

H

क्रमांक

1636

2012 (I)
गणित विज्ञान
प्रश्न पत्र

विषय कोड

पुस्तिका कोड

4

A

समय : 3:00 घंटे

पूर्णांक : 200 अंक

अनुदेश

1. आपने हिन्दी को माध्यम चुना है। इस परीक्षा पुस्तिका में एक सौ बीस (20 भाग 'A' में + 40 भाग 'B' + 60 भाग 'C' में) बहुल विकल्प प्रश्न (MCQ) दिए गए हैं। आपको भाग 'A' में से अधिकतम 15 और भाग 'B' में 25 प्रश्नों तथा भाग 'C' में से 20 प्रश्नों के उत्तर देने हैं। यदि निर्धारित से अधिक प्रश्नों के उत्तर दिए गए तब केवल पहले भाग 'A' से 15, भाग 'B' से 25 तथा भाग 'C' से 20 उत्तरों की जांच की जाएगी।
2. उत्तर पत्र अलग से दिया गया है। अपना रोल नम्बर और केन्द्र का नाम लिखने से पहले यह जांच लीजिए कि पुस्तिका में पृष्ठ पूरे और सही हैं तथा कहीं से कटे-फटे नहीं हैं। यदि ऐसा है तो आप इन्विजीलेटर से पुस्तिका बदलने का निवेदन कर सकते हैं। इसी तरह से उत्तर पत्र को भी जांच लें। इस पुस्तिका में रफ काम करने के लिए अतिरिक्त पन्ने संलग्न हैं।
3. उत्तर पत्र के पृष्ठ 1 में दिए गए स्थान पर अपना रोल नम्बर, नाम, अपना पता तथा इस परीक्षा पुस्तिका का क्रमांक लिखिए। आपके हस्ताक्षर भी जरूरी हैं।
4. आप अपनी ओ.एन.आर. उत्तर पुस्तिका में रोल नंबर, विषय कोड, पुस्तिका कोड और केन्द्र कोड से संबंधित समुचित वृत्तों को अवश्य काला कर दें। यह एक मात्र परीक्षार्थी की जिम्मेदारी है कि वह उत्तर पुस्तिका में दिए गए निर्देशों का पूरी सावधानी से ध्यान करे, ऐसा न करने पर कम्प्यूटर विवरणों का सही तरीके से अकूटित नहीं कर पाएगा, जिससे अंततः आपको हानि, जिससे आपकी उत्तर पुस्तिका की अस्वीकृति भी शामिल, हो सकती है।
5. भाग 'A' में प्रत्येक प्रश्न 2 अंक, भाग 'B' में प्रत्येक प्रश्न के 3 अंक तथा भाग 'C' में प्रत्येक प्रश्न 4.75 अंक का है। प्रत्येक गलत उत्तर का ऋणात्मक मूल्यांकन भाग 'A' में @ 0.5 अंक तथा भाग 'B' में @ 0.75 अंक से किया जाएगा। भाग 'C' के उत्तरों के लिए ऋणात्मक मूल्यांकन नहीं है।
6. भाग 'A' तथा भाग 'B' के प्रत्येक प्रश्न के नीचे चार विकल्प दिए गए हैं। इनमें से केवल एक विकल्प ही "सही" अथवा "सर्वात्मक हल" है। आपको प्रत्येक प्रश्न का सही अथवा सर्वात्मक हल चुनना है। भाग 'C' में प्रत्येक प्रश्न का "एक" या "एक से अधिक" विकल्प सही हो सकते हैं। भाग 'C' में प्रत्येक प्रश्न के सभी विकल्पों का सही चयन करने पर ही क्रेडिट प्राप्त होगा। सब सही विकल्पों का चयन नहीं करने पर कोई आंशिक क्रेडिट नहीं दिया जाएगा।
7. नकल करते हुए या अनुचित तरीकों का प्रयोग करते हुए पाए जाने वाले अभ्यार्थियों का इस और अन्य भावी परीक्षाओं के लिए अयोग्य ठहराया जा सकता है।
8. अभ्यर्थी को उत्तर या रफ पन्नों के अतिरिक्त कहीं और कुछ भी नहीं लिखना चाहिए।
9. परीक्षा समाप्त हो जाने पर परीक्षा पुस्तिका और उत्तर पत्र को इन्विजीलेटर को अवश्य सौंप दीजिए।
10. केलक्यूलेटर का उपयोग करने की अनुमति नहीं है।
11. किसी प्रश्न में विसंगति के मामले में अंग्रेजी संस्करण प्रबल होगा।

रोल नंबर

नाम

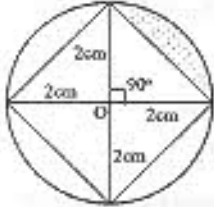
अभ्यर्थी द्वारा भरी गई जानकारी को मैं सत्यापित करता हूँ।

.....
इन्विजीलेटर के हस्ताक्षर

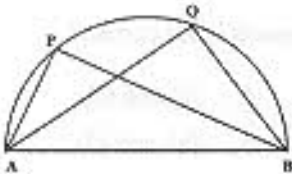
S/07 RD/12—4 AH—1A

भाग A

1. छायाित क्षेत्र का क्षेत्रफल सेमी² में है



1. $(\pi - \sqrt{2})$ 2. $(\pi - 2)$
 3. $\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ 4. $(\pi + 2)$
2. एक समकोण त्रिभुजीय आकृति के बाग के कोण समांतर श्रेणी में हैं और सबसे छोटी भुजा 10-00 मीटर है। बाग की बाड़ की कुल लंबाई, मीटर में, है
1. 60.00 2. 47.32
 3. 12.68 4. 22.68
3. चित्र में दर्शाये अनुसार किसी अर्धवृत्त का व्यास AB है। यदि $AQ = 2AP$ तो निम्न में से कौनसा विकल्प सही है ?

