52/GA/CC/M-2026-27

Booklet Series

A

Serial No. 1015805

Candidate's Roll Number

Question Booklet

STATISTICS

Time Allowed : 2 Hours

Maximum Marks : 100

Read the following instructions carefully before you begin to answer the questions.

IMPORTANT INSTRUCTIONS

1. This Question Booklet contains 100 questions in all.
2. **All** questions carry equal marks.
3. Attempt **all** questions.
4. An Answer Sheet has been supplied inside the Question Booklet to mark the answers. **You must write your Roll Number and encode it and write other particulars in the space provided in the Answer Sheet, failing which your Answer Sheet will not be evaluated.**
5. **Immediately after commencement of the examination, you should check up your Question Booklet and attached Answer Sheet and ensure that the Question Booklet Series is printed on the top right-hand corner of the Question Booklet and the series encoded in Answer Sheet are same. Also please check that the Question Booklet contains 48 printed pages including two pages (Page Nos. 46 and 47) for Rough Work and no page or question is missing or unprinted or torn or repeated or Question Booklet and Answer Sheet have different series. If you find any defect in this Question Booklet and attached Answer Sheet, get it replaced immediately by a complete Question Booklet with OMR sheet of the same series.**
6. If there is any sort of mistake either of printing or of factual nature, then out of English and Hindi versions of the questions, the English version will be treated as standard.
7. You must write your Roll Number in the space provided on the top of this page. Do not write anything else on the Question Booklet.
8. Questions and their responses are printed in English and Hindi versions in this Question Booklet. Each question comprises of **four** responses - (A), (B), (C) and (D). You are to select ONLY ONE correct response and mark it in your Answer Sheet. In case you feel that there are more than one correct response, mark the response which you consider the best. In any case choose ONLY ONE response for each question.
9. In the Answer Sheet, there are **four** circles - Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ and Ⓓ against each question. To answer the questions, you are to mark with **Black/Blue ink ballpoint pen ONLY ONE circle** of your choice for each question. Select only one response for each question and mark it in your Answer Sheet. If you mark more than one circle for one question, the answer will be treated as wrong. **Use Black/Blue ink ballpoint pen only to mark the answer in the Answer Sheet. Any erasure or change is not allowed.**
10. You should not remove or tear off any sheet from the Question Booklet. You are not allowed to take this Question Booklet and the Answer Sheet out of the Examination Hall during the examination. **After the examination has concluded, you must hand over your Answer Sheet to the Invigilator.** Thereafter, you are permitted to take away the Question Booklet with you.
11. Failure to comply with any of the above instructions will render you liable to such action or penalty as the Commission may decide at their discretion.
12. Candidates must assure before leaving the Examination Hall that their Answer Sheets will be kept in Self Adhesive LDPE Bag and completely packed/sealed in their presence.

ध्यान दें : अनुदेशों का हिन्दी रूपान्तर इस पुस्तिका के अन्तिम पृष्ठ पर छपा है।

1. Let A, B and C are three mutually exclusive and exhaustive events such that if $P(C)=\frac{3}{2}P(B)$ and $P(A)=\frac{1}{2}P(C)$ then P(A) equals to

(A) $\frac{3}{13}$

(B) $\frac{4}{13}$

(C) $\frac{5}{13}$

(D) $\frac{6}{13}$

2. Let there be two newly launched laptops L_1 and L_2. The probability that the laptop L_1 has good battery life is 0.8 and the probability that the laptop L_2 has good battery life is 0.9. Then the probability that a laptop has good battery life is

(A) 0.75

(B) 0.80

(C) 0.85

(D) 0.90

3. An unbiased coin is tossed 3 times, if the third toss gets head, what is the probability of getting at least one more head?

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

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

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

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

4. Persons P and Q alternatively throw a pair of dice. P wins if he throws a sum of 5 before Q throws a sum of 8, and Q wins if he throws a sum of 8 before P throws a sum of 5. The probability that P wins, if P makes the first throw is :

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

(B) $\frac{9}{19}$

(C) $\frac{8}{17}$

(D) $\frac{9}{17}$

5. Let $X \sim N(0, 1)$ and $Y \sim N(0, 1)$ be independent random variables. Then the distribution of $\frac{Y}{|X|}$ is

(A) beta type - I

(B) beta type - II

(C) standard Laplace

(D) standard Cauchy

1. मान लीजिए A, B और C तीन परस्पर अपवर्जक और संपूर्ण घटनाएँ हैं इस प्रकार कि यदि $P(C)=\frac{3}{2}P(B)$ तथा $P(A)=\frac{1}{2}P(C)$ है तो P(A) बराबर होगा :

(A) $\frac{3}{13}$

(B) $\frac{4}{13}$

(C) $\frac{5}{13}$

(D) $\frac{6}{13}$

2. मान लीजिए कि दो नए लॉन्च किए गए लैपटोप L_1 और L_2 है। लैपटोप L_1 की बेटरी का आयु अच्छा होने की प्रायिकता 0.8 है। और लैपटोप L_2 की बेटरी का आयु अच्छा होने की प्रायिकता 0.9 है। तो किसी भी लैपटोप की बेटरी का आयु अच्छा होने की प्रायिकता है :

(A) 0.75

(B) 0.80

(C) 0.85

(D) 0.90

3. एक निष्पक्ष सिक्के को तीन बार उछाला जाता है। यदि तीसरी बार उछालने पर शीर्ष आता है, तो कम से कम एक बार और शीर्ष आने की प्रायिकता क्या है?

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

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

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

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

4. दो व्यक्ति P और Q बारी–बारी से पासे फेंकते हैं। P तब जीतता है जब Q के 8 से पहेले P के पासे का योग 5 आता है, और Q तब जीतता है जब P के 5 से पहेले Q के पासे का योग 8 आता हैं। यदि P पहेले पासा फेंकता है, तो P के जीतने की प्रायिकता क्या है?

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

(B) $\frac{9}{19}$

(C) $\frac{8}{17}$

(D) $\frac{9}{17}$

5. मान लीजिए $X \sim N(0, 1)$ और $Y \sim N(0, 1)$ स्वंतत्र यादृच्छिक चर हैं। तो $\frac{Y}{|X|}$ का वितरण है :

(A) बीटा टाइप - I

(B) बीटा टाइप - II

(C) मानक लाप्लास

(D) मानक कॉची

6. Let X has the distribution function

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{if} \quad x < 0 \\ \frac{x}{2}, & \text{if} \quad 0 \le x \le 2 \\ 1, & \text{if} \quad x > 2 \end{cases}$$

and let $W = X^2$. Then the value of $P(X \le 2W)$ is

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

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

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

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

7. There are 30 T/F questions in an examination. A student knows the answer of 20 questions and guesses the answer of the remaining 10 questions at random. Then the probability that the student gets exactly 25 answers correct is

(A) $\frac{61}{256}$

(B) $\frac{63}{256}$

(C) $\frac{65}{256}$

(D) $\frac{67}{256}$

8. Let X be a continuous random variable with cumulative distribution function $F(x)$. Define $Y = F(x)$, then $E(e^y)$ is

(A) same as $E(e^X)$

(B) e

(C) $e - 1$

(D) $e + 1$

9. Given the following moment generating function (mgf)

$$M_X(t) = \left(0.3 + 0.7e^{t/4}\right)^{25} \cdot e^{13t/4}$$

Which one of the following statements is correct?

(A) It is mgf of $X = \frac{Y-13}{4}$, $Y \sim b(25, 0.7)$

(B) It is mgf of $X = \frac{Y+13}{4}$, $Y \sim b(25, 0.3)$

(C) It is mgf of $X = \frac{Y-13}{4}$, $Y \sim b(13, 0.7)$

(D) It is mgf of $X = \frac{Y+13}{4}$, $Y \sim b(25, 0.7)$

6. मान लीजिए X का वितरण फलन

$$F(x)=\begin{cases}0, & \text{यदि} \quad x<0\\ \frac{x}{2}, & \text{यदि} \quad 0\le x\le 2\\ 1, & \text{यदि} \quad x>2\end{cases}$$

है और $W = X^2$ है। तो $P(X \le 2W)$ का मान क्या होगा?

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

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

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

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

7. एक परीक्षा में 30 सही/गलत प्रश्न है। एक छात्र को 20 प्रश्नों के उत्तर ज्ञात हैं और वह शेष 10 प्रश्नों के उत्तर यादृच्छिक रूप से अनुमान लगाता है। तो इस बात की प्रायिकता क्या है कि छात्र को ठीक 25 उत्तर सही मिलें?

(A) $\frac{61}{256}$

(B) $\frac{63}{256}$

(C) $\frac{65}{256}$

(D) $\frac{67}{256}$

8. मान लीजिए X एक सतत यादृच्छिक चर है जिसका संचयी वितरण फलन $F(x)$ है। $Y = F(x)$ को परिभाषित करें, तो $E(e^y)$ हैं :

(A) $E(e^X)$ के समान

(B) e

(C) $e-1$

(D) $e+1$

9. निम्नलिखित आघूर्ण जनक फलन (mgf) $M_X(t)=\left(0.3+0.7e^{t/4}\right)^{25}\cdot e^{13t/4}$ को देखते हुए, निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सही है?

(A) यह $X=\frac{Y-13}{4}$ का mgf है, जहाँ $Y\sim b(25,0.7)$

(B) यह $X=\frac{Y+13}{4}$ का mgf है, जहाँ $Y\sim b(25,0.3)$

(C) यह $X=\frac{Y-13}{4}$ का mgf है, जहाँ $Y\sim b(13,0.7)$

(D) यह $X=\frac{Y+13}{4}$ का mgf है, जहाँ $Y\sim b(25,0.7)$

10. The recurrence relation for the probability of a discrete random variable X is given by

$$p(x+1) = \frac{10-x}{x+1} \cdot \frac{2}{3} \cdot p(x), x = 0,1,2,.....,9$$

Consider the following statements

1. $p(X=0) = \left(\frac{3}{5}\right)^{10}$
2. standard deviation of the distribution is $\frac{2\sqrt{3}}{5}$
3. Mode of the distribution is unique and it is 4.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only
(B) 3 only
(C) 1 and 3 only
(D) 2 and 3 only

11. The joint probability mass function of variables (X, Y) is $P(x,y) = \frac{1}{2^{y+2}(y+1)} \left[\frac{2y+1}{2y+2}\right]^x, x, y = 0,1,2,.......$

Then the marginal probability distribution of Y will be

(A) Poisson with mean $\frac{1}{4}$
(B) Poisson with mean $\frac{1}{2}$
(C) Geometric with $p = \frac{1}{4}$
(D) Geometric with $p = \frac{1}{2}$

12. If X is a random variable with mean μ and variance σ^2 then the possible maximum value of $P\{|X-\mu| \geq 2\sigma\}$ is

