ति में प्राप्त x का मान है :

- (a) 2.00 (b) 2.09
(c) 2.50 (d) 2.99

78. पिकार्ड की विधि द्वारा प्रारम्भिक मान समस्या

$$\frac{dy}{dx} = 1 + xy, y(0) = 1$$

का द्वितीय सन्निकटन में प्राप्त हल है :

- (a) $y = 1 + x - x^2 + x^3 - x^4$ (b) $y = 1 - x + x^2 + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{4}$
(c) $y = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{8}$ (d) $y = 1 - x + \frac{x^2}{2} - \frac{x^3}{3} + \frac{x^4}{8}$

79. समीकरण $x^3 - x^2 - 2 = 0$ को रेगुला-फाल्सी विधि से हल करने के लिए प्रारम्भिक सन्निकटन हेतु निम्नलिखित अन्तरालों में से कौन सा अन्तराल उपयुक्त है ?

- (a) $[0, 1]$ (b) $[-1, 1]$
(c) $[1, 2]$ (d) $[2, 3]$

80. फलनक $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{y} dx$ का चरम है :

- (a) एक वृत्त (b) एक सरल रेखा
(c) एक परवलय (d) एक दीर्घवृत्त

81. The extremal of the functional $J[y] = \int_0^1 \{(y')^2 + xy\} dx$ subject to the conditions $y(0) = 0$ and

$$y(1) = \frac{1}{12} \text{ is :}$$

- (a) $y = \frac{x}{12}$ (b) $y = x^2$
(c) $y = \frac{x^3}{12}$ (d) $y = x^3$

82. If for the functional $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$, the integrand does not depend on x explicitly,

then the first integral of Euler's equation is :

- (a) $F - y' F_{y'} = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(b) $F + y' F_{y'} = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(c) $x F_{y'} = c$, where 'c' is arbitrary constant.
(d) $F_{y'} = c$, where 'c' is arbitrary constant.

83. The necessary condition for the functional $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$ to be extremum is :

- (a) $F_y + \frac{d}{dx}(F_{y'}) = 0$ (b) $F_{y'} + \frac{d}{dx}(F_y) = 0$
(c) $F_{y'} - \frac{d}{dx}(F_y) = 0$ (d) $F_y - \frac{d}{dx}(F_{y'}) = 0$

84. Find the extremal of the functional $J[y] = \int_0^1 (xy + y^2 - 2y^2 y') dx$ subject to the conditions

$$y(0) = 1, y(1) = 2.$$

- (a) $x + y = 0$ (b) $x + y + 1 = 0$
(c) $x - y + 1 = 0$ (d) No extremal exists

81. शर्तों $y(0) = 0$ एवं $y(1) = \frac{1}{12}$ के अधीन फलनक $J[y] = \int_0^1 \{(y')^2 + xy\} dx$ का चरम है :

(a) $y = \frac{x}{12}$

(b) $y = x^2$

(c) $y = \frac{x^3}{12}$

(d) $y = x^3$

82. यदि फलनक $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$ के लिए समाकल्य खुले रूप में x पर निर्भर नहीं करता है, तो ऑयलर के

समीकरण का प्रथम समाकल है :

(a) $F - y' F_{y'} = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

(b) $F + y' F_{y'} = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

(c) $x F_{y'} = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

(d) $F_{y'} = c$, जहाँ 'c' स्वेच्छ अचर है ।

83. फलनक $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} F(x, y, y') dx$ के चरम होने की आवश्यक शर्त है :

(a) $F_y + \frac{d}{dx}(F_{y'}) = 0$

(b) $F_{y'} + \frac{d}{dx}(F_y) = 0$

(c) $F_{y'} - \frac{d}{dx}(F_y) = 0$

(d) $F_y - \frac{d}{dx}(F_{y'}) = 0$

84. शर्तों $y(0) = 1$, $y(1) = 2$ के अधीन फलनक $J[y] = \int_0^1 (xy + y^2 - 2y^2y') dx$ का चरम ज्ञात कीजिए ।

(a) $x + y = 0$

(b) $x + y + 1 = 0$

(c) $x - y + 1 = 0$

(d) कोई चरम विद्यमान नहीं है ।

85. The extremal of the functional $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{x} dx$ is the family of circles
- (a) having their centres at the origin (b) whose centres lie on the x -axis
 (c) whose centres lie on the y -axis (d) which touch the y -axis
86. The extremal of the functional $\int_0^1 (x^2 + y'^2) dx$ subject to the conditions $y(0) = 1, y(1) = 2$ is :
- (a) $2y = x^2 + 1$ (b) $y = x^2$
 (c) $y = x + 1$ (d) $y = x + 2$
87. Find the curve joining two given points, which when rotated about the x -axis, generates the surface of minimum area.
- (a) a catenary (b) a cycloid
 (c) a cardioid (d) a parabola
88. Euler's equation for the functional $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} (y^2 - yy' + y'^2) dx$ is :
- (a) $y'' = x$ (b) $y'' + x = 0$
 (c) $y'' = y$ (d) $y'' + y = 0$
89. The extremal of the functional $J[y] = \int_0^{\pi/2} (y'^2 - y^2) dx$ satisfying the conditions $y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ is :
- (a) $y = \sin x$ (b) $y = \sin 2x$
 (c) $y = \cos x - \sin x$ (d) $y = \sin x + \cos x$
90. If D is a bounded region in the xy -plane, then Euler's equation for the functional $J[z(x, y)] = \iint_D \left\{ \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)^2 - \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)^2 \right\} dx dy$ is :
- (a) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$ (b) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$
 (c) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ (d) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$

85. फलनक $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{x} dx$ का चरम उन वृत्तों का कुल है

- (a) जिनके केन्द्र मूलबिन्दु पर स्थित हैं । (b) जिनके केन्द्र x -अक्ष पर स्थित हैं ।
(c) जिनके केन्द्र y -अक्ष पर स्थित हैं । (d) जो y -अक्ष को स्पर्श करते हैं ।

86. शर्तों $y(0) = 1, y(1) = 2$ के अधीन फलनक $\int_0^1 (x^2 + y'^2) dx$ का चरम है :