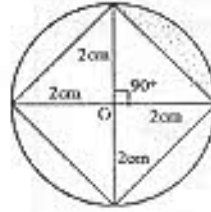


1. $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AQB$
 2. $\angle APB = 2 \angle AQB$
 3. $\angle APB = \angle AQB$
 4. $\angle APB = \frac{1}{4} \angle AQB$
4. खरगोशों के एक समूह A की जनसंख्या 25% प्रतिवर्ष की दर से बढ़ती है जबकि समूह B की वृद्धि दर 50% प्रतिवर्ष है। यदि समूह A और B की वर्तमान जनसंख्याएँ समान हैं तो दो वर्ष पश्चात् समूह B और समूह A के खरगोशों की संख्या का अनुपात होगा :

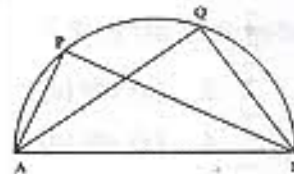
1. 1.44 2. 1.72
 3. 1.90 4. 1.25

PART A

1. The area of the shaded region in cm^2 is



1. $(\pi - \sqrt{2})$ 2. $(\pi - 2)$
 3. $\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\sqrt{2}}{2}\right)$ 4. $(\pi + 2)$
2. The angles of a right-angled triangle shaped garden are in arithmetic progression and the smallest side is 10.00 m. The total length of the fencing of the garden in m is
1. 60.00 2. 47.32
 3. 12.68 4. 22.68
3. AB is the diameter of the semicircle as shown in the diagram. If $AQ = 2AP$ then which of the following is correct?



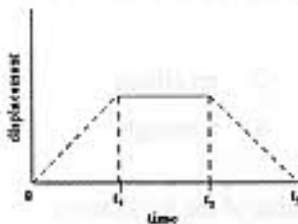
1. $\angle APB = \frac{1}{2} \angle AQB$
 2. $\angle APB = 2 \angle AQB$
 3. $\angle APB = \angle AQB$
 4. $\angle APB = \frac{1}{4} \angle AQB$
4. The rabbit population in community A increases at 25% per year while that in B increases at 50% per year. If the present populations of A and B are equal, the ratio of the number of the rabbits in B to that in A after 2 years will be

1. 1.44 2. 1.72
 3. 1.90 4. 1.25

10. नाभिकीय रिएक्टर में एक रत्न को 5 दिन तक विकिरणित किया जाता है। विकिरण के 10 दिन बाद रत्न के रेडियोसमस्थानिक क्रोमियम की सक्रियता 600 विघटन प्रति घंटे है। किरण के 5 दिन बाद रेडियोक्रोमियम की सक्रियता कितनी होगी यदि इसकी अर्धायु 5 दिन है ?

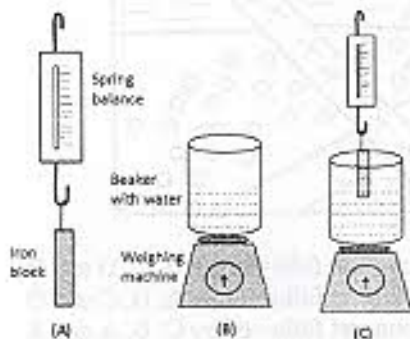
- 1. 300
- 2. 150
- 3. 2400
- 4. 1200

11. एक पिण्ड के सरकान विरुद्ध समय का चक्र चित्र में दर्शाये अनुसार है। उस ग्राफ को चुनिये जो कि इस पिण्ड के वेग का समय के साथ परिवर्तन सही सही दर्शाता है



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

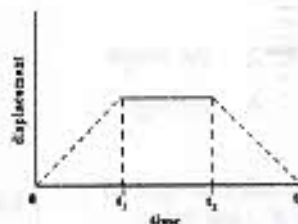
12.



10. A gemstone is irradiated in a nuclear reactor for 5 days. Ten days after irradiation, the activity of the chromium radioisotope in the gemstone is 600 disintegrations per hour. What is the activity of chromium radioisotope 5 days after irradiation if its half life is 5 days?

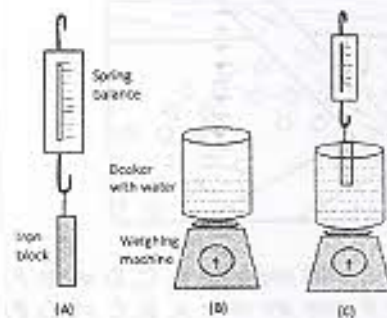
- 1. 300
- 2. 150
- 3. 2400
- 4. 1200

11. Displacement versus time curve for a body is shown in the figure. Select the graph that correctly shows the variation of the velocity with time



- (A)
- (B)
- (C)
- (D)

12.



चित्र A की कमानीदार तुला 0.5 कि.ग्रा. दर्शाती है तथा चित्र की पलटोदार तुला 3.0 कि.ग्रा. दर्शाती है। कमानीदार तुला से लटकता लौह छण्ट चित्र C के बीकर के पानी में आंशिक रूप से डुबाया जाता है। कमानीदार तुला अब 0.4 कि.ग्रा. दर्शाती है। चित्र में पलटोदार तुला दर्शायेगी।

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 3.0 कि.ग्रा. | 2. 2.9 कि.ग्रा. |
| 3. 3.1 कि.ग्रा. | 4. 3.5 कि.ग्रा. |

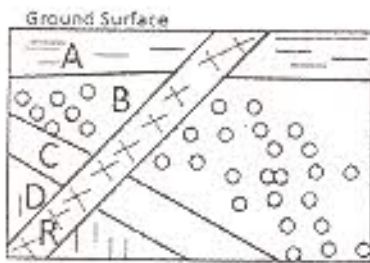
13. एक रस्ती के दोनों सिरे दो अलग खूंटों में इस तरह बांधे जाते हैं कि रस्ती पर्याप्त ढीली रहती है। एक पेंसिल इस रस्ती में इस तरह रगटा कर घुमाई जाती है कि रस्ती हमेशा तनी रहे। पेंसिल को घुमाने से बनने वाली आकृति किसकी अंश होगी ?