(A) $\frac{1}{8}$
(B) $\frac{1}{6}$
(C) $\frac{1}{4}$
(D) $\frac{1}{2}$

13. Let $X_1, X_2, ..., X_n$ be independent identically distributed random variables with mean $\frac{1}{2}$ and variance $\frac{1}{12}$, then

$\lim_{n\to\infty} P\left(\sum_{i=1}^{n} X_i \leq \frac{n}{2} + n^{3/4}\right)$ equals to

(A) 0
(B) $\frac{1}{10}$
(C) $\frac{1}{2}$
(D) 1

10. एक असतत यादृच्छिक चर X की प्रायिकता के लिए पुनरावर्ती संबंध निम्न प्रकार से दिया गया है :

$$p(x+1) = \frac{10-x}{x+1} \cdot \frac{2}{3} \cdot p(x), x = 0,1,2,.....,9$$

निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. $p(X=0) = \left(\frac{3}{5}\right)^{10}$

2. वितरण का मानक विचलन $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ है।

3. वितरण का बहुलक अद्वितीय है और यह 4 है।

उपरोक्त कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 3

(C) केवल 1 और 3 दोनों

(D) केवल 2 और 3

11. चरों (X, Y) का संयुक्त प्रायिकता द्रव्यमान फलन है :

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

$$\left[\frac{2y+1}{2y+2}\right]^{x}; \; x, y = 0,1,2,.......$$

तो Y का सीमांत प्रायिकता वितरण होगा :

(A) माध्य $\frac{1}{4}$ वाला प्वांसा

(B) माध्य $\frac{1}{2}$ वाला प्वांसा

(C) $p = \frac{1}{4}$ वाला गुणात्मक

(D) $p = \frac{1}{2}$ वाला गुणात्मक

12. यदि X एक यादृच्छिक चर है। जिसका माध्य μ और प्रसरण σ^2 है, तो $P\{|X-\mu| \geq 2\sigma\}$ का संभावित अधिकतम मान होगा :

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

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

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

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

13. मान लीजिए $X_1, X_2, ..., X_n$ स्वतंत्र समरूप रूप से वितरित यादृच्छिक चर हैं जिनका माध्य $\frac{1}{2}$ और प्रसरण $\frac{1}{12}$ है, तो $\lim_{n\to\infty} P\left(\sum_{i=1}^{n} X_i \leq \frac{n}{2} + n^{3/4}\right)$ बराबर है :

(A) 0

(B) $\frac{1}{10}$

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

(D) 1

1015805

14. Consider the following statements :

1. The first four moments of a distribution about the value 4 are –1.5, 17, –130, 108. Then the data are inconsistent.

2. In a moderately asymmetrical distribution the distance between mean and mode is thrice the distance between mode and median.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 & 2

(D) Neither 1 nor 2

15. If X follows a normal distribution with mean zero and $P(X > 1) = 0.2$, then $P(-1 < X \le 0 \mid X \le 1)$ will be equal to

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

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

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

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

16. Let $X_1, X_2, \ldots, X_n$ be a random sample from a Poisson distribution with parameter $\lambda > 0$. Cramer-Rao lower bound for an unbiased estimator of $\lambda(2 - \lambda)$ is

(A) $\frac{\lambda}{n}$

(B) $\frac{\lambda^2(2-\lambda)}{n}$

(C) $\frac{4\lambda(2-\lambda)^2}{n}$

(D) $\frac{4\lambda(1-\lambda)^2}{n}$

17. Let X_1, X_2, X_3 be a random sample from the distribution having p.d.f.

$f(x, \theta) = \theta^2 x e^{-x\theta}, x > 0, \theta > 0.$

An unbiased estimator of θ is

(A) $\frac{1}{3}(X_1 + X_2 + X_3)$

(B) $\frac{1}{3}\left(\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3}\right)$

(C) $\frac{3}{X_1 + X_2 + X_3}$

(D) $3\left(\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3}\right)^{-1}$

14. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. 4 के मान के सापेक्ष किसी वितरण के पहले चार आघूर्ण –1.5, 17, –130, 108 हैं। तो यह डेटा असंगत है।

2. एक मध्यम असममित वितरण में माध्य और बहुलक के बीच की दूरी बहुलक और माध्यिका के बीच की दूरी की तिगुनी होती है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

15. यदि X शून्य माध्य वाले सामान्य वितरण का अनुसरण करता है और $P(X > 1) = 0.2$ है, तो $P(-1 < X < 0 \mid X \le 1)$ बराबर होगी :

(A) $\frac{1}{5}$ के

(B) $\frac{1}{2}$ के

(C) $\frac{3}{8}$ के

(D) $\frac{4}{5}$ के

16. मान लीजिए $X_1, X_2, \ldots.. X_n$ प्राचल $\lambda > 0$ वाले प्वांसा बंटन से यादृच्छिक प्रतिदर्श है। $\lambda(2 - \lambda)$ के अनभिनत आकलक हेतु क्रेमर–राव न्युनतम सीमा होगी :

(A) $\frac{\lambda}{n}$

(B) $\frac{\lambda^2(2-\lambda)}{n}$

(C) $\frac{4\lambda(2-\lambda)^2}{n}$

(D) $\frac{4\lambda(1-\lambda)^2}{n}$

17. मान लीजिए X_1, X_2, X_3 प्रायिकता घनत्व फलन $f(x, \theta) = \theta^2 x e^{-x\theta}, x > 0, \theta > 0$ वाला बंटन से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। θ का एक अनभिनत आकलक होगा :

(A) $\frac{1}{3}(X_1 + X_2 + X_3)$

(B) $\frac{1}{3}\left(\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3}\right)$

(C) $\frac{3}{X_1 + X_2 + X_3}$

(D) $3\left(\frac{1}{X_1} + \frac{1}{X_2} + \frac{1}{X_3}\right)^{-1}$

18. Let $X_1, X_2, ..., X_n$ be independent random variables each following pdf

$$f(x,\theta)=\frac{e^{-x/\theta}x^{\theta}}{6\theta^4}, x>0, \theta>0$$

Define $T_n=\frac{\bar{X}}{4}, \bar{X}=\sum_{i=1}^{n} X_i/n$

Consider the following statements :

1. T_n is unbiased for θ
2. T_n is consistent for θ
3. T_n is maximum likelihood estimator of θ

Which of the above statements are correct?

(A) 1 and 2 only

(B) 2 and 3 only

(C) 1 and 3 only

(D) All the three

19. Let X be an observation from binomial $b(1, p)$ distribution, where $p \in [0.3, 0.7]$. Then the maximum likelihood estimate of p is

(A) 0.4 X + 0.3

(B) 0.7 X + 0.3

(C) 0.3 X + 0.7

(D) 0.3 X + 0.4

20. A random variable X follows exponential distribution with mean θ > 0. The 90% confidence interval for θ based on X is

(A) $\left(\frac{X}{\log 20-\log 3}, \frac{X}{\log 20-\log 21}\right)$

(B) $\left(\frac{X}{\log 5}, \frac{X}{\log 5-\log 3}\right)$

(C) $\left(\frac{X}{\log 4}, \frac{X}{\log 20-\log 19}\right)$

(D) $\left(\frac{X}{\log 10}, \frac{X}{\log 10-\log 9}\right)$

21. Let T^+ denote the sum of ranks of positive X_i's in the Wilcoxon signed-Ranks test. The null distribution of T^+ is

(A) symmetric about 0

(B) symmetric about the median

(C) symmetric about the mean

(D) not symmetric

22. Suppose that the ordered combined sample is as follows :

$x_2 < x_1 < y_3 < y_2 < x_4 < y_1 < x_3$

Then the Mann-Whitney statistic U has the value

(A) 8

(B) 7

(C) 4

(D) 3

18. मान लीजिए $X_1, X_2, ..., X_n$ स्वतंत्र यादृच्छिक चर हैं, जिनमें से प्रत्येक का pdf निम्नलिखित है।

$$f(x,\theta)=\frac{e^{-x/\theta}x^{\theta}}{6\theta^4}, x>0, \theta>0$$

$T_n=\frac{\overline{X}}{4}, \overline{X}=\sum_{i=1}^{n} X_i/n$ को परिभाषित करें।

निम्नलिखित कथनों पर विचार करें।

1. θ के लिए T_n अनभिनत है।
2. θ के लिए T_n संगत है।
3. θ का अधिकतम प्रत्याश आकलक T_n है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–से सही हैं?

(A) केवल 1 और 2

(B) केवल 2 और 3

(C) केवल 1 और 3

(D) तीनों सही हैं।

19. मान लीजिए X द्विपद बंटन $b(1, p)$ से लिया गया एक प्रेक्षण है, जहाँ $p \in [0.3, 0.7]$ तो p का अधिकतम प्रत्याशा आकलक है :

(A) $0.4\,X + 0.3$

(B) $0.7\,X + 0.3$

(C) $0.3\,X + 0.7$

(D) $0.3\,X + 0.4$

20. एक यादृच्छिक चर X, $\theta > 0$ माध्य वाला चरघातांकी बंटन है। X पर आधारित 90% विश्वसनीयता सीमायें θ के लिए है :

(A) $\left(\frac{X}{\log 20 - \log 3}, \frac{X}{\log 20 - \log 21}\right)$

(B) $\left(\frac{X}{\log 5}, \frac{X}{\log 5 - \log 3}\right)$

(C) $\left(\frac{X}{\log 4}, \frac{X}{\log 20 - \log 19}\right)$

(D) $\left(\frac{X}{\log 10}, \frac{X}{\log 10 - \log 9}\right)$

21. मान लीजिए कि T^+ विल्कोक्सन चिह्न कोटि परीक्षण में धनात्मक X's के कोटि के योग को दर्शाता है। T^+ का शून्य वितरण है :

(A) शून्य के सापेक्ष सममित

(B) माध्यिका के सापेक्ष सममित

(C) माध्य के सापेक्ष सममित

(D) असममित

22. मान लीजिए की क्रमबद्ध संयुक्त प्रतिदर्श निम्नानुसार है :

$x_2 < x_1 < y_3 < y_2 < x_4 < y_1 < x_3$

तब मैन–विटनी U-प्रतिदर्शज का मान होगा :

(A) 8

(B) 7

(C) 4

(D) 3

23. Let $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ be a random sample from a uniform $U(0, \theta), \theta > 0$ distribution.

Let $\hat{\theta} = 2\bar{x}_n$ be the estimator of θ. Then the mean squared error of $\hat{\theta}$ is :

(A) $\frac{\theta^2}{12}$

(B) $\frac{\theta^2}{12n}$

(C) $\frac{\theta^2}{3}$

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

24. Let $f(x, \theta) = \frac{1}{2\theta} e^{-|x|/\theta}, x \in R$ and $\beta = \theta^2$.

Here $V(X) = 2\theta^2$. Define an estimator $\hat{\beta}$ for β as follow :

$$\hat{\beta} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{n-1}$$

Then bias of $\hat{\beta}$ is

(A) 0

(B) $\frac{n\beta}{n-1}$

(C) $\frac{\beta}{n}$

(D) $\frac{\beta}{n-1}$

25. Let $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ be a random sample from the exponential distribution with p.d.f.