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

87. दो दिये गये बिन्दुओं को मिलाने वाला वह वक्र ज्ञात कीजिए जिसे जब x -अक्ष के परितः घुमाया जाता है तो न्यूनतम क्षेत्रफल का पृष्ठ जनित होता है ।

- (a) एक रज्जुवक्र (b) एक चक्रज
(c) एक हृदयाभ (d) एक परवलय

88. फलनक $J[y] = \int_{x_0}^{x_1} (y^2 - yy' + y'^2) dx$ के लिए ऑयलर का समीकरण है :

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

89. शर्तों $y(0) = 0, y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ को सन्तुष्ट करते हुए फलनक $J[y] = \int_0^{\pi/2} (y'^2 - y^2) dx$ का चरम है :

- (a) $y = \sin x$ (b) $y = \sin 2x$
(c) $y = \cos x - \sin x$ (d) $y = \sin x + \cos x$

90. यदि xy -समतल में D एक परिबद्ध क्षेत्र है, तो

फलनक $J[z(x, y)] = \iint_D \left\{ \left(\frac{\partial z}{\partial x} \right)^2 - \left(\frac{\partial z}{\partial y} \right)^2 \right\} dx dy$ के लिए ऑयलर का समीकरण है :

- (a) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} - \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$ (b) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$
(c) $\frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$ (d) $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$

91. Consider the following statements :

- (1) A necessary condition for the differentiable functional $J[y]$ to have an extremum for $y = \hat{y}$ is that its variation vanishes for $y = \hat{y}$.
- (2) The differential of a differentiable functional is unique.
- (3) Whether or not a curve is an extremal is a property which is independent of the choice of the coordinate system.

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| (a) Only (3) | (b) Only (1) and (2) |
| (c) (1), (2) and (3) all | (d) None of the above |

92. Given below are two statements, one is labelled as Assertion (A) and the other as Reason (R).

Assertion (A) : Non-negativity condition is an important component of a linear programming problem.

Reason (R) : Values of variables must remain under the control of the decision-maker.

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Both (A) and (R) are true, but (R) is not the correct explanation of (A).
- (b) (A) is false, but (R) is true.
- (c) (A) is true, but (R) is false.
- (d) Both (A) and (R) are true and (R) is the correct explanation of (A).

93. Consider the following statements regarding a basic feasible solution of a linear programming problem :

- (1) It satisfies all the constraints.
- (2) It must be a corner point of the feasible region.
- (3) It must optimize the value of the objective function.

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- | | |
|----------------------|----------------------|
| (a) Only (1) and (2) | (b) Only (2) and (3) |
| (c) Only (1) and (3) | (d) Only (1) |

91. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) अवकलनीय फलनक $J[y]$ को $y = \hat{y}$ के लिए चरम होने की एक आवश्यक शर्त यह है कि $y = \hat{y}$ के लिए इसका विचरण शून्य हो जाय ।
 - (2) किसी अवकलनीय फलनक का अवकलन अद्वितीय होता है ।
 - (3) कोई वक्र चरम है या नहीं, यह ऐसा गुण है जो निर्देशांक पद्धति के चयन पर निर्भर नहीं करता ।
- उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|-------------------------|-------------------------------|
| (a) केवल (3) | (b) केवल (1) और (2) |
| (c) (1), (2) और (3) सभी | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

92. नीचे दो कथन दिए गए हैं जिनमें एक को अभिकथन (A) तथा दूसरे को कारण (R) कहा गया है ।
अभिकथन (A) : गैर-ऋणात्मकता शर्त किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या का एक महत्वपूर्ण घटक है ।

कारण (R) : चरों के मान अवश्य ही निर्णयकर्ता के नियन्त्रण में रहने चाहिए ।

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) (A) और (R) दोनों सही हैं, किन्तु (R), (A) की सही व्याख्या नहीं करता है ।
- (b) (A) गलत है, किन्तु (R) सही है ।
- (c) (A) सही है, किन्तु (R) गलत है ।
- (d) (A) और (R) दोनों सही हैं और (R), (A) की सही व्याख्या करता है ।

93. किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या के एक मूलभूत सुसंगत हल के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) यह सभी व्यवरोधों को सन्तुष्ट करता है ।
- (2) इसको अवश्य ही सुसंगत क्षेत्र के कोने का एक बिन्दु होना चाहिए ।
- (3) इसको उद्देश्य फलन के मान को अवश्य ही इष्टतम बनाना चाहिए ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|---------------------|---------------------|
| (a) केवल (1) और (2) | (b) केवल (2) और (3) |
| (c) केवल (1) और (3) | (d) केवल (1) |

94. In the linear programming problem :

$$\text{“Maximize } Z = 9x_1 + 3x_2$$

Subject to constraints

$$5x_1 + 2x_2 \leq 20,$$

$$x_1 \geq 3,$$

$$x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,”$$

Which constraint is redundant ?

(a) $x_1 \geq 3$

(b) $x_2 \leq 5$

(c) $5x_1 + 2x_2 \leq 20$

(d) $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

95. For the linear programming problem :

$$\text{“Maximize } Z = 2x + 3y$$

Subject to constraints

$$3x + 2y \leq 210,$$

$$x + 2y \leq 150,$$

$$y \leq 65,$$

$$x \geq 0, y \geq 0,”$$

the optimal value of the objective function is :

(a) 235

(b) 240

(c) 255

(d) 260

96. If in a linear programming problem there are n constraints (other than non-negativity of variables) and there are m variables in its dual problem, then

(a) $n > m$

(b) $m > n$

(c) $n = m$

(d) $n + m$ is an even number

97. With reference to a linear programming problem consider the following statements :

(1) The objective function is linear.

(2) The constraints are linear.

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Only (1)

(b) Only (2)

(c) Both (1) and (2)

(d) Neither (1) nor (2)

94. रैखिक प्रोग्रामन समस्या :

“व्यवरोधों

$$5x_1 + 2x_2 \leq 20,$$

$$x_1 \geq 3,$$

$$x_2 \leq 5,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0,$$

के अधीन $Z = 9x_1 + 3x_2$ का अधिकतमीकरण कीजिए”

इनमें कौन सा व्यवरोध निरर्थक है ?