- | | |
|-------------|-----------------|
| 1. एक वृत्त | 2. एक लम्बवृत्त |
| 3. एक वर्ग | 4. एक त्रिभुज |

14. बर्फ पर स्केटिंग के दौरान बर्फ स्केटर के जूतों की पतलियों बर्फ पर दबाव डालती हैं। बर्फ स्केटर निम्नलिखित स्केट कर सकता है क्योंकि

1. लगने वाले दबाव के बढ़ने से बर्फ पानी में परिवर्तित हो जाता है
2. लगने वाले दबाव के घटने से बर्फ पानी में परिवर्तित हो जाता है
3. पतलियों के सम्पर्क वाले बर्फ का घनत्व घट जाता है
4. पतलियों बर्फ को भेद नहीं पाती

15. अनुप्रस्थकाट चित्र में दर्शाये अनुसार चार तलछटी रौल A, B, C और D में एक आग्नेय रौल R घुसी है। इनकी आयु के संबंध में निम्न में से कौनसा कथन सही है ?



1. A तरुणतम है उसके बाद क्रमशः B, C, D और R हैं।
2. R तरुणतम है उसके बाद क्रमशः A, B, C और D हैं।
3. D तरुणतम है उसके बाद क्रमशः C, B, A और R हैं।
4. A तरुणतम है उसके बाद क्रमशः R, B, C और D हैं।

The spring balance in Fig. A reads 0.5 kg and the pan balance in Fig. B reads 3.0 kg. The iron block suspended from the spring balance is partially immersed in the water in the beaker (Fig. C). The spring balance now reads 0.4 kg. The reading on the pan balance in Fig. C is

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. 3.0 kg | 2. 2.9 kg |
| 3. 3.1 kg | 4. 3.5 kg |

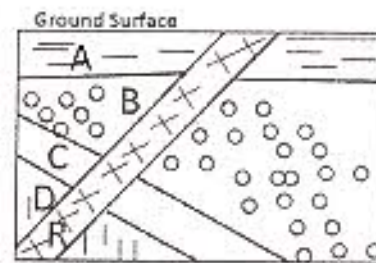
13. The ends of a rope are fixed to two pegs, such that the rope remains slack. A pencil is placed against the rope and moved, such that the rope always remains taut. The shape of the curve traced by the pencil would be a part of

- | | |
|-------------|---------------|
| 1. a circle | 2. an ellipse |
| 3. a square | 4. a triangle |

14. During ice skating, the blades of the ice skater's shoes exert pressure on the ice. Ice skater can efficiently skate because

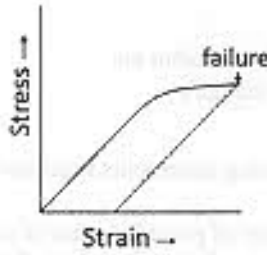
1. ice gets converted to water as the pressure exerted on it increases.
2. ice gets converted to water as the pressure exerted on it decreases.
3. the density of ice in contact with the blades decreases.
4. blades do not penetrate into ice.

15. Four sedimentary rocks A, B, C and D are intruded by an igneous rock R as shown in the cross-section diagram. Which of the following is correct about their ages?



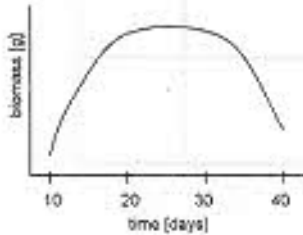
1. A is the youngest followed by B, C, D and R.
2. R is the youngest followed by A, B, C and D.
3. D is the youngest followed by C, B, A and R.
4. A is the youngest followed by R, B, C and D.

16. एक ठोस पदार्थ जो कि लगातार तनाव में है उसकी टान संलग्न चित्र में अंकित की गई है।



निम्न में से कौनसा कथन सत्य है ?

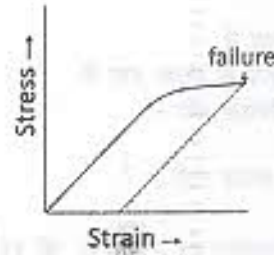
1. विफलता बिन्दु तक ठोस प्रत्यास्थतापूर्वक विकृत होता है।
 2. विफलता बिन्दु तक ठोस प्लास्टिकता पूर्वक विकृत होता है।
 3. विफलता होने पर ठोस अपने मूल आकार व स्वरूप में आ जाता है।
 4. विफलता होने पर ठोस हमेशा के लिये विकृत हो जाता है।
17. एक जीव की वृद्धि जिसे कि समय के नियत अंतरालों पर जांचा गया था नीचे दिये गये ग्राफ में दर्शाया गया है। किस समय के दौरान वृद्धि दर शून्य है ?



1. दसवें दिन के आरम्भ
 2. 20 वें दिन
 3. 20 से 30 दिनों के बीच
 4. 30 से 40 दिनों के बीच
18. लाल (R) बीजों वाले एक लंबे (T) पौधे (दोनों प्रमुख विशेषताएँ) को एक सफेद (r) बीजों वाले बौने (t) पौधे से संकरित किया गया था। यदि पृथक्कारी संतति ने समान संख्या में लंबे लाल व बौने सफेद पौधे पैदा किये तो उनके जनकों का जीन प्रकृत्य होगा ?

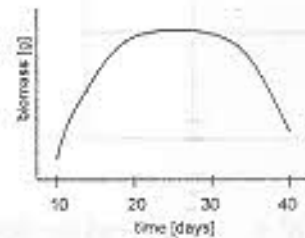
1. $TtRr \times TtRr$
2. $TtRr \times ttrr$
3. $TTRR \times ttrr$
4. $TTRR \times TtRr$

16. The strain in a solid subjected to continuous stress is plotted.



Which of the following statements is true?

1. The solid deforms elastically till the point of failure.
 2. The solid deforms plastically till the point of failure.
 3. The solid comes back to original shape and size on failure.
 4. The solid is permanently deformed on failure.
17. Growth of an organism was monitored at regular intervals of time, and is shown in the graph below. Around which time is the rate of growth zero?