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sigma} e^{-(x-\mu)/\sigma}, \; x > \mu, \sigma > 0$$

The sufficient statistic for (μ, σ) is :

(A) $\left(X_{(1)}, \sum_{i=1}^{n} \left(x_i - X_{(1)}\right)\right)$

(B) $\left(\sum_{i=1}^{n} x_i, \sum_{i=1}^{n} x_i^2\right)$

(C) $\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2, \sum_{i=1}^{n} \left(x_i - X_{(1)}\right)\right)$

(D) $\left(X_{(1)}, \sum_{i=1}^{n} (x_i - \bar{x})^2\right)$

26. In usual notations, which of the following testing problem makes use of the chi-square distribution?

(A) $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

(B) $\sigma^2 = \sigma_0^2$

(C) $\mu_1 = \mu_2$

(D) $P_1 = P_2$

23. मान लीजिए $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ एक समान बंटन $U(0, \theta), \theta > 0$ से यादृच्छिक प्रतिदर्श है। मान लीजिए $\hat{\theta} = 2\bar{x}_n$, θ का आकलक है। तब $\hat{\theta}$ का वर्ग माध्य त्रुटि है :

(A) $\frac{\theta^2}{12}$

(B) $\frac{\theta^2}{12n}$

(C) $\frac{\theta^2}{3}$

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

24. मान लीजिए $f(x,\theta) = \frac{1}{2\theta} e^{-|x|/\theta}, x \in R$ तथा $\beta = \theta^2$ यहाँ $V(X) = 2\theta^2$ है। β के लिए एक आकलक $\hat{\beta}$ को निम्नानुसार परिभाषित करें :

$$\hat{\beta} = \frac{1}{2}\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{n-1}$$

तब $\hat{\beta}$ की अभिनति है

(A) 0

(B) $\frac{n\beta}{n-1}$

(C) $\frac{\beta}{n}$

(D) $\frac{\beta}{n-1}$

25. मान लीजिए $x_1, x_2, \ldots\ldots, x_n$ चरघातांकी बंटन, p.d.f.

$f(x;\mu,\sigma) = \frac{1}{\sigma} e^{-(x-\mu)/\sigma}, x > \mu, \sigma > 0$ से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। (μ, σ) के लिए पर्याप्त प्रतिदर्शज है :

(A) $\left(X_{(1)}, \sum_{i=1}^{n}\left(x_i - X_{(1)}\right)\right)$

(B) $\left(\sum_{i=1}^{n} x_i, \sum_{i=1}^{n} x_i^2\right)$

(C) $\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2, \sum_{i=1}^{n}\left(x_i - X_{(1)}\right)\right)$

(D) $\left(X_{(1)}, \sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2\right)$

26. सामान्य संकेतन में निम्नलिखित में से कौन–सी परीक्षण समस्या काई–वर्ग बंटन का उपयोग करती है?

(A) $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

(B) $\sigma^2 = \sigma_0^2$

(C) $\mu_1 = \mu_2$

(D) $P_1 = P_2$

27. Let $x_1, x_2, \ldots, x_n$ be a random sample from $N(0, \sigma^2)$ distribution. Consider the following statements with respect to the most powerful test for testing $H_0 : \sigma = \sigma_0$ versus $H_1 : \sigma = \sigma_1 (> \sigma_0)$:

1. The best critical region is given by $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 > k$, constant k is suitably selected to meet a given level of significance.
2. Under H_0, $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 / \sigma^2 \sim \chi^2_{(n-1)}$, which can be used to find k.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) both 1 and 2

(D) neither 1 nor 2

28. Consider the following statements :

1. A test is said to be unbiased if power of the test $\geq 1 - \alpha$.
2. If a test is UMPU then it is always UMP.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 & 2

(D) Neither 1 nor 2

29. Let $x_1, x_2, \ldots, x_n$ be a random sample from continuous distribution with p.d.f. $f(x)$. To test the hypothesis

$$H_0 : f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2}, -\infty < x < \infty$$

versus $H_1 : f(x) = e^{-2|x|}, -\infty < x < \infty$

the rejection region of the most powerful test of size α is of the form, for some $C > 0$.

(A) $\sum_{i=1}^{n} (x_i - 1)^2 \geq C$

(B) $\sum_{i=1}^{n} (x_i - 1)^2 \leq C$

(C) $\sum_{i=1}^{n} (|x_i| - 1)^2 \geq C$

(D) $\sum_{i=1}^{n} (|x_i| - 1)^2 \leq C$

30. Which of the following statements is/are true for likelihood ratio test (LRT)?

1. Under certain conditions, $-2\log\lambda$ has an asymptotic chi-square distribution, where λ is the criterion for LRT.
2. LRT is not consistent in any situation

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) both 1 and 2

(D) neither 1 nor 2

27. मान लीजिए $x_1, x_2, ..., x_n$ $N(0, \sigma^2)$ बंटन से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। $H_0 : \sigma = \sigma_0$ बनाम $H_1 : \sigma = \sigma_1 (> \sigma_0)$ के परीक्षण के लिए सबसे शक्तिशाली परीक्षण के संबंध में निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. सर्वोत्तम क्रांतिक क्षेत्र $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 > k$ स्थिरांक k, को सार्थकता के दिए गए स्तर को पूरा करने के लिए उपयुक्त रूप से चुना जाता है।

2. H_0 के अंतर्गत, $\sum_{i=1}^{n} x_i^2 / \sigma^2 \sim \chi^2_{(n-1)}$, जिसका उपयोग k ज्ञात करने के लिए किया जा सकता है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न हीं 2

28. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. परीक्षण को अनभिनत कहा जाता है यदि परीक्षण की शक्ति $\geq 1 - \alpha$

2. यदि कोई परीक्षण UMPU है तो वह हमेशा UMP होगा।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

29. मान लीजिए $x_1, x_2, ..., x_n$ सतत बंटन से लिया गया एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। जिसका पीडीएफ $f(x)$ है।

परिकल्पना $H_0 : f(x) = \frac{1}{\sqrt{\pi}} e^{-x^2}, -\infty < x < \infty$

बनाम $H_1 : f(x) = e^{-2|x|}, -\infty < x < \infty$

का परीक्षण करने के लिए, आकार α के सबसे शक्तिशाली परीक्षण का अस्वीकृति क्षेत्र कुछ $C > 0$ के लिए इस रूप का होता है।

(A) $\sum_{i=1}^{n} (x_i - 1)^2 \geq C$

(B) $\sum_{i=1}^{n} (x_i - 1)^2 \leq C$

(C) $\sum_{i=1}^{n} (|x_i| - 1)^2 \geq C$

(D) $\sum_{i=1}^{n} (|x_i| - 1)^2 \leq C$

30. संभाविता अनुपात परीक्षण (LRT) के लिए निम्नलिखित कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

1. कुछ शर्तों के तहत $-2\log\lambda$ का उपगामी काई–वर्ग बंटन होता है, जहाँ λ, LRT के लिए निकष है।

2. LRT किसी भी स्थिति में संगत नहीं है।

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

10150150150

31. Let X be a random variable with p.d.f. $f(x, \theta) = 2\theta x + 2(1 - \theta)(1 - x)$, $0 < x < 1$, $\theta \in [0, 1]$. The critical region for testing $H_0 : \theta = \frac{1}{2}$ versus $H_1 : \theta = 1$ is given as $x > \frac{3}{4}$. Which of the following statements is/are true?

1. The test is unbiased with power $\frac{1}{4}$
2. The test is unbiased with power $\frac{7}{16}$
3. The test has size 0.05 and power $\frac{7}{16}$

(A) 2 only

(B) 3 only

(C) 1 only

(D) 2 and 3 only

32. Let x_1, x_2 be a random sample from $f(x) \in \{f_0(x), f_1(x)\}$ where $f_0(x) = \frac{1}{2}$, $0 \le x \le 2$ and $f_1(x) = \frac{1}{4}$, $0 \le x \le 4$. For testing $H_0 : f(x) = f_0(x)$ versus $H_1 : f(x) = f_1(x)$, the power of the most powerful test of size 0.05 is equal to

(A) 0.4625

(B) 0.5425

(C) 0.7625

(D) 0.6225

33. In an SPRT for testing $H : \theta = \theta_0$ versus $k : \theta = \theta_1$ with error probabilities α and β, the test continues sampling as long as the cumulative log-likelihood ratio Z_m satisfies :

(A) $\ln\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{\beta}{1-\alpha}\right)$

(B) $\ln\left(\frac{\beta}{1-\alpha}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right)$

(C) $\frac{\beta}{1-\alpha} < e^{-Z_m} < \frac{1-\beta}{\alpha}$

(D) $\ln\left(\frac{\alpha}{1-\beta}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{1-\alpha}{\beta}\right)$

34. The value of OC function in SPRT, at the value of θ where the expected value of the log-likelihood ratio is zero, is

(A) $\frac{\ln B}{\ln B + \ln A}$

(B) $\frac{\ln B}{\ln B - \ln A}$

(C) $\frac{\ln A}{\ln A + \ln B}$

(D) $\frac{\ln A}{\ln A - \ln B}$

31. मान लीजिए X एक यादृच्छिक चर है जिसका पीडीएफ $f(x, \theta) = 2\theta x + 2(1-\theta)(1-x),\ 0 < x < 1,$

$\theta \in [0, 1]$ $H_0 : \theta = \frac{1}{2}$ बनाम $H_1 : \theta = 1$ के

परीक्षण के लिए क्रान्तिक क्षेत्र $x > \frac{3}{4}$ द्वारा दिया गया है। निम्नलिखित कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

1. यह परीक्षण अनभिनत है और इसका सामर्थ्य $\frac{1}{4}$ है।
2. यह परीक्षण अनभिनत है और इसका सामर्थ्य $\frac{7}{16}$ है।
3. यही परीक्षण का आकार 0.05 और सामर्थ्य $\frac{7}{16}$ है।

(A) केवल 2

(B) केवल 3

(C) केवल 1

(D) 2 और 3 केवल

32. मान लीजिए x_1, x_2 $f(x) \in \{f_0(x), f_1(x)\}$ से लिया गया एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है, जहाँ $f_0(x) = \frac{1}{2}$,

$0 \le x \le 2$ और $f_1(x) = \frac{1}{4},\ 0 \le x \le 4$

$H_0 : f(x) = f_0(x)$ बनाम $H_1 : f(x) = f_1(x)$ का परीक्षण करने के लिए, आकार 0.05 के सबसे शक्तिशाली परीक्षण का सामर्थ्य यह है :