(a) $x_1 \geq 3$

(b) $x_2 \leq 5$

(c) $5x_1 + 2x_2 \leq 20$

(d) $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

95. रैखिक प्रोग्रामन समस्या :

“व्यवरोधों

$$3x + 2y \leq 210,$$

$$x + 2y \leq 150,$$

$$y \leq 65,$$

$$x \geq 0, y \geq 0,$$

के अन्तर्गत $Z = 2x + 3y$ का अधिकतमीकरण कीजिए”

में उद्देश्य फलन का इष्टतम मान है :

(a) 235

(b) 240

(c) 255

(d) 260

96. यदि किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या में व्यवरोधों की संख्या n हो (चरों की गैर-ऋणात्मकता को छोड़कर) और इसकी द्वैत समस्या में चरों की संख्या m हो, तो

(a) $n > m$

(b) $m > n$

(c) $n = m$

(d) $n + m$ एक सम संख्या है

97. किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या के सन्दर्भ में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

(1) उद्देश्य फलन रेखीय होता है ।

(2) व्यवरोध रेखीय होते हैं ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल (1)

(b) केवल (2)

(c) (1) और (2) दोनों

(d) न तो (1) और न ही (2)

98. Find the dual of the following linear programming problem :

$$\text{Minimize } Z = 2x_1 + 5x_2$$

where

$$x_1 + x_2 \geq 15,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 25,$$

$$3x_1 + 5x_2 \geq 17,$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0.$$

(a) Maximize $F = 15y_1 - 25y_2 + 17y_3$, where $y_1 - 2y_2 + 3y_3 \leq 2$,

$$y_1 - 3y_2 + 5y_3 \leq 5 \text{ and } y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

(b) Maximize $F = 15y_1 + 25y_2 + 17y_3$, where $y_1 + 2y_2 + 3y_3 \leq 2$,

$$y_1 - 3y_2 + 5y_3 \leq 5 \text{ and } y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

(c) Maximize $F = 2y_1 + 5y_2$, where $y_1 + y_2 \geq 15$, $2y_1 + 3y_2 \leq 25$,

$$3y_1 + 5y_2 \geq 17 \text{ and } y_1, y_2 \geq 0$$

(d) None of the above

99. The region determined by the inequalities $x + y \leq 3$, $y \leq 6$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ is :

(a) unbounded in the first quadrant (b) unbounded in the second quadrant

(c) bounded in the first quadrant (d) None of the above

100. Consider the following statements concerning a linear programming problem and its dual :

(1) If the primal problem is of maximization, the dual problem will be of minimization.

(2) The dual of the dual is the primal.

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Only (1)

(b) Only (2)

(c) Both (1) and (2)

(d) Neither (1) nor (2)

101. Consider the following statements regarding the feasible region of a linear programming problem :

(1) It is always convex.

(2) It is always concave.

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

(a) Only (1)

(b) Only (2)

(c) Both (1) and (2)

(d) Neither (1) nor (2)

98. निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या की द्वैत ज्ञात कीजिए :

$$Z = 2x_1 + 5x_2 \text{ का न्यूनतमीकरण कीजिए,}$$

जहाँ

$$x_1 + x_2 \geq 15,$$

$$2x_1 + 3x_2 \leq 25,$$

$$3x_1 + 5x_2 \geq 17,$$

और $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$.

(a) $F = 15y_1 - 25y_2 + 17y_3$ का अधिकतमीकरण कीजिए, जहाँ $y_1 - 2y_2 + 3y_3 \leq 2$,

$$y_1 - 3y_2 + 5y_3 \leq 5 \text{ और } y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

(b) $F = 15y_1 + 25y_2 + 17y_3$ का अधिकतमीकरण कीजिए, जहाँ $y_1 + 2y_2 + 3y_3 \leq 2$,

$$y_1 - 3y_2 + 5y_3 \leq 5 \text{ और } y_1, y_2, y_3 \geq 0$$

(c) $F = 2y_1 + 5y_2$ का अधिकतमीकरण कीजिए, जहाँ $y_1 + y_2 \geq 15, 2y_1 + 3y_2 \leq 25$,

$$3y_1 + 5y_2 \geq 17 \text{ और } y_1, y_2 \geq 0$$

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

99. असमिकाओं $x + y \leq 3, y \leq 6, x \geq 0, y \geq 0$ द्वारा निर्धारित क्षेत्र है :

(a) प्रथम चतुर्थांश में अपरिबद्ध

(b) द्वितीय चतुर्थांश में अपरिबद्ध

(c) प्रथम चतुर्थांश में परिबद्ध

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

100. किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या और उसके द्वैत से सम्बन्धित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

(1) यदि आद्य समस्या अधिकतमीकरण की है, तो द्वैत समस्या न्यूनतमीकरण की होगी ।

(2) द्वैत की द्वैत आद्य होती है ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल (1)

(b) केवल (2)

(c) (1) और (2) दोनों

(d) न तो (1) और न ही (2)

101. किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या के सुसंगत क्षेत्र से सम्बन्धित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

(1) यह हमेशा उत्तल होता है ।

(2) यह हमेशा अवतल होता है ।

उपर्युक्त कथनों में से कौन सा/कौन से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) केवल (1)

(b) केवल (2)

(c) (1) और (2) दोनों

(d) न तो (1) और न ही (2)

102. Under the constraints $2x + y \leq 30$, $x + 2y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ the function $P = 6x + 8y$ is maximized at
- (a) (0, 12) (b) (12, 6)
(c) (15, 0) (d) None of the above
103. To solve the following linear programming problem by simplex method, how many artificial variables will be required ?
- “Minimize $F = 5x_1 + 2x_2$
- subject to
- $$3x_1 + x_2 = 4,$$
- $$x_1 + 2x_2 \leq 3,$$
- $$2x_1 + x_2 \geq 3,$$
- $$x_1, x_2 \geq 0.”$$
- (a) 4 (b) 3
(c) 2 (d) 1
104. For a linear programming problem with n variables and m constraints ($n > m$), the maximum number of basic feasible solutions is :
- (a) ${}^nC_{m-2}$ (b) ${}^nC_{m-1}$
(c) nC_m (d) None of the above
105. The objective function $Z = ax + by$ of a linear programming problem has maximum value 42 at (4, 6) and minimum value 19 at (3, 2). Then
- (a) $a = 5, b = 3$ (b) $a = -5, b = -3$
(c) $a = -3, b = -5$ (d) $a = 3, b = 5$
106. Under the conditions $-x + y \geq 0$, $x - y \geq -1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$, the maximum value of $Z = 2x + 3y$ is :
- (a) 0 (b) 3
(c) 2 (d) 5
107. If a linear programming problem has an optimal solution, then
- (a) the optimal solution is unique.
(b) the optimal solution occurs at an interior point.
(c) at least one basic feasible solution is optimal.
(d) all feasible solutions are optimal.