1. Close to day 10
 2. On day 20
 3. Between days 20 and 30
 4. Between days 30 and 40
18. A Tall plant with Red seeds (both dominant traits) was crossed with a dwarf plant with white seeds. If the segregating progeny produced equal number of tall red and dwarf white plants, what would be the genotype of the parents?

1. $TtRr \times TtRr$
2. $TtRr \times ttrr$
3. $TTRR \times ttrr$
4. $TTRR \times TtRr$

19. तीन सूर्यमुखी पौधों को नीचे दशांगी गयी परिस्थितियों में रखा गया था

पौधा A : निश्चल हवा में

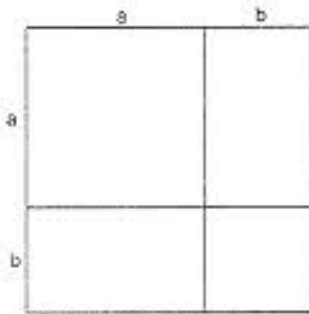
पौधा B : साधारण रूप से प्रक्षुब्ध हवा में

पौधा C : अंधेरे व निश्चल हवा में

निम्न में से कौनसा कथन सही है ?

1. पौधे B की पारस्वशन दर > पौधे A की दर से
2. पौधे A की पारस्वशन दर > पौधे B की दर से
3. पौधे C की पारस्वशन दर = पौधे A की पारस्वशन दर
4. पौधे C की पारस्वशन दर > पौधे A की पारस्वशन दर > पौधे B की पारस्वशन दर

20. संलग्न चित्र के द्वारा निम्न में से कौनसा उंगित होता है



1. $a + ab + ab^2 + \dots = a/(1-b)$ for $|b| < 1$
2. $a > b$ से तात्पर्य $a^3 > b^3$
3. $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
4. $a > b$ से तात्पर्य $-a < -b$

19. Three sunflower plants were placed in conditions as indicated below.

Plant A : still air

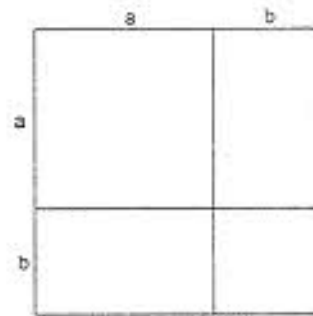
Plant B : moderately turbulent air

Plant C : still air in the dark

Which of the following statements is correct?

1. Transpiration rate of plant B > that of plant A.
2. Transpiration rate of plant A > that of plant B.
3. Transpiration rate of plant C = that of plant A.
4. Transpiration rate of plant C > that of plant A > that of plant B.

20. Which of the following is indicated by the accompanying diagram?



1. $a + ab + ab^2 + \dots = a/(1-b)$ for $|b| < 1$
2. $a > b$ implies $a^3 > b^3$
3. $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
4. $a > b$ implies $-a < -b$

भाग B

21. शब्द 'MATHEMATICS' के अक्षरों के क्रमबद्ध से कितने शब्द बनाये जा सकते हैं ?

1. 5040 2. 4989600
3. 11! 4. 8!

22. 50,000 के धनात्मक भाजक कितने हैं ?

1. 20 2. 30
3. 40 4. 50

23. मानें कि A व B दो $n \times n$ वास्तविक आव्यूह हैं। निम्न कथनों में कौन सही है ?

1. जाति $(A+B) =$ जाति $(A) +$ जाति (B) .
2. जाति $(A+B) \leq$ जाति $(A) +$ जाति (B) .
3. जाति $(A+B) =$ न्यूनतम {जाति (A) , जाति (B) }.
4. जाति $(A+B) =$ महत्तम {जाति (A) , जाति (B) }.

24. मानें कि

$$f_n(x) = \begin{cases} 1-nx & \text{for } x \in [0, 1/n] \\ 0 & \text{for } x \in [1/n, 1] \end{cases} \quad \text{तो}$$

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x)$, $[0, 1]$ पर संतत फलन की परिभाषा करता है।
2. $\{f_n\}$, $[0, 1]$ पर एकसमान अभिसरित होता है।
3. सभी $x \in [0, 1]$ के लिए $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x) = 0$ है।
4. सभी $x \in [0, 1]$ के लिए $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x)$ का अस्तित्व है।

25. संख्या $\sqrt{2}e^{\pi}$ एक

1. परिमेय संख्या है।
2. अभिगमनांक है।
3. अपरिमेय संख्या है।
4. अधिकल्पित संख्या है।

PART B

21. The number of words that can be formed by permuting the letters of 'MATHEMATICS' is

1. 5040 2. 4989600
3. 11! 4. 8!

22. The number of positive divisors of 50,000 is

1. 20 2. 30
3. 40 4. 50

23. Let A, B be $n \times n$ real matrices. Which of the following statements is correct?

1. $\text{rank}(A+B) = \text{rank}(A) + \text{rank}(B)$.
2. $\text{rank}(A+B) \leq \text{rank}(A) + \text{rank}(B)$.
3. $\text{rank}(A+B) = \min \{\text{rank}(A), \text{rank}(B)\}$.
4. $\text{rank}(A+B) = \max \{\text{rank}(A), \text{rank}(B)\}$.

24. Let $f_n(x) = \begin{cases} 1-nx & \text{for } x \in [0, 1/n] \\ 0 & \text{for } x \in [1/n, 1] \end{cases}$

Then

1. $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x)$ defines a continuous function on $[0, 1]$.
2. $\{f_n\}$ converges uniformly on $[0, 1]$.
3. $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x) = 0$ for all $x \in [0, 1]$.
4. $\lim_{n \rightarrow \infty} f_n(x)$ exists for all $x \in [0, 1]$.

25. The number $\sqrt{2}e^{\pi}$ is

1. a rational number.
2. a transcendental number.
3. an irrational number.
4. an imaginary number.