(A) 0.4625

(B) 0.5425

(C) 0.7625

(D) 0.6225

33. त्रुटियाँ α और β के साथ, $H : \theta = \theta_0$ बनाम $k : \theta = \theta_1$ के परीक्षण के लिए SPRT में परीक्षण तब तक प्रतिचयन जारी रखता है जब तक संचयी लॉग–प्रत्याशा अनुपात Z_m संतुष्ट करता है :

(A) $\ln\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{\beta}{1-\alpha}\right)$

(B) $\ln\left(\frac{\beta}{1-\alpha}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{1-\beta}{\alpha}\right)$

(C) $\frac{\beta}{1-\alpha} < e^{-Z_m} < \frac{1-\beta}{\alpha}$

(D) $\ln\left(\frac{\alpha}{1-\beta}\right) < Z_m < \ln\left(\frac{1-\alpha}{\beta}\right)$

34. SPRT में OC फलन का मान, θ के उस मान पर, जहाँ लॉग–प्रत्याशा अनुपात का अपेक्षित मान शून्य होता है, वह है :

(A) $\frac{\ln B}{\ln B + \ln A}$

(B) $\frac{\ln B}{\ln B - \ln A}$

(C) $\frac{\ln A}{\ln A + \ln B}$

(D) $\frac{\ln A}{\ln A - \ln B}$

35. Based on the sequence of two types of symbols (α and β),

$$\alpha\alpha\beta\alpha\beta\beta\beta\alpha\beta\beta\alpha\alpha\alpha\beta\alpha\beta$$

the expected number of runs is

(A) 8

(B) 9

(C) 10

(D) 11

36. Consider a linear regression model $Y = X\beta + \in$, where X is $n \times p$ matrix, rank $(X) = p$, $E(\in) = 0$, $D(\in) = \sigma^2 I_n$, $E(\cdot)$ stands for expectation, $D(\cdot)$ denotes the variance - covariance matrix. Define $H = (h_{ij}) = X (X'X)^{-1}$. Then which of the following statements is/are correct?

1. If $h_{ii} = 0$ or 1 for some i, then $h_{ij} = 0$ for all $j \neq i$.

2. The variance-covariance matrix of the vector of the predicted values $\hat{Y}$ is $\sigma^2 H$.

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

37. Consider the following regression problem

$$y_i = \beta_1 e^i + \beta_2 e^{-i} + \in_i, i = 1, 2, \ldots, n.$$

Here $\in_1, \in_2, \ldots, \in_n$ are i.i.d. $N(0, \sigma^2)$ random variables. If $\hat{\beta}_1$ and $\hat{\beta}_2$ are the least square estimators of β_1 and β_2 respectively, then which of the following statements is/are correct.

1. $E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$ and $E(\hat{\beta}_2) = \beta_2$

2. $V(\hat{\beta}_1) > V(\hat{\beta}_2)$ and $Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) > 0$

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

38. Consider two-way ANOVA, where the observations satisfy the linear model $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \in_{ij}$, $i = 1, 2$; $j = 1, 2$; $E(\in_{ij}) = 0$ for all i and j. Which of the following statements is/are estimable linear parametric function?

1. $\mu + \alpha_2 + \beta_2$
2. $\alpha_1 + \beta_1$
3. $\alpha_2 - \beta_2$
4. $\mu - \alpha_1 - \beta_1$

(A) 1 only

(B) 4 only

(C) 2 and 3 only

(D) 1 and 4 only

35. दो प्रकार के प्रतीकों (α और β) के अनुक्रम आधार पर

$\alpha\alpha\beta\alpha\beta\beta\beta\alpha\beta\beta\alpha\alpha\alpha\beta\alpha\beta$

अपेक्षित रनों की संख्या है :

(A) 8

(B) 9

(C) 10

(D) 11

36. एक रैखिक समाक्षयण मॉडल $Y = X\beta + \in$ पर विचार करें जहाँ X है $n \times p$ आव्यूह, कोटि (X) = p, $E(\in) = 0, D(\in) = \sigma^2 I_n$, $E(\cdot)$ प्रत्याशा के लिए है, $D(\cdot)$ प्रसरण–सहप्रसरण आव्यूह को दर्शाता है। $H = (h_{ij}) = X(X'X)^{-1}$ को परिभाषित करें।

तब निचे दिये गए कथनों में से कौन सा/से सही है/हैं?

1. यदि किसी i के लिए, $h_{ij} = 0$ या 1 है, तब सभी $j \neq i$ के लिए $h_{ij} = 0$

2. प्राग्वक्त किया मानों के सदिश $\hat{Y}$ का प्रसरण–सहप्रसरण आव्यूह $\sigma^2 H$ है।

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

37. निम्नलिखित समाक्षयण समस्या पर विचार करें।

$y_i = \beta_1 e^i + \beta_2 e^{-i} + \in_i, i = 1, 2, ..., n$

यहाँ $\in_1, \in_2, ..., \in_n$ i.i.d. $N(0, \sigma^2)$ यादृच्छिक चर है। यदि $\hat{\beta}_1$ और $\hat{\beta}_2$ क्रमशः β_1 और β_2 के न्युनतम वर्ग आकलक है, तो

निम्नलिखित में से कौन–सा/से कथन सत्य है/हैं?

1. $E(\hat{\beta}_1) = \beta_1$ और $E(\hat{\beta}_2) = \beta_2$

2. $V(\hat{\beta}_1) > V(\hat{\beta}_2)$ और $Cov(\hat{\beta}_1, \hat{\beta}_2) > 0$

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

38. दो–तरफा ANOVA पर विचार करें, जहाँ सभी i और j के लिए अवलोकन रैखिक मॉडल $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \in_{ij}$, $i = 1, 2$; $j = 1, 2$; $E(\in_{ij}) = 0$ को संतुष्ट करते हैं। निम्नलिखित में से कौन–सा/से कथन आकलन योग्य रैखिक प्रचलिक फलन है/हैं?

1. $\mu + \alpha_2 + \beta_2$

2. $\alpha_1 + \beta_1$

3. $\alpha_2 - \beta_2$

4. $\mu - \alpha_1 - \beta_1$

(A) केवल 1

(B) केवल 4

(C) केवल 2 और 3

(D) केवल 1 और 4

39. For the one-way model $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$, $j = 1, 2, ..., n_i$, $i = 1, 2, 3$; $E(\epsilon_{ij}) = 0$ for all i and j.

Which of the following is estimable?

(A) μ

(B) α_1

(C) $\alpha_1 - \alpha_3$

(D) α_2

40. The regression equation of Y on X is $Y = 15$. If $\overline{X} = 10$ then the regression coefficient of X on Y is

(A) 1

(B) 0

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

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

41. For $n = 10, \sum_{i=1}^{10} x_i = 0, \sum_{i=1}^{10} y_i = 20, \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 50,$

$\sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 50$, the regression line of Y on X is :

(A) $4X - Y + 2 = 0$

(B) $X + Y + 2 = 0$

(C) $X - Y + 2 = 0$

(D) $X - 4Y + 8 = 0$

42. If the variance of X + 2Y is 8 and $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2 = 1$, then r_{xy} is equal to

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

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

(C) $\frac{8}{9}$

(D) 1

43. In a linear model $Y = a + bx + \epsilon$ with $E(\epsilon) = 0$, $V(\epsilon) = \sigma^2 I_n$, if an estimate of b is 12 and its standard error is 3 based on 9 pair values of (X, Y) then the value of the test statistic to test significance of the regression coefficient is :

(A) 12

(B) 3

(C) 4

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

44. Let X and Y have a joint density $f(x, y) = 1$, $0 < x < y < 1$. Then the regression curve of X on Y is :

(A) $\frac{x}{y}$

(B) $\frac{x}{2}$

(C) y

(D) $\frac{y}{2}$

39. एक–मार्ग मॉडल $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$, $j = 1, 2, ..., n_i$, $i = 1, 2, 3$; सभी i और j के लिए $E(\epsilon_{ij}) = 0$, के लिए निम्नलिखित में से कौन–सा आकलन योग्य है?

(A) μ

(B) α_1

(C) $\alpha_1 - \alpha_3$

(D) α_2

40. Y की X पर समाक्षयण रेखा Y = 15 है। यदि $\overline{X} = 10$ तो X का Y पर का समाक्षयण गुणांक है :

(A) 1

(B) 0

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

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

41. $n = 10, \sum_{i=1}^{10} x_i = 0, \sum_{i=1}^{10} y_i = 20, \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 50,$

$\sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 50$ हेतु, Y की X पर समाक्षयण रेखा होगी :

(A) $4X - Y + 2 = 0$

(B) $X + Y + 2 = 0$

(C) $X - Y + 2 = 0$

(D) $X - 4Y + 8 = 0$

42. यदि X + 2Y का प्रसरण 8 है तथा $\sigma_X^2 = \sigma_Y^2 = 1$, तब r_{xy} के बराबर है :

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

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

(C) $\frac{8}{9}$

(D) 1

43. एक रैखिक मॉडल $Y = a + bx + \epsilon$ जहाँ $E(\epsilon) = 0$, $V(\epsilon) = \sigma^2 I_n$ में यदि b का आकलन 12 है और (X, Y) के 9 युगल मान पर आधारित मानक त्रुटि 3 है तब समाक्षयण गुणांक की सार्थकता का परीक्षण करने के लिए परीक्षण प्रतिदर्शज का मान है :

(A) 12

(B) 3

(C) 4

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

44. मान लीजिए X और Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन $f(x, y) = 1$, $0 < x < y < 1$ तो X का Y पर का समाक्षयण वक्र है :

(A) $\frac{x}{y}$

(B) $\frac{x}{2}$

(C) y

(D) $\frac{y}{2}$

Answer the questions number **45** and **46**.

For a triavariate normal distribution the variance - covariance matrix is

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

45. Then the value of $r_{12\cdot 3}$ is

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

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

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

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

46. Then the value of $R^2_{1\cdot 23}$ is

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

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

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

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

47. Let X and Y be random variables with the joint density given by

$$f(x,y) = \frac{1}{8\sqrt{3}\pi} \exp \left(-\frac{x^2}{6} - \frac{y^2}{24} + \frac{xy}{12} + \frac{x}{12} + \frac{y}{6} - \frac{7}{24} \right)$$

then the correlation coefficient between x and y (ρ_{xy}) is

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

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

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

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

48. Let (X_1, X_2, X_3) have $N_3(\mu, \Sigma)$ distribution

with $\mu' = (2, -3, 1)$ and $\Sigma = \begin{bmatrix} 25 & -2 & 4 \\ -2 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 9 \end{bmatrix}$.

For which of the following vectors a' ; X_2 and $X_2 - a'\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}$ are independent?