102. व्यवरोधों $2x + y \leq 30$, $x + 2y \leq 24$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ के अन्तर्गत फलन $P = 6x + 8y$ अधिकतमीकृत होता है

- (a) (0, 12) पर (b) (12, 6) पर
(c) (15, 0) पर (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

103. निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या को सिम्प्लेक्स विधि से हल करने के लिए कितने कृत्रिम चरों की आवश्यकता होगी ?

$$3x_1 + x_2 = 4,$$

$$x_1 + 2x_2 \leq 3,$$

$$2x_1 + x_2 \geq 3,$$

और $x_1, x_2 \geq 0$ के अधीन $F = 5x_1 + 2x_2$ का न्यूनतमीकरण कीजिए ।”

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

104. n चरों तथा m व्यवरोधों ($n > m$) वाली रैखिक प्रोग्रामन समस्या के लिए मूलभूत सुसंगत हलों की अधिकतम संख्या है :

- (a) ${}^nC_{m-2}$ (b) ${}^nC_{m-1}$
(c) nC_m (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

105. एक रैखिक प्रोग्रामन समस्या के उद्देश्य फलन $Z = ax + by$ का अधिकतम मान (4, 6) पर 42 और न्यूनतम मान (3, 2) पर 19 है । तब

- (a) $a = 5, b = 3$ (b) $a = -5, b = -3$
(c) $a = -3, b = -5$ (d) $a = 3, b = 5$

106. प्रतिबन्धों $-x + y \geq 0$, $x - y \geq -1$, $x \geq 0$, $y \geq 0$ के अन्तर्गत $Z = 2x + 3y$ का अधिकतम मान है :

- (a) 0 (b) 3
(c) 2 (d) 5

107. यदि किसी रैखिक प्रोग्रामन समस्या का एक इष्टतम हल है, तो

- (a) वह इष्टतम हल अद्वितीय है ।
(b) वह इष्टतम हल एक आन्तरिक बिन्दु पर होता है ।
(c) कम से कम एक मूलभूत सुसंगत हल इष्टतम होता है ।
(d) सभी सुसंगत हल इष्टतम होते हैं ।

108. Graphical method of solution of a linear programming problem is applicable to :

- (a) problems containing two variables
- (b) problems containing three variables
- (c) problems containing more than three variables
- (d) None of the above

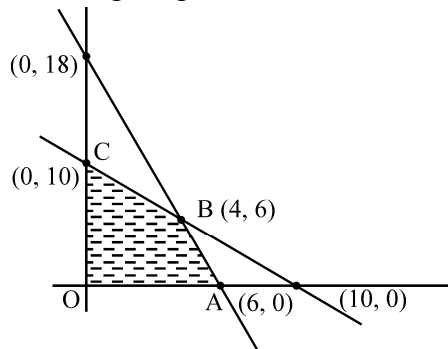
109. Slack variables, used in linear programming problems, are

- (a) positive
- (b) non-negative
- (c) non-positive
- (d) negative

110. The feasible region of the linear programming problem

$$\text{“Maximize } Z = 30x + 10y\text{”}$$

is OABC, shown dotted, in the figure given below :



Its optimal solution is obtained at :

- (a) the point B(4, 6) only
- (b) the point A(6, 0) only
- (c) the point C(0, 10)
- (d) each point between A and B of the line segment AB.

111. Consider the linear programming problem :

$$\text{“Maximize } Z = 3x_1 - x_2 + x_3\text{”}$$

subject to

$$4x_1 - x_2 \leq 8,$$

$$8x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 11,$$

$$5x_1 - x_3 \leq 14,$$

and $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

Its dual problem is of minimization with objective function :

- (a) $F = 8y_1 - 11y_2 + 14y_3$, where $y_1, y_2, y_3 \geq 0$
- (b) $F = -3y_1 + y_2 - y_3$, where $y_1, y_2, y_3 \geq 0$
- (c) $F = 8y_1 + 11y_2 + 14y_3$, where $y_1, y_2, y_3 \geq 0$
- (d) $F = -8y_1 + 11y_2 - 14y_3$, where $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

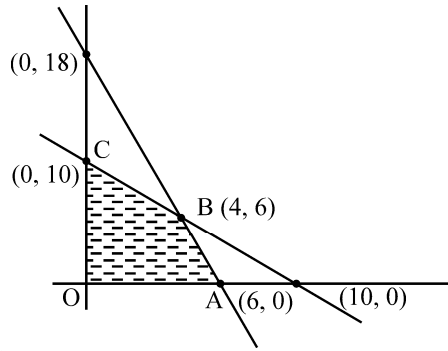
108. रैखिक प्रोग्रामन समस्या के हल की आलेखीय विधि प्रयुक्त होती है :

- (a) दो चरों वाली समस्याओं में
- (b) तीन चरों वाली समस्याओं में
- (c) तीन से अधिक चरों वाली समस्याओं में
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

109. रैखिक प्रोग्रामन समस्याओं में प्रयुक्त न्यूनतापूरक चर होते हैं

- (a) धनात्मक
- (b) ऋणेत्तर
- (c) धनेत्तर
- (d) ऋणात्मक

110. रैखिक प्रोग्रामन समस्या “ $Z = 30x + 10y$ का अधिकतमीकरण कीजिए” का सुसंगत क्षेत्र OABC है, जिसे नीचे दिये गये चित्र में छायांकित दर्शाया गया है :



इसका इष्टतम हल प्राप्त होता है :

- (a) केवल बिन्दु B(4, 6) पर
- (b) केवल बिन्दु A(6, 0) पर
- (c) केवल बिन्दु C(0, 10) पर
- (d) A और B के बीच रेखाखण्ड AB के प्रत्येक बिन्दु पर

111. निम्नलिखित रैखिक प्रोग्रामन समस्या पर विचार कीजिए :

$$4x_1 - x_2 \leq 8,$$

$$8x_1 + x_2 + 3x_3 \geq 11,$$

$$5x_1 - x_3 \leq 14,$$

और $x_1, x_2, x_3 \geq 0$.