26. मानें कि ζ एक का आदिम घनमूल है। A की परिभाषा है :

$$A = \begin{pmatrix} \zeta^{-1} & 0 \\ 0 & \zeta \end{pmatrix}$$

सदिश $v = (v_1, v_2, v_3) \in \mathbb{R}^3$ के लिये $|v|_A$ की परिभाषा है $\sqrt{|vAv^T|}$ जहाँ v^T, v का परिवर्त है। अगर $w = (1, 1, 1)$ तो $|w|_A$

1. 0 के समान है।
2. 1 के समान है।
3. -1 के समान है।
4. 2 के समान है।

27. मानें कि $M = \{(a_1, a_2, a_3) : a_i \in \{1, 2, 3, 4\}, a_1 + a_2 + a_3 = 6\}$. M के अवयवों की संख्या है

1. 8
2. 9
3. 10
4. 12

28. $(38)^{2011}$ का अंतिम अंक है।

1. 6
2. 2
3. 4
4. 8

29. वास्तविक प्रविष्टि व शून्य अनुरेख वाले $n \times n$ ($n \geq 2$) कोष्टि के सभी सम्मिल आव्यूहों $A = (a_{jk})$, $a_{11} = 0$ के सदिश समष्टि की विमा है :

1. $(n^2+n-4)/2$
2. $(n^2-n+4)/2$
3. $(n^2+n-3)/2$
4. $(n^2-n+3)/2$

30. मानें कि $I = [0, 1] \subset \mathbb{R}$ । $x \in \mathbb{R}$ के लिये मानें कि $\phi(x) = \text{दूरी}(x, I) = \min\{|x-y| : y \in I\}$ । तो

1. \mathbb{R} पर कहीं $\phi(x)$ असंतत है।
2. \mathbb{R} पर $\phi(x)$ संतत है परन्तु यथातथ $x = 0$ पर संतत अवकलनीय नहीं है।
3. \mathbb{R} पर $\phi(x)$ संतत है परन्तु यथातथ $x = 0$ व $x = 1$ पर संतत अवकलनीय नहीं है।
4. \mathbb{R} पर $\phi(x)$ अवकलनीय है।

26. Let ζ be a primitive cube root of unity. Define

$$A = \begin{pmatrix} \zeta^{-1} & 0 \\ 0 & \zeta \end{pmatrix}$$

For a vector $v = (v_1, v_2, v_3) \in \mathbb{R}^3$ define

$|v|_A = \sqrt{|vAv^T|}$ where v^T is transpose of v . If $w = (1, 1, 1)$ then $|w|_A$ equals

1. 0
2. 1
3. -1
4. 2

27. Let $M = \{(a_1, a_2, a_3) : a_i \in \{1, 2, 3, 4\}, a_1 + a_2 + a_3 = 6\}$. Then the number of elements in M is

1. 8
2. 9
3. 10
4. 12

28. The last digit of $(38)^{2011}$ is

1. 6
2. 2
3. 4
4. 8

29. The dimension of the vector space of all symmetric matrices $A = (a_{jk})$ of order $n \times n$ ($n \geq 2$) with real entries, $a_{11} = 0$ and trace zero is

1. $(n^2+n-4)/2$
2. $(n^2-n+4)/2$
3. $(n^2+n-3)/2$
4. $(n^2-n+3)/2$

30. Let $I = [0, 1] \subset \mathbb{R}$. For $x \in \mathbb{R}$, let $\phi(x) = \text{dist}(x, I) = \inf\{|x-y| : y \in I\}$. Then

1. $\phi(x)$ is discontinuous somewhere on \mathbb{R} .
2. $\phi(x)$ is continuous on \mathbb{R} but not continuously differentiable exactly at $x = 0$.
3. $\phi(x)$ is continuous on \mathbb{R} but not continuously differentiable exactly at $x = 0$ and at $x = 1$.
4. $\phi(x)$ is differentiable on \mathbb{R} .

31. मानें कि $a_n = \sin \pi/n$ । क्रम a_1, a_2, \dots के लिए उच्चक

1. 0 है व यह प्राप्त होता है ।
2. 0 है व यह प्राप्त नहीं होता ।
3. 1 है व यह प्राप्त होता है ।
4. 1 है व यह प्राप्त नहीं होता ।

32. तथ्य $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$ का उपयोग करके

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2}$ का मूल्य होगा :

1. $\frac{\pi^2}{12}$
2. $\frac{\pi^2}{12} - 1$
3. $\frac{\pi^2}{8}$
4. $\frac{\pi^2}{8} - 1$

33. मानें कि $f(x, y) = u(x, y) + i v(x, y)$ रूप का एक समिश्रमानी फलन $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ है ।

मानें कि $u(x, y) = 3x^2y$, तो

1. \mathbb{C} पर v के किसी भी चरण पर f होलोमॉर्फिक नहीं हो सकता ।
2. \mathbb{C} पर v के उचित चरण पर f होलोमॉर्फिक होगा ।
3. \mathbb{C} पर v के सभी चरण पर f होलोमॉर्फिक होगा ।
4. u अवकलनीय नहीं है ।

34. मानें कि $f: \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ एक द्विरैखिक प्रतिचित्र है, अर्थात् हर चर में अलग से रैखिक है । तो $(V, W) \in \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2$ के लिये $(H, K) \in \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2$ पर मूल्यांकित अवकलज $Df(V, W)$ निम्न से दिया जाता है :

1. $f(V, K) + f(H, W)$
2. $f(H, K)$
3. $f(V, H) + f(W, K)$
4. $f(H, V) + f(W, K)$

35. अधिकतम 3 घात वाले, सभी वास्तविक बहुपदों की सदिश समष्टि N माना जाये । $S: N \rightarrow N$ की परिभाषा है $(Sp)(x) = p(x+1)$, $p \in N$ । तो $\{1, x, x^2, x^3\}$ जो स्तंभ सदिश के रूप में हैं, इस आधार में S का आव्यूह, इस प्रकार दिया जाता है :

31. Let $a_n = \sin \pi/n$. For the sequence a_1, a_2, \dots the supremum is

1. 0 and it is attained.
2. 0 and it is not attained.
3. 1 and it is attained
4. 1 and it is not attained.