(A) (0, 1)

(B) (–1, –1)

(C) (0, 2)

(D) (–2, 2)

1015805

प्रश्न संख्या **45** और **46** के उत्तर दीजिए।

त्रिचर सामान्य बंटन के लिए प्रसरण–सहप्रसरण आव्यूह है :

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 1 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 1 \end{bmatrix}$$

45. तब $r_{12\cdot3}$ का मान है

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

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

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

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

46. तब $R^2_{1\cdot23}$ का मान है

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

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

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

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

47. मान लीजिए X और Y यादृच्छिक चर हैं जिनका संयुक्त घनत्व फलन $f(x, y) = \frac{1}{8\sqrt{3}\pi}\exp$

$$\left(-\frac{x^2}{6}-\frac{y^2}{24}+\frac{xy}{12}+\frac{x}{12}+\frac{y}{6}-\frac{7}{24}\right)$$

द्वारा दिया गया है, तब X और Y के मध्य सहसंबंध गुणांक (ρ_{xy}) है

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

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

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

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

48. मान लीजिए (X_1, X_2, X_3) का $\mu' = (2, -3, 1)$ और

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 25 & -2 & 4 \\ -2 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 9 \end{bmatrix}$$ के साथ $N_3(\mu, \Sigma)$ बंटन है।

निम्नलिखित में से किन सदिशों a' के लिए X_2 और $X_2 - a'\begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix}$ स्वतंत्र है?

(A) (0, 1)

(B) (–1, –1)

(C) (0, 2)

(D) (–2, 2)

1015805

49. Let (X_1, X_2, X_3) be trivariate normal random vector with mean vector (–3, 1, 4) and variance - covariance matrix

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -3 \\ 0 & -3 & 4 \end{bmatrix}$$

Which of the following statements are false?

1. X_2 and X_3 are independent

2. $X_1 + X_3$ and X_2 are independent

3. $\frac{1}{2}(X_2 + X_3)$ and X_1 are independent

(A) 1 and 2

(B) 2 and 3

(C) 1 and 3

(D) All 1, 2 and 3

50. Fisher's linear discriminant is considered a which type of the following methods?

(A) Unsupervised

(B) Supervised

(C) Reinforcement

(D) Non-parametric

51. The Neyman optimum allocation of sample size 48 in the two strata with $N_1 = 16$, $N_2 = 48$, $S_1 = 30$, $S_2 = 10$ respectively is :

(A) (12, 36)

(B) (24, 24)

(C) (16, 32)

(D) (18, 30)

52. In ratio method of estimation R_n is a biased estimator of R_N. The bias vanishes altogether when (In usual notations)?

(A) $\bar{y}_N = \frac{S_y}{S_x}\bar{x}_N$

(B) $\bar{y}_N = \rho\frac{S_y}{S_x}\bar{x}_N$

(C) $\bar{y}_N = \rho\frac{S_x}{S_y}\bar{x}_n$

(D) $\bar{x}_N = \rho\frac{S_y}{S_x}\bar{y}_n$

49. मान लीजिए (X_1, X_2, X_3) त्रिचर सामान्य बंटन का माध्य सदिश (–3, 1, 4) और प्रसरण–सहप्रसरण आव्युह

$$\begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & -3 \\ 0 & -3 & 4 \end{bmatrix}$$ वाला यादृच्छिक सदिश है।

निम्नलिखित कथनों में से कौन–से सही हैं?

1. X_2 तथा X_3 स्वतंत्र है
2. $X_1 + X_3$ तथा X_2 स्वतंत्र है
3. $\frac{1}{2}(X_2 + X_3)$ तथा X_1 स्वतंत्र है

(A) 1 और 2

(B) 2 और 3

(C) 1 और 3

(D) 1, 2 और 3 सभी

50. फिशर का रैखिक विविक्तकर निम्नलिखित में से किस प्रकार की विधि मानी जाती है?

(A) अपर्यवेक्षित

(B) पर्यवेक्षित

(C) सुदृढ़ीकरण

(D) अप्राचलिक

51. दो स्तरों में $N_1 = 16, N_2 = 48, S_1 = 30, S_2 = 10$ के साथ एक प्रतिदर्श आकार 48 का नेयमान इष्टतम आबंटन क्रमशः इस प्रकार है :

(A) (12, 36)

(B) (24, 24)

(C) (16, 32)

(D) (18, 30)

52. अनुपात विधि से आकलन करने में R_n का एक भिनत आकलक R_N है भिनत पूरी तरह से गायब हो जाता है जब (सामान्य संकेतन में) :

(A) $\overline{y}_N = \frac{S_y}{S_x}\overline{x}_N$

(B) $\overline{y}_N = \rho\frac{S_y}{S_x}\overline{x}_N$

(C) $\overline{y}_N = \rho\frac{S_x}{S_y}\overline{x}_n$

(D) $\overline{x}_N = \rho\frac{S_y}{S_x}\overline{y}_n$

1015805

53. Consider the following statements :

1. The regression estimator is better than the ratio estimator if (in usual notations) $(B - R)^2 > 0$.

2. Regression estimator is optimum when Y on X is a straight line and conditional variance of y given x is constant.

Which of the above statements is/are true?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

54. Let V_1 is the variance of the sample mean under SRSWR and V_2 is the variance of the sample mean under SRSWOR schemes with $V_1 : V_2 = 49 : 45$ and sample size is 10% of the population size then the sample size and population size are respectively.

(A) (5, 50)

(B) (7, 70)

(C) (8, 80)

(D) (9, 90)

55. Consider the following statements :

1. The cluster sampling is used when the sampling frame is not available and it is too expensive and time consuming to prepare it.

2. Two-stage sampling is generally less efficient than the single-stage sampling except when the correlation between elements in the same (first) stage units is negative

Which of the above statements is/are false?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

56. In a 2^3 factorial experiment the treatment contrast $[(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$ belongs to the effect :

(A) AB

(B) BC

(C) AC

(D) ABC

53. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. (सामान्य संकेतन में) यदि $(B - R)^2 > 0$ हो तो समाक्षयण आकलक अनुपात आकलक से बेहतर होता है।

2. समाक्षयण आकलक तब इष्टतम होता है जब X पर Y एक सीधी रेखा हो और x दिए जाने पर y का सशर्त प्रसरण स्थिर हो।

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

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

54. यदि V_1 SRSWR में प्रतिदर्श माध्य का प्रसरण, V_2 SRSWOR में प्रतिदर्श माध्य का प्रसरण, $V_1 : V_2 = 49 : 45$ और प्रतिदर्श आकार, समष्टि आकार का 10% हो तो प्रतिदर्श आकार और समष्टि आकार क्रमश: है –

(A) (5, 50)

(B) (7, 70)

(C) (8, 80)

(D) (9, 90)

55. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. गुच्छ प्रतिचयन का उपयोग तब किया जाता है जब प्रतिचयन सूची उपलब्ध नही होती है और इसे तैयार करना बहुत महंगा और समय लेने वाला होता है।

2. द्विचरण प्रतिचयन आम तौर पर एकल चरण प्रतिचयन की तुलना में कम कुशल होता है, सिवाय इसके कि जब एक ही (प्रथम) चरण की इकाइयों में तत्वों के बीच सहसंबंध नकारात्मक हो।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से गलत है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

56. एक 2^3 बहुउपादानी अभिप्रयोग में उपचार विपर्यास $[(1) - a + b - ab - c + ac - bc + abc]$ से सम्बन्धित प्रभाव है :

(A) AB

(B) BC

(C) AC

(D) ABC

57. In a Latin square design, an experimeter wishes to have at least 15 degrees of freedom for error. The minimum order of Latin square to be used is :

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

58. The designs which use all the three basic principles of design of experiments are

(A) both CRD and RBD but not LSD

(B) both CRD and LSD but not RBD

(C) both RBD and LSD but not CRD

(D) all CRD, RBD and LSD

59. Which of the following is true regarding precision in a split-plot design?

(A) Main plot factor is estimated with higher precision

(B) Subplot factor is estimated with higher precision

(C) Both factors have equal precision

(D) Neither factors has high precision

60. Let $R_i' = 100$, $C_j' = 200$ and $T_k' = 150$ denote the total of i^{th} - row, j^{th} - column and k^{th} - treatment for which the one value y_{ijk} is missing. Total of all known values other than y_{ijk} in 5 × 5 LSD is 825 then the estimate $\hat{y}_{ijk}$ is :

(A) 49

(B) 50

(C) 51

(D) 52

61. For $\overline{X}$ - chart if rejected limits are 7.6 and 12.4 and $n = 4$, $\hat{\sigma} = 0.4$ then specification limits becomes :

(A) (7, 13)

(B) (7, 15)

(C) (6, 13)

(D) (6, 15)

62. An expression for ASN in case of single sampling plan is

(A) $n_1 + (n_1 + n_2)(1 - P_1)$

(B) $n_2 + (n_1 + n_2)(1 - P_1)$

(C) $n_1 P_1 + n_2(1 - P_1)$

(D) $n_1 + n_2(1 - P_1)$

57. एक लैटिन वर्ग अभिकल्पना में प्रयोगकर्ता कम से कम 15 त्रुटि स्वातंत्र्य कोटि रखना चाहता है। लैटिन वर्ग का न्यूनतम क्रम जो लिया जा सकता है, होगा :

(A) 3

(B) 4

(C) 5

(D) 6

58. अभिकल्प जो अभिकल्पों के तीनों मूलभूत सिद्धान्तों का उपयोग करते हैं :

(A) दोनों CRD तथा RBD परन्तु LSD नहीं

(B) दोनों CRD तथा LSD परन्तु RBD नहीं

(C) दोनों RBD तथा LSD परन्तु CRD नहीं

(D) सभी CRD, RBD तथा LSD

59. विभक्त क्षेत्र अभिकल्पना में परिशुद्धता के संबंध में निम्नलिखित में से कौन–सा कथन सत्य है?