के अधीन $Z = 3x_1 - x_2 + x_3$ का अधिकतमीकरण कीजिए ।”

इसकी द्वैत समस्या न्यूनतमीकरण की है, जिसका उद्देश्य फलन है :

(a) $F = 8y_1 - 11y_2 + 14y_3$, जहाँ $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

(b) $F = -3y_1 + y_2 - y_3$, जहाँ $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

(c) $F = 8y_1 + 11y_2 + 14y_3$, जहाँ $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

(d) $F = -8y_1 + 11y_2 - 14y_3$, जहाँ $y_1, y_2, y_3 \geq 0$

112. Polar form of complex number $-2 + 2\sqrt{3}i$ is :

- (a) $4 \left[\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right]$ (b) $4 \left[\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right]$
(c) $16 \left[\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right]$ (d) $16 \left[\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right]$

113. The maximum distance of a complex number z satisfying the equation $|z - 3 - 4i| = 2$ from the origin is :

- (a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 7

114. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists.

List-I

- A. i^{-1097} is
B. If $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 1 + i$, then $\frac{z_1}{z_2}$ lies in
C. $1 + i^2 + i^4 + i^6 + \dots + i^{20}$ is
D. Complex number $\frac{5 + \sqrt{2}i}{5 - \sqrt{2}i}$ lies is

List-II

1. I quadrant
2. Purely real number
3. IV quadrant
4. Purely imaginary number

Code :

	A	B	C	D
(a)	1	3	2	4
(b)	1	2	3	4
(c)	4	3	2	1
(d)	4	2	3	1

115. If $\arg(z - 3) = \frac{\pi}{2}$ and $|z| = 5$ then the value of $|z - 3|$ is :

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

116. If α is the root of the equation $x^2 + x + 1 = 0$, then $i\alpha$ is the root of which equation ?

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

112. सम्मिश्र संख्या $-2 + 2\sqrt{3}i$ का ध्रुवीय रूप है :

- (a) $4 \left[\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right]$ (b) $4 \left[\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right]$
(c) $16 \left[\cos \frac{2\pi}{3} + i \sin \frac{2\pi}{3} \right]$ (d) $16 \left[\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right]$

113. समीकरण $|z - 3 - 4i| = 2$ को संतुष्ट करने वाली सम्मिश्र संख्या z की मूल बिन्दु से अधिकतम दूरी है :

- (a) 3 (b) 4
(c) 5 (d) 7

114. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

सूची-I

सूची-II

- | | |
|--|----------------------------|
| A. i^{-1097} है | 1. I चतुर्थांश |
| B. यदि $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 1 + i$, तब $\frac{z_1}{z_2}$ स्थित है | 2. पूर्णतः वास्तविक संख्या |
| C. $1 + i^2 + i^4 + i^6 + \dots + i^{20}$ है | 3. IV चतुर्थांश |
| D. सम्मिश्र संख्या $\frac{5 + \sqrt{2}i}{5 - \sqrt{2}i}$ स्थित है | 4. पूर्णतः काल्पनिक संख्या |

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	3	2	4
(b)	1	2	3	4
(c)	4	3	2	1
(d)	4	2	3	1

115. यदि $\arg(z - 3) = \frac{\pi}{2}$ और $|z| = 5$ है, तो $|z - 3|$ का मान है :

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

116. यदि समीकरण $x^2 + x + 1 = 0$ का मूल α है, तो $i\alpha$ किस समीकरण का मूल है ?

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

117. Consider following statements about the complex numbers with modulus one :

- (1) $z^n + z^{-n} = 3 \cos n\theta$
- (2) $z^n - z^{-n} = e^{in\theta} - e^{-in\theta}$
- (3) $z^3 - z^{-3} = 2i \sin 3\theta$

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1)
- (b) Only (2)
- (c) (2) and (3)
- (d) None of above

118. Imaginary part of $(\sqrt{i})^{\sqrt{i}}$ is :

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

119. The locus of the point P(z) on the Argand's plane, when $\arg\left(\frac{z-1}{z+1}\right) = \frac{\pi}{4}$, is :

- (a) $|z + i| = \sqrt{2}$
- (b) $|z - 1| = \sqrt{2}$
- (c) $|z| = \sqrt{3}$
- (d) $|z - i| = \sqrt{2}$

120. n, nth roots of unity form a geometrical progression with common ratio :

- (a) $e^{i\frac{2\pi}{n}}$
- (b) $e^{i\frac{\pi}{n}}$
- (c) $e^{i\frac{4\pi}{n}}$
- (d) $e^{in\pi}$

121. Square roots of $5 + 12i$ are :

- (a) $\pm (3 + 2i)$
- (b) $\pm 3 \pm 2i$
- (c) $\pm 3 \mp 2i$
- (d) None of the above

122. For all positive integers 'n', which of the following statement/s is/are always true ?

- (1) $(1 + x)^n \geq 1 + nx, x > -1$
- (2) $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}$
- (3) $2^n > n$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1)
- (b) (1) and (2)
- (c) (2) and (3)
- (d) (1), (2) and (3)

117. मापांक एक के लिए सम्मिश्र संख्याओं के विषय में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) $z^n + z^{-n} = 3 \cos n\theta$
- (2) $z^n - z^{-n} = e^{in\theta} - e^{-in\theta}$
- (3) $z^3 - z^{-3} = 2i \sin 3\theta$

उपर्युक्त में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| (a) केवल (1) | (b) केवल (2) |
| (c) (2) और (3) | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

118. $(\sqrt{i})^{\sqrt{i}}$ का काल्पनिक भाग है :

- | | |
|---|--|
| (a) $e^{-\frac{\pi}{4\sqrt{2}}} \sin\left(\frac{\pi}{4\sqrt{2}}\right)$ | (b) $e^{\frac{\pi}{4\sqrt{2}}} \sin\left(\frac{\pi}{4\sqrt{2}}\right)$ |
| (c) $e^{\frac{\pi}{2}} \sin\left(\frac{\pi}{2}\right)$ | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