32. Using the fact that

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$, $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2}$ equals

1. $\frac{\pi^2}{12}$
2. $\frac{\pi^2}{12} - 1$
3. $\frac{\pi^2}{8}$
4. $\frac{\pi^2}{8} - 1$

33. Let $f: \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ be a complex valued function of the form $f(x, y) = u(x, y) + i v(x, y)$.

Suppose that $u(x, y) = 3x^2y$.

Then

1. f cannot be holomorphic on \mathbb{C} for any choice of v .
2. f is holomorphic on \mathbb{C} for a suitable choice of v .
3. f is holomorphic on \mathbb{C} for all choices of v .
4. u is not differentiable.

34. Let $f: \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ be a bilinear map, i.e., linear in each variable separately. Then for $(V, W) \in \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2$, the derivative $Df(V, W)$ evaluated on $(H, K) \in \mathbb{R}^2 \times \mathbb{R}^2$ is given by

1. $f(V, K) + f(H, W)$
2. $f(H, K)$
3. $f(V, H) + f(W, K)$
4. $f(H, V) + f(W, K)$

35. Let N be the vector space of all real polynomials of degree at most 3. Define

$S: N \rightarrow N$ by $(Sp)(x) = p(x+1)$, $p \in N$.

Then the matrix of S in the basis $\{1, x, x^2, x^3\}$, considered as column vectors, is given by:

40. $\mathbb{Z}_{(12)}$ से $\mathbb{Z}_{(28)}$ तक के अतुल्य बलय समाकारिता की संख्या है :

1. 1
2. 3
3. 4
4. 7

41. प्रारंभिक मान समस्या $y'(t) = f(t)y(t)$, $y(0) = 1$ जहाँ $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ संतत है, पर विचारें। तो इस प्रारंभिक मान समस्या के

1. कुछ f के लिये अनन्ततः बहुत हल होते हैं।
2. \mathbb{R} पर एक अनन्य हल होता है।
3. \mathbb{R} पर कुछ f के लिये कोई हल नहीं होता।
4. 0 को अन्तर्विष्ट करते एक अंतराल में एक हल होता है, परन्तु कुछ f के लिये \mathbb{R} पर नहीं।

42. मानें कि साधारण अवकल समीकरण $u''(t) - 4u'(t) + 3u(t) = 0$, $t \in \mathbb{R}$ के सभी परिवद्ध हलों का समुच्चय V है। तो V

1. विमा 2 की एक वास्तविक सदिश समष्टि है।
2. विमा 1 की एक वास्तविक सदिश समष्टि है।
3. केवल एक तुल्य फलन $u \equiv 0$ को अन्तर्विष्ट करता है।
4. ठीक-ठीक दो ही फलनों को अन्तर्विष्ट करता है।

43. फलन $u(x, t) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{t}} e^{-\frac{x^2}{4t}} & , t > 0, x \in \mathbb{R} \\ 0 & , t \leq 0, x \in \mathbb{R} \end{cases}$

ऊपर समीकरण का, निम्न अंतराल में, एक हल है :

1. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t \in \mathbb{R}\}$.
2. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t > 0\}$ परन्तु समुच्चय $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t < 0\}$ में नहीं।
3. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t \in \mathbb{R}\} \setminus \{(0, 0)\}$.
4. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t > -1\}$.

40. The number of non-trivial ring homomorphisms from $\mathbb{Z}_{(12)}$ to $\mathbb{Z}_{(28)}$ is

1. 1
2. 3
3. 4
4. 7

41. Consider the initial value problem

$$y'(t) = f(t)y(t), \quad y(0) = 1$$

where $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ is continuous. Then this initial value problem has

1. infinitely many solutions for some f .
2. a unique solution in \mathbb{R} .
3. no solution in \mathbb{R} for some f .
4. a solution in an interval containing 0, but not on \mathbb{R} for some f .

42. Let V be the set of all bounded solutions of the ODE

$$u''(t) - 4u'(t) + 3u(t) = 0, t \in \mathbb{R}$$

Then V

1. is a real vector space of dimension 2.
2. is a real vector space of dimension 1.
3. contains only the trivial function $u \equiv 0$.
4. contains exactly two functions.

43. The function

$$u(x, t) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{t}} e^{-\frac{x^2}{4t}} & , t > 0, x \in \mathbb{R} \\ 0 & , t \leq 0, x \in \mathbb{R} \end{cases}$$

is a solution of the heat equation in

1. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t \in \mathbb{R}\}$.
2. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t > 0\}$ but not in the set $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t < 0\}$.
3. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t \in \mathbb{R}\} \setminus \{(0, 0)\}$.
4. $\{(x, t) : x \in \mathbb{R}, t > -1\}$.

44. दूसरी कोटि के आंशिक अवकल समीकरण

$$u_{yy} - yu_{xx} + x^3u = 0$$

है :

1. सभी $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$ के लिये दीर्घवृत्तीय है ।
2. सभी $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$ के लिये परवलयिक है ।
3. सभी $x \in \mathbb{R}, y < 0$ के लिये दीर्घवृत्तीय है ।
4. सभी $x \in \mathbb{R}, y < 0$ के लिये अतिपरवलयिक है ।

45. दूसरी कोटि के एक साधारण अवकल समीकरण व उसके परिमित अंतर निरूपण के बारे में विचारें । निम्न में से एक सही कथन को पहचानें ।

1. परिमित अंतर निरूपण अनन्य है ।
2. कुछ साधारण अवकल समीकरणों के लिये परिमित अंतर निरूपण अनन्य है ।
3. साधारण अवकल समीकरणों के लिये कोई अनन्य परिमित अंतर निरूपण नहीं है ।
4. परिमित अंतर अधियोजना की अनन्यता निर्धारित नहीं हो सकती ।