(A) मुख्य क्षेत्र उपादान का आकलन अधिक सटीकता के साथ लगाया जाता है।

(B) उप–क्षेत्र उपादान का आकलन अधिक सटीकता के साथ लगाया जाता है।

(C) दोनों उपादानों की सटिकता समान है।

(D) दोनों में से किसी भी उपादान की सटिकता समान नहीं है।

60. मान लीजिए $R_i' = 100$, $C_j' = 200$ और $T_k' = 150$ क्रमशः i वीं पंक्ति j वे स्तंभ और k वें उपचारों का योग हैं, जिनमें एक मान y_{ijk} अनुपलब्ध है। 5 × 5 LSD में y_{ijk} अलावा सभी ज्ञात मानों का योग 825 है, $\hat{y}_{ijk}$ का मान होगा :

(A) 49

(B) 50

(C) 51

(D) 52

61. यदि $\overline{X}$ चार्ट में अस्वीकृत सीमाएँ 7.6 और 12.4 है और $n = 4$, $\hat{\sigma} = 0.4$ है, तो विनिर्देश सीमाएँ इस प्रकार हो जाती है :

(A) (7, 13)

(B) (7, 15)

(C) (6, 13)

(D) (6, 15)

62. एकल प्रतिचयन आयोजन में ASN के लिए व्यंजक है :

(A) $n_1 + (n_1 + n_2)(1 - P_1)$

(B) $n_2 + (n_1 + n_2)(1 - P_1)$

(C) $n_1 P_1 + n_2 (1 - P_1)$

(D) $n_1 + n_2 (1 - P_1)$

63. If for a process, 18 out of 20 points are plotted above the CL but below UCL, and only 2 of 20 are plotted between the CL and the LCL, we can conclude that

(A) The process is in-control

(B) The process is out-of-control

(C) Data is not enough to take any decision

(D) Process state is not dependent over this data

64. In SQC, in the U-chart, "U" stands for

(A) upper control limit

(B) unit deviation

(C) unit standard deviation

(D) non conformities per unit

65. A sample of size 3 with values {105, 108, 110} is used for cumulative sum control chart. Given that the target mean = 100, process standard deviation = 10 and reference value $K = 0.5\sigma$. If decision interval 4σ is used then

(A) $C_3^+ = 5$ and the process is out-of-control

(B) $C_3^+ = 8$ and the process is still in control

(C) $C_3^+ = 15$ and the process is out of control

(D) $C_3^+ = 5$ and the process is still in control

66. Let MTBM is mean time between maintenance and MDT is mean down time then the formula $A = \frac{MTBM}{MTBM + MDT}$ is used for

(A) inherent availability

(B) operational availability

(C) technical availability

(D) system availability

67. Let mean time between failure = 900 and mean time to repair = 100, then inherent availability is

(A) $\frac{9}{8}$

(B) $\frac{1}{18}$

(C) $\frac{9}{10}$

(D) $\frac{10}{9}$

63. यदि किसी प्रक्रम के लिए, 20 में से 18 बिंदु CL के ऊपर किन्तु UCL के नीचे आलेखित किए गए हैं, और केवल 20 में से 2 बिंदु CL और LCL के बीच आलेखित किए गए हैं, तो हम यह निष्कर्ष निकाल सकते है कि :

(A) प्रक्रम नियंत्रण में हैं।

(B) प्रक्रम नियंत्रण से बाहर है।

(C) कोई भी निष्कर्ष लेने के लिए पर्याप्त आंकडे उपलब्ध नहीं है।

(D) प्रक्रम की स्थिति इस आंकडे पर निर्भर नही करती है।

64. SQC में, U-चार्ट में, "U" का अर्थ है :

(A) उच्च नियंत्रण सीमा

(B) इकाई विचलन

(C) इकाई मानक विचलन

(D) प्रति इकाई गैर अनुरूपताएँ

65. संचयी योग नियंत्रण चार्ट के लिए {105, 108, 110} मानों वाले 3 आकार के प्रतिदर्श का उपयोग किया जाता है। दिया गया है कि लक्ष्य माध्य = 100, प्रक्रिया मानक विचलन = 10 और संदर्भ मान $K = 0.5\sigma$ यदि निर्णय अंतराल 4σ का उपयोग किया जाता है, तो :

(A) $C_3^+ = 5$ और प्रक्रम नियंत्रण से बहार है।

(B) $C_3^+ = 8$ और प्रक्रम अभी भी नियंत्रण में है।

(C) $C_3^+ = 15$ और प्रक्रम नियंत्रण से बहार है।

(D) $C_3^+ = 5$ और प्रक्रम अभी भी नियंत्रण में है।

66. मान लीजिए कि MTBM विफलता के बीच का औसत समय है और MDT औसत निष्क्रय अवधि है, तो सूत्र $A = \frac{MTBM}{MTBM+MDT}$ का उपयोग इसके लिए किया जाता है :

(A) अंतर्निहित उपलब्धता

(B) परिचालन उपलब्धता

(C) तकनीकी उपलब्धता

(D) तंत्र उपलब्धता

67. मान लीजिए विफलता के बीच का औसत समय = 900 और मरम्मत का औसत समय = 100 है, तो अंतर्निहित उपलब्धता है :

(A) $\frac{9}{8}$

(B) $\frac{1}{18}$

(C) $\frac{9}{10}$

(D) $\frac{10}{9}$

1015805 1015805

68. If reliability function is $R(t) = \frac{100}{(t+10)^2}, t > 0$ then mean time to failure is

(A) 10

(B) 15

(C) 20

(D) 25

69. Let hazard function is $h(t) = \beta\lambda t^{\beta-1}$, $t > 0$, $\lambda > 0$, $\beta > 0$, when $\lambda = 1$, $\alpha = 2$ then survival function at time $t = 5$ will be

(A) e^{-10}

(B) e^{-15}

(C) e^{-20}

(D) e^{-25}

70. Consider two components each having exponential lifetime distribution with mean $\theta > 0$. The mean time between failure of the parallel system, made from these two components is equal to

(A) $\frac{\theta}{2}$

(B) $\frac{2}{\theta}$

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

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

71. Which of the following statements is/are false?

1. In steady state queuing system (M/M/1), if the birth rate $\lambda_n = \lambda$ and death rate $\mu_n = \mu$ then the number of customers in the system at any time follows geometric distribution over $\{1, 2, 3, ...\}$ if $\lambda < \mu$ only.

2. In usual notations for (M/M/1) model

$$W_s = W_q + \frac{1}{\lambda}.$$

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

1015805

68. यदि विश्वसनियता फलन $R(t)=\frac{100}{(t+10)^2}, t>0$ है, तब विफलता का औसत समय है :

(A) 10

(B) 15

(C) 20

(D) 25

69. मान लीजिए कि जोखिम फलन $h(t) = \beta\lambda t^{\beta-1}$, $t > 0, \lambda > 0, \beta > 0$ जब $\lambda = 1, \alpha = 2$ हो तो समय $t = 5$ पर उत्तरजीवी फलन होगा :

(A) e^{-10}

(B) e^{-15}

(C) e^{-20}

(D) e^{-25}

70. दों घटकों पर विचार करें, जिनमें से प्रत्येक का चरघातांकी जीवनकाल बंटन माध्य $\theta > 0$ के साथ है। इन दो घटकों से बने समांतर श्रृंखला का विफलता के बिच का माध्य समय बराबर है :

(A) $\frac{\theta}{2}$

(B) $\frac{2}{\theta}$

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

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

71. निम्नलिखित कथनों में से कौन सा/से सही नही है/हैं?

1. अपरिवर्ती अवस्था पंक्ति प्रणाली (M/M/1) में यदि जन्मदर $\lambda_n = \lambda$ और मृत्युदर $\mu_n = \mu$ हो, तो निकाय में किसी भी समय ग्राहकों की संख्या $\{1, 2, 3, ...\}$ पर गुणोत्तर बंटन का अनुसरण करती है, यदि केवल $\lambda < \mu$ हो।

2. (M/M/1) मॉडल के लिए सामान्य संकेतन में

$$W_s = W_q + \frac{1}{\lambda}$$

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

72. For (M/M/1) queuing model with customers per day (λ) = 20 and $\frac{1}{\mu} = 30$ minutes, the expected number of customers in the system is :

(A) $\frac{7}{5}$

(B) 7

(C) 5

(D) $\frac{5}{7}$

73. The demand of an item is uniform at a rate of 25 units per month. The fixed cost is Rs. 15 each time a production run is made. The production cost is Rs. 1 per item, and the inventory carrying cost is Rs. 0.30 per item per month. If the shortage cost is Rs. 1.50 per item per month, then optimum order quantity is

(A) 52

(B) 54

(C) 56

(D) 58

74. The last optimal table of some dual problem is given below :

Basic variable	C_B	W_B	W_1	W_2	W_3	W_4	S_1	S_2
		c_j	-5	-4	-6	1	0	0
W_2	-4	3	1	1	0	0	-1	0
W_4	1	2	-1	0	-1	1	0	1
		$Z'_W = -10$	0	0	5	0	4	1

From the above table, which of the following statements is/are true?

1. Optimal solution of this dual problem is $W_2 = -4$, $W_4 = 1$, $W_3 = 0$ and min $Z_W = -10$.

2. Optimal solution of this dual problem is $W_2 = 3$, $W_4 = 2$, $W_1 = W_3 = 0$ and min $Z_W = 10$.

3. Optimal solution of its primal problem will be $x_1 = 4$, $x_2 = 1$, $x_3 = 5$ and max $Z = 10$.

4. Optimal solution of its primal problem will be $x_1 = 4$, $x_2 = 1$ and max $Z = 10$.

(A) 1 only

(B) 4 only

(C) 1 and 3 only

(D) 2 and 4 only

1015805

72. (M/M/1) पंक्ति मॉडल के लिए, जिसमें प्रतिदिन ग्राहकों की संख्या (λ) = 20 और $\frac{1}{\mu} = 30$ मिनट है, निकाय में ग्राहकों की प्रत्याशित संख्या है :

(A) $\frac{7}{5}$

(B) 7

(C) 5

(D) $\frac{5}{7}$

73. किसी वस्तु की मांग 25 यूनिट प्रति माह एक समान दर से है। हर बार जब उत्पादन किया जाता है, तो निश्चित लागत रू. 15 होती है। उत्पादन लागत रू. 1 प्रति आइटम है, और तालिका रखने की लागत रू. 0.30 प्रति आइटम प्रति माह है। यदि कमी की लागत रू. 1.50 प्रति आइटम प्रति माह है, तो इष्टतम ऑर्डर मात्रा होगी :

(A) 52

(B) 54

(C) 56

(D) 58

74. प्रति समस्या की अंतिम इष्टतम तालिका नीचे दी गई है :

		c_j	−5	−4	−6	1	0	0
आधारी चर	C_B	W_B	W_1	W_2	W_3	W_4	S_1	S_2
W_2	−4	3	1	1	0	0	−1	0
W_4	1	2	−1	0	−1	1	0	1
	$Z'_W =$	−10	0	0	5	0	4	1

ऊपर दी गई तालिका में से निम्नलिखित में से कौन–सा/से कथन सत्य है/हैं?