119. आर्गण्ड तल पर बिंदु $P(z)$ का बिन्दुपथ, जब $\arg\left(\frac{z-1}{z+1}\right) = \frac{\pi}{4}$, है :

- | | |
|------------------------|------------------------|
| (a) $ z+i = \sqrt{2}$ | (b) $ z-1 = \sqrt{2}$ |
| (c) $ z = \sqrt{3}$ | (d) $ z-i = \sqrt{2}$ |

120. इकाई के n , n वें मूल गुणोत्तर श्रेणी बनाते हैं जिसका सार्वानुपात है :

- | | |
|---------------------------|--------------------------|
| (a) $e^{\frac{i2\pi}{n}}$ | (b) $e^{\frac{i\pi}{n}}$ |
| (c) $e^{\frac{i4\pi}{n}}$ | (d) $e^{in\pi}$ |

121. $5 + 12i$ के वर्गमूल हैं :

- | | |
|--------------------|-------------------------------|
| (a) $\pm(3 + 2i)$ | (b) $\pm 3 \pm 2i$ |
| (c) $\pm 3 \mp 2i$ | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

122. सभी धनात्मक पूर्णांकों 'n' के लिए निम्न में से कौन सा/से कथन हमेशा सत्य है/हैं ?

- (1) $(1+x)^n \geq 1+nx, x > -1$
- (2) $1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 > \frac{n^3}{3}$
- (3) $2^n > n$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|---------------|--------------------|
| (a) केवल (1) | (b) (1) व (2) |
| (c) (2) व (3) | (d) (1), (2) व (3) |

123. The solution of the equation $|z| = z + 1 + 3i$ is :
- (a) $3 - 4i$ (b) $1 + 3i$
(c) $4 - 3i$ (d) $4 + 3i$
124. The principal argument of the complex number $-1 - i$ is :
- (a) $-\frac{\pi}{4}$ (b) $\frac{5\pi}{4}$
(c) $-\frac{3\pi}{4}$ (d) $-\frac{5\pi}{4}$
125. Complex numbers $\sin x - i \cos 2x$ and $\cos x - i \sin 2x$ will be conjugate to each other if x is equal to :
- (a) $n\pi, n \in \mathbb{Z}$ (b) zero only
(c) $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$ (d) no value of x is possible
126. If $x = -1 - \sqrt{2}i$, then value of $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 2x + 30$ is :
- (a) 1 (b) 3
(c) 9 (d) 0
127. If ${}^nP_r = {}^nP_{r+1}$ and ${}^nC_r = {}^nC_{r-1}$ then (n, r) is :
- (a) (4, 2) (b) (3, 2)
(c) (6, 3) (d) (5, 3)
128. If ${}^{28}C_{2r} : {}^{24}C_{2r-4} = 225 : 11$, then the value of r is :
- (a) 10 (b) 12
(c) 7 (d) 5
129. The number of different signals that can be generated by arranging at least two flags (one below the other) on a vertical staff, out of five different flags :
- (a) 280 (b) 300
(c) 320 (d) 350
130. If (P_m) stands for $({}^mP_m)$, then the value of $1 + 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 + \dots + n \cdot P_n$ is :
- (a) $n!$ (b) $(n + 1)!$
(c) $(n + 2)!$ (d) $(2n)!$
131. A polygon has 44 diagonals then number of its sides are :
- (a) 9 (b) 10
(c) 11 (d) 12

123. समीकरण $|z| = z + 1 + 3i$ का हल है :

- (a) $3 - 4i$ (b) $1 + 3i$
(c) $4 - 3i$ (d) $4 + 3i$

124. सम्मिश्र संख्या $-1 - i$ का प्रमुख कोणांक है :

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

125. सम्मिश्र संख्याएँ $\sin x - i \cos 2x$ तथा $\cos x - i \sin 2x$ परस्पर संयुग्मी होंगी, यदि x बराबर है :

- (a) $n\pi, n \in \mathbb{Z}$ (b) केवल शून्य
(c) $(2n + 1)\frac{\pi}{2}$ (d) x का कोई भी मान संभव नहीं

126. यदि $x = -1 - \sqrt{2}i$ हो, तब $x^4 - 2x^3 + 2x^2 + 2x + 30$ का मान है :

- (a) 1 (b) 3
(c) 9 (d) 0

127. यदि ${}^nP_r = {}^nP_{r+1}$ तथा ${}^nC_r = {}^nC_{r-1}$ है, तब (n, r) है :

- (a) (4, 2) (b) (3, 2)
(c) (6, 3) (d) (5, 3)

128. यदि ${}^{28}C_{2r} : {}^{24}C_{2r-4} = 225 : 11$, तब r का मान है :

- (a) 10 (b) 12
(c) 7 (d) 5

129. पाँच विभिन्न झंडों में से कम से कम दो झंडों को (एक के नीचे अन्य) ऊर्ध्वाधर दंड पर लगाकर कितने भिन्न संकेत बनाए जा सकते हैं ?

- (a) 280 (b) 300
(c) 320 (d) 350

130. यदि $(P_m), ({}^mP_m)$ को दर्शाता है, तब $1 + 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 + \dots + n \cdot P_n$ का मान है :

- (a) $n!$ (b) $(n + 1)!$
(c) $(n + 2)!$ (d) $(2n)!$

131. एक बहुभुज में 44 विकर्ण हैं। तब इसकी भुजाओं की संख्या है :

- (a) 9 (b) 10
(c) 11 (d) 12

132. For the expansion of $\left(x^2 + \frac{3}{x}\right)^4$, $x \neq 0$, which of the following statement is not true ?

- (a) coefficient of x^2 is 54 (b) coefficient of $\frac{1}{x}$ is 108
 (c) coefficient of x^5 is 21 (d) coefficient of $\frac{1}{x^4}$ is 81

133. A group consists of 4 girls and 7 boys. In how many ways can a team of 5 members be selected, if the team has at least three girls ?

- (a) 91 (b) 84
 (c) 42 (d) 90

134. The term independent of x in the expansion of $(1 + x + 2x^3) \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$ is :

- (a) $\frac{13}{54}$ (b) $\frac{17}{54}$
 (c) $\frac{19}{54}$ (d) $\frac{23}{54}$

135. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists.