46. फलनक

$$I(y(x)) = \int_1^3 y(3x - y) dx; \quad y(3) = 4\frac{1}{2}, y(1) = 1$$

के वरममानीकरण की विचरणी समरसा का

1. एक अनन्य हल होता है ।
2. ठीक-ठीक दो ही हल होते हैं ।
3. अनन्त संख्या के हल होते हैं ।
4. कोई हल नहीं होता ।

47. शैथिक समाकल समीकरण $\phi(x) = x + \int_0^{1/2} \phi(\xi) d\xi$,

के लिये साध्यक अष्टि $R(x, \xi; 1)$ है :

- | | |
|--------|------|
| 1. 1/2 | 2. 2 |
| 3. 3/2 | 4. 4 |

48. एक गतिकीय तंत्र की हैमिल्टनी $H = pq - q^2$ दी जाती है, तो जब $t \rightarrow \infty$,

1. $q \rightarrow \infty, p \rightarrow \infty$
2. $q \rightarrow 0, p \rightarrow 0$
3. $q \rightarrow \infty, p \rightarrow 0$
4. $q \rightarrow 0, p \rightarrow \infty$

44. The second order PDE

$$u_{yy} - yu_{xx} + x^3u = 0$$

is

1. elliptic for all $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$.
2. parabolic for all $x \in \mathbb{R}, y \in \mathbb{R}$.
3. elliptic for all $x \in \mathbb{R}, y < 0$.
4. hyperbolic for all $x \in \mathbb{R}, y < 0$.

45. Consider a second order ordinary differential Equation (ODE) and its finite difference representation. Identify which of the following statements is correct.

1. The finite difference representation is unique.
2. The finite difference representation is unique for some ODE.
3. There is no unique finite difference scheme for the ODE.
4. The uniqueness of a finite difference scheme can not be determined.

46. The variational problem of extremizing the functional

$$I(y(x)) = \int_1^3 y(3x - y) dx; \quad y(3) = 4\frac{1}{2}, y(1) = 1$$

has

1. a unique solution.
2. exactly two solutions.
3. an infinite number of solutions.
4. no solution.

47. For the linear integral equation

$$\phi(x) = x + \int_0^{1/2} \phi(\xi) d\xi,$$

the resolvent kernel $R(x, \xi; 1)$ is

- | | |
|--------|------|
| 1. 1/2 | 2. 2 |
| 3. 3/2 | 4. 4 |

48. If the Hamiltonian of a dynamical system is given by $H = pq - q^2$, then as $t \rightarrow \infty$

1. $q \rightarrow \infty, p \rightarrow \infty$
2. $q \rightarrow 0, p \rightarrow 0$
3. $q \rightarrow \infty, p \rightarrow 0$
4. $q \rightarrow 0, p \rightarrow \infty$

49. संचयी बंटन फलन $F_1(t)$ व $F_2(t)$ एवं प्रायिकता घनत्व फलन $f_1(t)$ व $f_2(t)$ के दो जीवकाल वर T_1 व T_2 की जांखिम गतियों क्रमशः $h_1(t) = 3t^2$ व $h_2(t) = 4t^2, t > 0$ हैं। तो
1. सभी $t > 0$ के लिये $F_1(t) \geq F_2(t)$.
 2. सभी $t > 1$ के लिये $F_1(t) < F_2(t)$.
 3. $E(T_1) < E(T_2)$.
 4. सभी $t > 0$ के लिये $f_1(t) < f_2(t)$.
50. मानें कि $X_1, X_2, \dots, X_n \sim N(1,1)$ के अनुसार सर्वथात्म स्वतंत्र रूप से बंटित यादृच्छिक वर हैं। मानें कि $n \geq 1$ के लिये $S_n = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$ हैं। तो $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\text{प्रसरण}(S_n)}{n}$ का मूल्य है :
1. 4
 2. 6
 3. 1
 4. 0
51. मानें कि $\{X_n : n \geq 0\}$ एक परिमित अवस्था समष्टि S पर स्तब्ध संक्रमण प्रायिकता आव्यूह वाला एक मार्कोव श्रंखला है। मानें कि श्रंखला अलघुकरणीय नहीं है। तो यह मार्कोव श्रंखला
1. के अनन्ततः बहुत स्तब्ध बंटन ग्राह्य है।
 2. का एक ही अनन्य स्तब्ध बंटन ग्राह्य है।
 3. का कोई भी स्तब्ध बंटन ग्राह्य नहीं है।
 4. के ठीक-ठीक दो स्तब्ध बंटन ग्राह्य नहीं हैं।
52. मानें कि X व Y दो स्वतंत्र यादृच्छिक वर हैं, जहाँ 0 के दोनों तरफ Y सममित है। मानें कि $U = X + Y$ व $V = X - Y$ तो
1. U व V हमेशा स्वतंत्र हैं।
 2. U व V दोनों का बंटन समान है।
 3. U हमेशा 0 के दोनों तरफ सममित है।
 4. V हमेशा 0 के दोनों तरफ सममित है।
53. एक चुनाव में दो राजनैतिक पक्षों के प्रति मतदाताओं की पसंद की आवृत्तियों निम्न 2×2 तालिका में लिंगानुसार दर्शाई गई है। सही कथन को पहचानें :
- | लिंग | पक्ष B | पक्ष C | कुल |
|--------|--------|--------|------|
| पुरुष | 200 | 400 | 600 |
| स्त्री | 100 | 300 | 400 |
| कुल | 300 | 700 | 1000 |
49. The hazard rates of two life time variables T_1 and T_2 with respective c.d.f.s $F_1(t)$ and $F_2(t)$ and p.d.f.s $f_1(t)$ and $f_2(t)$, are $h_1(t) = 3t^2$ and $h_2(t) = 4t^2, t > 0$ respectively. Then
1. $F_1(t) \geq F_2(t)$ for all $t > 0$.
 2. $F_1(t) < F_2(t)$ for all $t > 1$.
 3. $E(T_1) < E(T_2)$.
 4. $f_1(t) < f_2(t)$ for all $t > 0$.
50. Let X_1, X_2, \dots be i.i.d. $N(1,1)$ random variables. Let $S_n = X_1^2 + X_2^2 + \dots + X_n^2$ for $n \geq 1$. Then $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\text{Var}(S_n)}{n}$ is
1. 4
 2. 6
 3. 1
 4. 0
51. Let $\{X_n : n \geq 0\}$ be a Markov chain on a finite state space S with stationary transition probability matrix. Suppose that the chain is not irreducible. Then the Markov chain
1. admits infinitely many stationary distributions.
 2. admits a unique stationary distribution.
 3. may not admit any stationary distribution.
 4. cannot admit exactly two stationary distributions.
52. Suppose X and Y are independent random variables where Y is symmetric about 0. Let $U = X + Y$ and $V = X - Y$. Then
1. U and V are always independent.
 2. U and V have the same distribution.
 3. U is always symmetric about 0.
 4. V is always symmetric about 0.
53. Consider the following 2×2 table of frequencies of voter preferences to two parties classified by gender, in an election. Identify the correct statement:
- | Gender | Party B | Party C | Total |
|--------|---------|---------|-------|
| Male | 200 | 400 | 600 |
| Female | 100 | 300 | 400 |
| Total | 300 | 700 | 1000 |