1. इस प्रति समस्या का इष्टतम हल है $W_2 = -4$, $W_4 = 1$, $W_3 = 0$ और न्युनतम $Z_W = -10$

2. इस प्रति समस्या का इष्टतम हल है $W_2 = 3$, $W_4 = 2$, $W_1 = W_3 = 0$ और न्युनतम $Z_W = 10$

3. इसकी मूल समस्या का इष्टतम हल होगा $x_1 = 4, x_2 = 1, x_3 = 5$ और महत्तम $Z = 10$

4. इसकी मूल समस्या का इष्टतम हल होगा $x_1 = 4, x_2 = 1$ और महत्तम $Z = 10$

(A) केवल 1

(B) केवल 4

(C) केवल 1 और 3

(D) केवल 2 और 4

75. An item can be produced at a fixed cost of Rs. 1000 per annum and unit variable cost of Rs. 40. If the selling price per item is Rs. 60, then break even production volume will be :

(A) 3000

(B) 3100

(C) 3200

(D) 3600

76. Consider the following transition matrix, where x is some positive p_{ij} value.

$$P = \begin{bmatrix} 0 & x & x & 0 \\ x & 0 & 0 & x \\ x & 0 & 0 & x \\ 0 & x & x & 0 \end{bmatrix}$$

Then the correct statement is :

(A) P is regular but not ergodic

(B) P is regular and ergodic

(C) P is not regular but ergodic

(D) P is neither regular nor ergodic

77. Suppose there are two market products of brand A and B respectively. Let each of these two brands have exactly 50% of the total market in same period and let the market be of a fixed size. The transition probability matrix is given as follows :

		To	
		A	B
From	A	0.9	0.1
	B	0.5	0.5

If the initial market share breakdown for each brand is 50%, then steady state market shares of brand A and B are respectively :

(A) $\left(\frac{5}{6}, \frac{1}{6}\right)$

(B) $\left(\frac{1}{6}, \frac{5}{6}\right)$

(C) $\left(\frac{3}{7}, \frac{4}{7}\right)$

(D) $\left(\frac{4}{7}, \frac{3}{7}\right)$

78. If the order of a transition probability matrix is $n \times n$, then the number of equilibrium equations would be :

(A) n

(B) $n - 1$

(C) $n + 1$

(D) n^2

75. किसी वस्तु का उत्पादन रू. 1000 प्रति वर्ष की निश्चत लागत और रू. 40 प्रति इकाई परिवर्तनीय लागत पर किया जा सकता है। यदि प्रति वस्तु विक्रय मूल्य रू. 60 है, तो सम–विच्छेद उत्पादन मात्रा होगा :

(A) 3000

(B) 3100

(C) 3200

(D) 3600

76. निम्नलिखित संक्रमण आव्यूह पर विचार करें, जहाँ x कोई धनात्मक p_{ij} मान है।

$$P = \begin{bmatrix} 0 & x & x & 0 \\ x & 0 & 0 & x \\ x & 0 & 0 & x \\ 0 & x & x & 0 \end{bmatrix}$$

तब सही कथन है :

(A) P नियमित है किन्तु अयतिप्राय नहीं है

(B) P नियमित और अयतिप्राय है

(C) P नियमित नहीं है किन्तु अयतिप्राय है

(D) P न तो नियमित और नहीं अयतिप्राय है

77. मान लीजिए कि ब्रांड A और B के दो बाज़ार उत्पाद हैं। मान लीजिए कि एक ही अवधि में इन दोनों ब्रांडो में से प्रत्येक की कुल बाजार हिस्सेदारी ठीक 50% है और बाज़ार का आकार निश्चित है। संक्रमण प्रायिकता आव्यूह निम्न प्रकार से दिया गया है :

		तक	
		A	B
से	A	0.9	0.1
	B	0.5	0.5

यदि प्रत्येक ब्रांड की प्रारंभिक बाज़ार हिस्सेदारी 50% है, तो ब्रांड A और B की स्थिर बाजार हिस्सेदारी क्रमशः है –

(A) $\left(\frac{5}{6}, \frac{1}{6}\right)$

(B) $\left(\frac{1}{6}, \frac{5}{6}\right)$

(C) $\left(\frac{3}{7}, \frac{4}{7}\right)$

(D) $\left(\frac{4}{7}, \frac{3}{7}\right)$

78. यदि किसी संक्रमण प्रायिकता आव्यूह का क्रम $n \times n$ है, तो संतुलन समीकरणों की संख्या होगी :

(A) n

(B) $n-1$

(C) $n+1$

(D) n^2

79. When there are 3 rows and 4 columns in a transportation problem, degeneracy is said to occur when the number of allocations is :

(A) less than 6

(B) greater than 6

(C) equal to 1

(D) less than 1

80. In a LPP with 2 restrictions in 4 variables, the maximum number of basic feasible solutions are :

(A) 1

(B) 2

(C) 4

(D) 6

81. For a fitting of data for determination of trend, if :

1. ΔY_t tends to decrease by a constant percentage, then modified exponential curve is used.

2. ΔY_t resembles skewed frequency curve, then logistic curve or Gompertz curve is used.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

82. Consider the following statements :

1. The sale of umbrellas is an example of cyclic variation in the sales data.

2. For estimating the seasonal fluctuations, 'Ratio to the moving average' method is the most satisfactory, flexible and widely used method.

Which of the above statements is/are correct?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

83. Consider the correlation coefficient (r_{XY}) between the price relatives X and the quantity relatives Y. The Laspeyre's index becomes less than Paasche's index when :

(A) $r_{XY} > 0$

(B) $r_{XY} < 0$

(C) $r_{XY} = 0$

(D) $r_{XY} = 1$

84. Consider the following data :

Year :	2010	2011	2012	2013
Chain Indices :	105	75	71	105

Then fixed base index numbers for the given years are respectively (approximate values)

(A) (105, 79, 65, 59)

(B) (105, 97, 56, 59)

(C) (105, 79, 56, 95)

(D) (105, 79, 56, 59)

79. जब किसी परिवहन समस्या में 3 पंक्तियाँ और 4 स्तंभ होते हैं, तो अपभ्रष्टता तब होती है जब आवंटनों की संख्या होगी :

(A) 6 से कम

(B) 6 से ज्यादा

(C) 1 के बराबर

(D) 1 से कम

80. 4 चरों में 2 प्रतिबंधो के साथ LPP में आधारी सुसंगत हल की अधिकतम संख्या है :

(A) 1

(B) 2

(C) 4

(D) 6

81. उपनति निर्धारण के लिए आंकडों की समंजन के लिए यदि

1. ΔY_t में एक स्थिर प्रतिशत से कमी आने की प्रवृत्ति हो, तो संशोधित चरघातांकी वक्र का उपयोग किया जाता है।

2. ΔY_t एक विषम बारंबारता वक्र से मिलता जुलता है, तो लॉजिस्टिक वक्र या गोम्पर्टज वक्र का उपयोग किया जाता है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

82. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. छतरियों की बिक्री, बिक्री आंकडों में चक्रीय भिन्नता का एक उदाहरण है।

2. मोसमी उतार–चढ़ाव का आकलन लगाने के लिए, 'चल औसत का अनुपात' सबसे संतोषजनक, लचीला और व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला तरीका है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

83. मूल्य सापेक्ष X और मात्रा सापेक्ष Y के बीच सहसंबंध गुणांक (r_{XY}) पर विचार करें। लास्पेयर सूचकांक, पास्चे सूचकांक से कम हो जाता है। जब :

(A) $r_{XY} > 0$

(B) $r_{XY} < 0$

(C) $r_{XY} = 0$

(D) $r_{XY} = 1$

84. निम्नलिखित आंकड़ो पर विचार करें :

वर्ष :	2010	2011	2012	2013
श्रृंखला सूचकांक :	105	75	71	105

तब दिए गए वर्षों के लिए स्थिर आधार सूचकांक क्रमशः (अनुमानित मान) हैं :

(A) (105, 79, 65, 59)

(B) (105, 97, 56, 59)

(C) (105, 79, 56, 95)

(D) (105, 79, 56, 59)

1058051058051

85. For the demand curve $x = cp^{-a}e^{bp}$, where a, b and c are constants, the price elasticity of demand is :

(A) e^{-a+bp}

(B) e^{a-bp}

(C) $a-bp$

(D) $a+\frac{b}{p}$

86. If the demand function is $p = 4 - 5x^2$, then the price elasticity of demand will be elastic when :

(A) $p=\frac{8}{3}$

(B) $p<\frac{8}{3}$

(C) $p>\frac{8}{3}$

(D) $p=\frac{1}{3}$

87. Consider the model $E(y_{ij}) = \mu + t_i$, $i = 1, 2$; $j = 1, 2, 3$; with $T_i = \sum_{j=1}^{3} y_{ij}$, $i = 1, 2$. The best linear unbiased estimate of $t_1 - t_2$ is :

(A) $\frac{2T_1 - T_2}{3}$

(B) $\frac{T_1 - T_2}{3}$

(C) $\frac{T_2 - 3T_1}{3}$

(D) $3T_1 - 3T_2$

88. Consider the following statements :

1. If multicollinearity is perfect, then the standard errors of regression coefficient of X variable are infinite.

2. Due to high multicollinearity, the OLS estimators and their standard errors can be sensitive to small changes in the data.

Which of the above statements is/are true?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

1015805

85. यदि मांग वक्र $x = cp^{-a}e^{bp}$ में a, b और c स्थिरांक हैं, तो मांग की क़ीमत लोच होगी :

(A) e^{-a+bp}

(B) e^{a-bp}

(C) $a - bp$

(D) $a + \frac{b}{p}$

86. यदि मांग फलन $p = 4 - 5x^2$ है, तो मांग की क़ीमत लोच प्रत्यास्थ होगी जब :

(A) $p = \frac{8}{3}$

(B) $p < \frac{8}{3}$

(C) $p > \frac{8}{3}$

(D) $p = \frac{1}{3}$

87. मोडल $E(y_{ij}) = \mu + t_i$, $i = 1, 2; j = 1, 2, 3;$ पर विचार करें, जहाँ $T_i = \sum_{j=1}^{3} y_{ij}$, $i = 1, 2$ है। $t_1 - t_2$ का सर्वोत्तम रैखिक अनभिनत आकलक है :

(A) $\frac{2T_1 - T_2}{3}$

(B) $\frac{T_1 - T_2}{3}$

(C) $\frac{T_2 - 3T_1}{3}$

(D) $3T_1 - 3T_2$

88. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. यदि बहुसरेखता पूर्ण है तो चर X के समाक्षयण गुणांक की मानक त्रुटियाँ अनंत होती हैं।

2. उच्च बहुसरेखता के कारण, OLS आकलकें और उनकी मानक त्रुटियाँ आंकडा में छोटे बदलावों के प्रति संवेदनशील हो सकती है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

89. Consider the following statements :

1. Park test is used to detect heteroscedasticity.
2. Heteroscedasticity destroy the unbiasedness and consistency properties of OLS estimators.

Which of the above statements is/are true?