List-I		List-II	
A.	${}^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + \dots + {}^nC_n$	1.	$\frac{1}{n+1}$
B.	${}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \dots + {}^nC_n$	2.	$\frac{(2n)!}{(n!)^2}$
C.	$C_0 - \frac{C_1}{2} + \frac{C_2}{3} + \dots + (-1)^n \frac{C_n}{n+1}$	3.	$2^n - 1$
D.	$C_0^2 + C_1^2 + C_2^2 + \dots + C_n^2$	4.	2^n

Code :

	A	B	C	D
(a)	4	3	1	2
(b)	1	2	3	4
(c)	4	3	2	1
(d)	2	4	3	1

136. In how many ways can five things be divided between two persons, if every person gets at least one ?

- (a) 20 (b) 30
 (c) 5! (d) 4!

132. $\left(x^2 + \frac{3}{x}\right)^4$, $x \neq 0$ के विस्तार के लिए, निम्नलिखित में से कौन सा कथन सत्य नहीं है ?

- (a) x^2 का गुणांक 54 है । (b) $\frac{1}{x}$ का गुणांक 108 है ।
(c) x^5 का गुणांक 21 है । (d) $\frac{1}{x^4}$ का गुणांक 81 है ।

133. एक समूह में 4 लड़कियाँ और 7 लड़के हैं । 5 सदस्यों की एक टीम का चयन कितने प्रकार से किया जा सकता है, यदि टीम में कम से कम 3 लड़कियाँ हों ?

- (a) 91 (b) 84
(c) 42 (d) 90

134. $(1 + x + 2x^3) \left(\frac{3}{2}x^2 - \frac{1}{3x}\right)^9$ के विस्तार में x से स्वतंत्र पद है :

- (a) $\frac{13}{54}$ (b) $\frac{17}{54}$
(c) $\frac{19}{54}$ (d) $\frac{23}{54}$

135. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

सूची-I	सूची-II
A. ${}^nC_0 + {}^nC_1 + {}^nC_2 + \dots + {}^nC_n$	1. $\frac{1}{n+1}$
B. ${}^nC_1 + {}^nC_2 + {}^nC_3 + \dots + {}^nC_n$	2. $\frac{(2n)!}{(n!)^2}$
C. $C_0 - \frac{C_1}{2} + \frac{C_2}{3} + \dots + (-1)^n \frac{C_n}{n+1}$	3. $2^n - 1$
D. $C_0^2 + C_1^2 + C_2^2 + \dots + C_n^2$	4. 2^n

कूट :

	A	B	C	D
(a)	4	3	1	2
(b)	1	2	3	4
(c)	4	3	2	1
(d)	2	4	3	1

136. दो व्यक्तियों के मध्य 5 वस्तुओं को कितने तरीके से बाँटा जा सकता है, यदि प्रत्येक व्यक्ति को कम से कम एक वस्तु मिले ?

- (a) 20 (b) 30
(c) 5! (d) 4!

137. Consider the following statements :

- (1) $4! - 3! = 1$
- (2) If $\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!}$, then $x = 100$
- (3) $3! + 4! = 7!$
- (4) ${}^n P_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

Which of the above statement(s) is/are true ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| (a) (1), (2) and (3) | (b) (1) and (4) only |
| (c) (4) only | (d) None of the above |

138. Match List-I with List-II and choose the correct answer using the code given below the lists.

List-I		List-II	
A.	$n!$	1.	${}^n P_n$
B.	$(-n)!$	2.	$\frac{n!}{(n-r)!}$
C.	$0!$	3.	∞
D.	${}^n P_r$	4.	1

Code :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	1	3	4	2
(c)	4	3	2	1
(d)	2	4	3	1

139. Which of the following two are major constituents of factorial notation ?

- (1) ${}^n C_r + {}^n C_{r-1} = {}^{n+1} C_r$
- (2) General term of $(a + b)^n = {}^n C_r a^{r-1} b^{n-r}$
- (3) General term of $(1 + x)^n = {}^n C_r x^r$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| (a) (1) and (2) | (b) (2) and (3) |
| (c) (1) and (3) | (d) None of the above |

137. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) $4! - 3! = 1$
- (2) यदि $\frac{1}{6!} + \frac{1}{7!} = \frac{x}{8!}$, तो $x = 100$
- (3) $3! + 4! = 7!$
- (4) ${}^nP_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$

उपर्युक्त में से कौन सा/से कथन सत्य है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|---------------------|-------------------------------|
| (a) (1), (2) और (3) | (b) केवल (1) और (4) |
| (c) केवल (4) | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

138. सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

सूची-I	सूची-II
A. $n!$	1. nP_n
B. $(-n)!$	2. $\frac{n!}{(n-r)!}$
C. $0!$	3. ∞
D. nP_r	4. 1

कूट :

	A	B	C	D
(a)	1	2	3	4
(b)	1	3	4	2
(c)	4	3	2	1
(d)	2	4	3	1

139. निम्नलिखित में से कौन से दो क्रमगुणित संकेतन के प्रमुख घटक हैं ?

- (1) ${}^nC_r + {}^nC_{r-1} = {}^{n+1}C_r$
- (2) $(a+b)^n$ का व्यापक पद $= {}^nC_r a^{r-1} b^{n-r}$
- (3) $(1+x)^n$ का व्यापक पद $= {}^nC_r x^r$

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- | | |
|----------------|-------------------------------|
| (a) (1) और (2) | (b) (2) और (3) |
| (c) (1) और (3) | (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं |

140. Consider following statements about binomial theorem :

- (1) The number of terms in $(1 + 2a + a^2)^{10}$ is 21.
- (2) 4th term, from the end in the expansion of $\left(\frac{3}{x^2} - \frac{x^3}{6}\right)^7$ is $\frac{25}{48}x^6$.