1. अगर पक्ष व लिंग के बीच कोई संलग्न नहीं है तो अपेक्षित आवृत्तियाँ होंगी :
- | | |
|-----|-----|
| 180 | 420 |
| 120 | 280 |
2. तत्सर्ग की अनुपस्थिति के परीक्षण हेतु काई-वर्ग प्रतिदर्शज 0 है ।
3. लिंग व पक्ष संसर्गित नहीं हैं ।
4. पुरुष व स्त्री दोनों समानतः पक्ष C को पसंद करते हैं ।

54. मानें कि X_1, X_2, \dots, X_n , $n (\geq 2)$, $N(\mu, \sigma^2)$ बंटन से सर्वथासम स्वतंत्र रूप से बंदि प्रेषण हैं, जहाँ $-\infty < \mu < \infty$ व $0 < \sigma^2 < \infty$ अज्ञात प्राचल हैं । मानें कि $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ व $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ क्रमशः σ^2 के अधिकतम संभावित व एकसमान न्यूनतम प्रसरण अनगिनत आकल हैं । सही कथन को पहचानें :

- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ का प्रसरण $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ के प्रसरण के समान है ।
- $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ की तुलना में $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ का प्रसरण अधिक है ।
- $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ की तुलना में $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ का त्रुटि वर्ग माध्य कम है ।
- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ व $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ दोनों के त्रुटि वर्ग माध्य समान हैं ।

55. मानें कि हमारे पास X_1, X_2, \dots, X_n एक प्रसामान्य बंटन वाले सर्वथासम स्वतंत्र रूप से बंदि प्रेषण हैं । इसके अतिरिक्त मानें कि हमारे पास उसी प्रसामान्य बंटन वाले स्वतंत्र प्रेषण समुच्चय Y_1, Y_2, \dots, Y_n भी हैं जो भी सर्वथासम स्वतंत्ररूप से बंदि हैं । मानें कि $R_X = X$ व Y मूल्यों के युगित समुच्चय में X ओं की जातियों (रैंकों) का योगफल है एवं $R_Y = Y$ युगित समुच्चय में Y ओं की जातियों का योगफल है । तो

- $P(R_X - R_Y > 0) > \frac{1}{2}$.
- $P(R_Y - R_X > 0) > \frac{1}{2}$.
- $E(R_X) = E(R_Y)$.
- $P(R_Y = R_X) = 1$.

56. एक साधारण समाप्रयण निदर्श $Y = \beta X + \varepsilon$ पर विचारें । मानें कि $\hat{Y}_0, X = x_0$ पर n प्रेषणों (Y_i, X_i) , $i = 1, \dots, n$ व $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ पर आधारित Y का न्यूनतम वर्ग प्राच्यक्ता है । तो प्राच्यक्ता \hat{Y}_0 की मानक त्रुटि

1. If there is no association between party and gender, the expected frequencies are
- | | |
|-----|-----|
| 180 | 420 |
| 120 | 280 |
2. The chi-square statistic for testing no association is 0.
3. Gender and party are not associated.
4. Both males and females equally prefer party C.

54. Let X_1, X_2, \dots, X_n be $n (\geq 2)$ i.i.d. observations from $N(\mu, \sigma^2)$ distribution, where $-\infty < \mu < \infty$ and $0 < \sigma^2 < \infty$ are unknown parameters. Let $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ and $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ denote the maximum likelihood and uniformly minimum variance unbiased estimates of σ^2 respectively. Identify the correct statement:

- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ has the same variance as that of $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$.
- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ has larger variance than that of $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$.
- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ has smaller mean squared error than that of $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$.
- $\hat{\sigma}_{MLE}^2$ and $\hat{\sigma}_{UMVUE}^2$ have the same mean squared error.

55. Suppose that we have i.i.d. observations X_1, X_2, \dots, X_n with a normal distribution. Suppose further that we have an independent set of observations Y_1, Y_2, \dots, Y_n which are also i.i.d. with the same normal distribution. Let R_X = the sum of the ranks of the X 's when they are ranked in the combined set of X and Y values, and R_Y = the sum of the ranks of the Y 's in the combined set. Then

- $P(R_X - R_Y > 0) > \frac{1}{2}$.
- $P(R_Y - R_X > 0) > \frac{1}{2}$.
- $E(R_X) = E(R_Y)$.
- $P(R_Y = R_X) = 1$.

56. Consider a simple linear regression model $Y = \beta X + \varepsilon$. Let \hat{Y}_0 be the least squares predictor of Y at $X = x_0$ based on n observations (Y_i, X_i) , $i = 1, \dots, n$ and $\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$. Then the standard error of the predictor \hat{Y}_0