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

90. Which of the following procedure is most appropriate for estimation of over identified simultaneous equations model?

(A) OLS

(B) ILS

(C) 2-SLS

(D) GLS

91. Which of the following are the methods for collecting demographic statistics?

1. Registration method
2. Census method
3. Analytical method

(A) 1 and 2 only

(B) 2 and 3 only

(C) 1 and 3 only

(D) 1, 2 and 3 all

92. If total number of live births and total number of women in child bearing age groups are respectively 18,000 and 1,50,000 then general fertility rate of that region is :

(A) 100

(B) 110

(C) 115

(D) 120

93. In a life table, if l_{20} = 6,93,400, l_{21} = 6,90,000 and T_{20} = 3,50,00,000 then T_{21} will be :

(A) 3,41,08,300

(B) 3,43,18,308

(C) 3,42,08,318

(D) 3,43,08,300

94. In life table, with usual notations, which of the following relation is true?

(A) $e_x = \frac{T_x}{l_x}$

(B) $\mu_{x+½} = m_x$

(C) $L_x = T_x + T_{x+1}$

(D) $d_x = \frac{q_x}{l_x}$

89. निम्नलिखित कथनों पर विचार करें :

1. पार्क परीक्षण का उपयोग विषम विचालिता का पता लगाने के लिए किया जाता है।

2. विषम विचालिता OLS आकलकों के अनभिनतता और संगति गुणों को नष्ट कर देती है।

उपरोक्त कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

90. निम्नलिखित में से कौन–सी प्रक्रिया अति प्रतिनिर्धारणीत युगपत समीकरण मॉडल के आकलन के लिए सबसे उपयुक्त है?

(A) OLS

(B) ILS

(C) 2-SLS

(D) GLS

91. निम्नलिखित में से कौन–से विधियाँ जनसांख्यिकीय आंकड़े एकत्र करने के लिए उपयोग किए जाते हैं?

1. पंजीकरण विधि

2. जनगणना विधि

3. विश्लेषणात्मक विधि

(A) केवल 1 और 2

(B) केवल 2 और 3

(C) केवल 1 और 3

(D) सभी 1, 2 और 3

92. यदि जीवित जन्मों की कुल संख्या और प्रजनन आयु वर्ग की महिलाओं की कुल संख्या क्रमशः 18,000 और 1,50,000 है, तो उस क्षेत्र की सामान्य प्रजनन दर है :

(A) 100

(B) 110

(C) 115

(D) 120

93. वय सारणी में, यदि l_{20} = 6,93,400, l_{21} = 6,90,000 और T_{20} = 3,50,00,000 हैं तब T_{21} होगा :

(A) 3,41,08,300

(B) 3,43,18,308

(C) 3,42,08,318

(D) 3,43,08,300

94. वय सारणी में, सामान्य संकेतों के साथ, निम्नलिखित में से कौन–सा संबंध सत्य है?

(A) $e_x = \frac{T_x}{l_x}$

(B) $\mu_{x+½} = m_x$

(C) $L_x = T_x + T_{x+1}$

(D) $d_x = \frac{q_x}{l_x}$

95. In Makeham's mortality model $\mu_x = A + DC^x$, the parameter D usually lie in the range :

(A) $(10^{-6}, 10^{-3})$

(B) $(10^{-7}, 10^{-3})$

(C) $(10^{-6}, 10^{-4})$

(D) $(10^{-5}, 10^{-2})$

96. Which of the following statements is/are true?

1. A stationary population support the Malthus law of population growth.

2. In a stable population, rate of over all change in the population is zero.

(A) 1 only

(B) 2 only

(C) Both 1 and 2

(D) Neither 1 nor 2

97. If $l_{20} = 90$, $d_{20} = 10$ then the central mortality rate m_{20} is :

(A) $\frac{1}{9}$

(B) $\frac{1}{10}$

(C) $\frac{2}{17}$

(D) $\frac{1}{18}$

98. If error variance of any set of measurements is 25 and variance of raw scores is 100 then the reliability of this set of measurements is :

(A) 0.25

(B) 0.50

(C) 0.65

(D) 0.75

99. If reliability of a test at length 6 is 0.20 then the reliability of the test at length 10 is

(A) $\frac{5}{17}$

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

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

(D) $\frac{3}{17}$

100. The reliability coefficient of a test of 50 items is 0.40. Then how much the test should be lengthened to raise the self-correlation to 0.80?

(A) 6

(B) 7

(C) 7.5

(D) 8

95. मेकहम के मृत्यु दर मॉडल $\mu_x = A + DC^x$ में, प्राचल D आमतौर पर इस सीमा में होती है :

(A) $(10^{-6}, 10^{-3})$

(B) $(10^{-7}, 10^{-3})$

(C) $(10^{-6}, 10^{-4})$

(D) $(10^{-5}, 10^{-2})$

96. निम्नलिखित कथनों में से कौन–सा/से सही है/हैं?

1. स्थैतिक जनसंख्या माल्थस के जनसंख्या वृद्धि के नियम का समर्थन करती है।

2. एक स्थायी जनसंख्या में, जनसंख्या में समग्र परिवर्तन की दर शून्य होती है।

(A) केवल 1

(B) केवल 2

(C) 1 और 2 दोनों

(D) न तो 1 और न ही 2

97. यदि $l_{20} = 90$, $d_{20} = 10$, तब केंद्रीय मृत्यु दर m_{20} है :

(A) $\frac{1}{9}$

(B) $\frac{1}{10}$

(C) $\frac{2}{17}$

(D) $\frac{1}{18}$

98. यदि किसी मापन समूह का त्रुटि प्रसरण 25 है और मूल प्राप्तांकों का प्रसरण 100 है, तो इस मापन समूह की विश्वसनीयता है :

(A) 0.25

(B) 0.50

(C) 0.65

(D) 0.75

99. यदि लंबाई 6 पर किसी परीक्षण की विश्वसनीयता 0.20 है, तो लंबाई 10 पर परीक्षण की विश्वसनीयता है :

(A) $\frac{5}{17}$

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

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

(D) $\frac{3}{17}$

100. 50 मदों वाले एक परीक्षण का विश्वसनीयता गुणांक 0.40 है। तो स्व–सहसंबंध को 0.80 तक बढ़ाने के लिए परीक्षण की लंबाई कितनी बढ़ाई जानी चाहिए?

(A) 6

(B) 7

(C) 7.5

(D) 8

1015805

52/GA/CC/M-2026-27

पुस्तिका श्रृंखला

A

उम्मीदवार का अनुक्रमांक

प्रश्न–पुस्तिका

सांख्यिकी

समय : 2 घण्टे

पूर्णांक : 100

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

महत्त्वपूर्ण अनुदेश

1. इस प्रश्न–पुस्तिका में कुल **100** प्रश्न हैं।
2. **सभी** प्रश्नों के अंक समान हैं।
3. **सभी** प्रश्नों के उत्तर दें।
4. प्रश्नों के उत्तर देने के लिए आपको उत्तर पत्रक प्रश्न पुस्तिका के अन्दर दिया गया है। **अपने उत्तर पत्रक के निर्धारित स्थान में अपना अनुक्रमांक लिखें एवं कूटबद्ध करें तथा अन्य विवरण अवश्य लिखें अन्यथा आपका उत्तर पत्रक जाँचा नहीं जायेगा।**
5. **परीक्षा आरम्भ होते ही आप अपनी प्रश्न–पुस्तिका एवं संलग्न उत्तर पत्रक की जाँच कर देख लें कि प्रश्न–पुस्तिका के ऊपर दायीं ओर मुद्रित श्रृंखला एवं उत्तर पत्रक पर मुद्रित श्रृंखला समान है। कृपया यह भी जाँच लें कि प्रश्न–पुस्तिका में रफ़ कार्य हेतु दो पृष्ठों (पृष्ठ सं. 46 और 47) सहित पूरे 48 मुद्रित पृष्ठ हैं और कोई प्रश्न या पृष्ठ बिना छपा हुआ या फटा हुआ या दोबारा आया हुआ या प्रश्न–पुस्तिका एवं उत्तर पत्रक में मुद्रित श्रृंखला में अन्तर तो नहीं है। प्रश्न–पुस्तिका एवं संलग्न उत्तर पत्रक में किसी प्रकार की त्रुटि पाने पर तत्काल इसके बदले, इसी श्रृंखला की दूसरी सही प्रश्न–पुस्तिका एवं ओ.एम.आर. पत्रक ले लें।**
6. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्नों के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
7. इस पृष्ठ के ऊपर निर्धारित स्थान में अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें। प्रश्न–पुस्तिका पर और कुछ न लिखें।
8. इस प्रश्न–पुस्तिका में सभी प्रश्न और उनके उत्तर अंग्रेजी एवं हिन्दी में मुद्रित हैं। प्रत्येक प्रश्न के **चार** उत्तर – (A), (B), (C) और (D) क्रम पर दिये गये हैं। उनमें से आप सबसे सही **केवल एक** उत्तर को चुनें और अपने उत्तर पत्रक पर अंकित करें। यदि आपको ऐसा लगे कि किसी प्रश्न के एक से अधिक उत्तर सही हैं, तो आप अपने उत्तर पत्रक में उस उत्तर को अंकित करें जो आपको सर्वोत्तम लगे । प्रत्येक प्रश्न के लिए **केवल एक** ही उत्तर चुनना है।
9. उत्तर पत्रक में प्रत्येक प्रश्न संख्या के सामने **चार** वृत्त इस प्रकार बने हुए हैं – Ⓐ, Ⓑ, Ⓒ और Ⓓ। प्रश्नों के उत्तर देने के लिए आपको अपनी पसन्द के **केवल एक वृत्त को काली/नीली स्याही के बॉल–पॉइन्ट पेन** से चिह्नित करना है। प्रत्येक प्रश्न के लिए केवल एक उत्तर को चुनें और उसे अपने उत्तर पत्रक में चिह्नित करें। आप उत्तर पत्रक में यदि एक प्रश्न के लिए एक से अधिक वृत्त में निशान लगाते हैं, तो आपका उत्तर गलत माना जायेगा। **उत्तर पत्रक में उत्तर को चिह्नित करने के लिए केवल काली/नीली स्याही के बॉल पॉइन्ट पेन का ही प्रयोग करें। किसी भी प्रकार का काट–कूट अथवा परिवर्तन मान्य नहीं है।**
10. प्रश्न–पुस्तिका से कोई पन्ना फाड़ना या अलग करना मना है। प्रश्न–पुस्तिका और उत्तर पत्रक को परीक्षा की अवधि में परीक्षा भवन से बाहर कदापि न ले जायें। **परीक्षा के समापन पर उत्तर पत्रक वीक्षक को अवश्य सौंप दें।** उसके बाद आपको अपनी प्रश्न–पुस्तिका अपने साथ ले जाने की अनुमति है।
11. ऊपर के अनुदेशों में से किसी एक का भी पालन नहीं करने पर आप पर आयोग के विवेकानुसार कार्रवाई की जा सकती है अथवा आपको दण्ड दिया जा सकता है।
12. अभ्यर्थी उत्तर पत्रक को अपनी उपस्थिति में Self Adhesive LDPE Bag में पूरी तरह से पैक/सील करवाने के उपरांत ही परीक्षा कक्ष को छोड़ें।

Note : English version of the instructions is printed on the First Page of this Booklet.