Which of the above statement(s) is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (2)
- (c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

141. If $16 \cdot {}^{n+2}C_8 = 57 \cdot {}^{n-2}P_4$, then value of n is :

- (a) 18 (b) 19
- (c) 20 (d) 21

142. The plane containing the lines $\frac{x-5}{4} = \frac{y-7}{4} = \frac{z+3}{-5}$ and $\frac{x-8}{7} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{3}$ is :

- (a) $x - 17y + 2z + 7 = 0$ (b) $x + y + z - 111 = 0$
- (c) $17x - 47y - 24z + 172 = 0$ (d) None of the above

143. If the angle θ between the lines $\frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{2}$ and the plane $2x - y + \sqrt{\lambda}z + 4 = 0$ is

such that $\sin \theta = \frac{1}{3}$, then the value of λ is :

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

144. Angle between the lines $2x = 3y = -z$ and $6x = -y = -4z$ will be :

- (a) $\frac{\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{2}$
- (c) $\frac{\pi}{6}$ (d) $\frac{\pi}{4}$

140. द्विपद प्रमेय के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

- (1) $(1 + 2a + a^2)^{10}$ में पदों की संख्या 21 है ।
(2) $\left(\frac{3}{x^2} - \frac{x^3}{6}\right)^7$ के विस्तार में अन्त से चौथा पद $\frac{25}{48}x^6$ है ।

उपर्युक्त में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (2)
(c) (1) और (2) दोनों (d) न तो (1) और न ही (2)

141. यदि $16 \cdot {}^{n+2}C_8 = 57 \cdot {}^{n-2}P_4$, तब n का मान है :

- (a) 18 (b) 19
(c) 20 (d) 21

142. रेखाओं $\frac{x-5}{4} = \frac{y-7}{4} = \frac{z+3}{-5}$ तथा $\frac{x-8}{7} = \frac{y-4}{1} = \frac{z-5}{3}$ को समाहित करने वाला समतल है :

- (a) $x - 17y + 2z + 7 = 0$ (b) $x + y + z - 111 = 0$
(c) $17x - 47y - 24z + 172 = 0$ (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

143. यदि रेखा $\frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-2}{2}$ तथा समतल $2x - y + \sqrt{\lambda} z + 4 = 0$ के बीच का कोण θ इस प्रकार है कि

$\sin \theta = \frac{1}{3}$, तो λ का मान है :

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

144. रेखाओं $2x = 3y = -z$ तथा $6x = -y = -4z$ के बीच का कोण होगा :

- (a) $\frac{\pi}{3}$ (b) $\frac{\pi}{2}$
(c) $\frac{\pi}{6}$ (d) $\frac{\pi}{4}$

145. A line makes the same angle θ with each of the x -axis and z -axis. If the angle β , which it makes with y -axis is such that $\sin^2\beta = 3 \sin^2\theta$, then the value of $\cos^2\theta$ will be :

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

146. The distance of a point $(1, -2, 3)$ from the plane $x - y + z - 5 = 0$ and measured parallel to the line $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-6}$ is :

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

147. The lines $x = ay + b$, $z = cy + d$ and $x = a'y + b'$, $z = c'y + d'$ will be perpendicular if :

- (a) $ac + a'c' = 1$ (b) $aa' + cc' + 1 = 0$
(c) $aa' + cc' = 1$ (d) $aa' + cc' = 2$

148. The angle between the lines $x = 1$, $y = 2$ and $y = -1$, $z = 0$ is :

- (a) $\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{\pi}{4}$
(c) $\frac{\pi}{2}$ (d) $\frac{\pi}{3}$

149. Consider the following statements :

(1) The direction cosines of a line which is equally inclined to the positive direction of the axes are, $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$.

(2) The equation of z -axis is $x = 0$, $y = 0$.

Which of the above statement(s) is/are correct ?

Select the correct answer using the code given below :

Code :

- (a) Only (1) (b) Only (2)
(c) Both (1) and (2) (d) Neither (1) nor (2)

150. If $l_1, m_1, n_1; l_2, m_2, n_2; l_3, m_3, n_3$ are direction cosines of three mutually perpendicular lines,

then the value of $\begin{vmatrix} l_1 & m_1 & n_1 \\ l_2 & m_2 & n_2 \\ l_3 & m_3 & n_3 \end{vmatrix}$ is :

- (a) 0 (b) ± 1
(c) 2 (d) -4

145. एक रेखा, x -अक्ष तथा z -अक्ष से समान कोण θ बनाती है। यदि कोण β , जो यह y -अक्ष से बनाती है, इस प्रकार है कि $\sin^2\beta = 3 \sin^2\theta$, तब $\cos^2\theta$ का मान होगा :

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

146. बिन्दु $(1, -2, 3)$ की समतल $x - y + z - 5 = 0$ से दूरी, रेखा $\frac{x}{2} = \frac{y}{3} = \frac{z}{-6}$ के समान्तर मापने पर, है :

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

147. रेखाएँ $x = ay + b$, $z = cy + d$ तथा $x = a'y + b'$, $z = c'y + d'$ लम्बवत् होंगी यदि :

- (a) $ac + a'c' = 1$ (b) $aa' + cc' + 1 = 0$
(c) $aa' + cc' = 1$ (d) $aa' + cc' = 2$

148. रेखाओं $x = 1$, $y = 2$ तथा $y = -1$, $z = 0$ के बीच का कोण है :

- (a) $\frac{\pi}{6}$ (b) $\frac{\pi}{4}$
(c) $\frac{\pi}{2}$ (d) $\frac{\pi}{3}$

149. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

(1) सरल रेखा की दिक्कोज्यायें, जो तीनों अक्षों की धनात्मक दिशा से समान कोण बनाती हैं, $\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right)$ होती हैं।

(2) z -अक्ष का समीकरण $x = 0$, $y = 0$ है।

उपर्युक्त में से कौन सा/से कथन सही है/हैं ?

नीचे दिये गये कूट से सही उत्तर चुनिए :

कूट :

- (a) केवल (1) (b) केवल (2)
(c) (1) और (2) दोनों (d) न तो (1) और न ही (2)

150. यदि तीन परस्पर लम्बवत् रेखाओं की दिक्कोज्यायें $l_1, m_1, n_1; l_2, m_2, n_2; l_3, m_3, n_3$ हैं तो

$\begin{vmatrix} l_1 & m_1 & n_1 \\ l_2 & m_2 & n_2 \\ l_3 & m_3 & n_3 \end{vmatrix}$ का मान है :

- (a) 0 (b) ± 1
(c) 2 (d) -4

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह

Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह