E·S(P)-09

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

T.B.C. : P-DTQ-J-TUB

Test Booklet Series

Serial No.

12913

TEST BOOKLET

STATISTICS

A

Time Allowed : Two Hours

Maximum Marks : 300

INSTRUCTIONS

1. IMMEDIATELY AFTER THE COMMENCEMENT OF THE EXAMINATION, YOU SHOULD CHECK THAT THIS TEST BOOKLET *DOES NOT* HAVE ANY UNPRINTED OR TORN OR MISSING PAGES OR ITEMS, ETC. IF SO, GET IT REPLACED BY A COMPLETE TEST BOOKLET.
2. ENCODE CLEARLY THE TEST BOOKLET SERIES **A, B, C** OR **D** AS THE CASE MAY BE IN THE APPROPRIATE PLACE IN THE ANSWER SHEET.
3. You have to enter your Roll Number on the Test Booklet in the Box provided alongside. *DO NOT* write *anything else* on the Test Booklet.
4. This Test Booklet contains **100** items (questions). Each item is printed both in **Hindi** and **English.** Each item comprises four responses (answers). You will select the response which you want to mark on the Answer Sheet. In case you feel that there is more than one correct response, mark the response which you consider the best. In any case, choose *ONLY ONE* response for each item.
5. You have to mark all your responses *ONLY* on the separate Answer Sheet provided. See directions in the Answer Sheet.
6. All items carry equal marks.
7. Before you proceed to mark in the Answer Sheet the response to various items in the Test Booklet, you have to fill in some particulars in the Answer Sheet as per instructions sent to you with your Admission Certificate.
8. After you have completed filling in all your responses on the Answer Sheet and the examination has concluded, you should hand over to the Invigilator *only the Answer Sheet*. You are permitted to take away with you the Test Booklet.
9. Sheets for rough work are appended in the Test Booklet at the end.
10. **Penalty for wrong Answers**
    THERE WILL BE PENALTY FOR WRONG ANSWERS MARKED BY A CANDIDATE IN THE OBJECTIVE TYPE QUESTION PAPERS.
    (i) There are four alternatives for the answer to every question. For each question for which a wrong answer has been given by the candidate, **one-third (0·33)** of the marks assigned to that question will be deducted as penalty.
    (ii) If a candidate gives more than one answer, it will be treated as a **wrong answer** even if one of the given answers happens to be correct and there will be same penalty as above to that question.
    (iii) If a question is left blank i.e., no answer is given by the candidate, there will be **no penalty** for that question.

DO NOT OPEN THIS TEST BOOKLET UNTIL YOU ARE ASKED TO DO SO

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

1. A, B and C roll a die in turn in that order. Whosoever gets six (6) first wins the game. Their chances of winning the game are in the ratio

(a) 3 : 2 : 1

(b) 4 : 2 : 1

(c) 36 : 30 : 25

(d) 1 : 1 : 1

2. Two cards are drawn successively from a pack without replacing the first. What is the probability that both cards are spades ?

(a) $\frac{4}{17}$

(b) $\frac{5}{18}$

(c) $\frac{1}{17}$

(d) $\frac{3}{16}$

3. The probability that doctor A will diagnose a disease X correctly is 0·60. The probability that a patient will die by his treatment after correct diagnosis is 0·40 and the probability of death by wrong diagnosis is 0·70. A patient of doctor A, who had disease X, died. What is the probability that his disease was diagnosed correctly ?

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

(b) $\frac{7}{25}$

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

(d) $\frac{6}{7}$

4. Consider that a student is taking a multiple-choice objective test having four alternative choices. A certain student either knows the answer with probability $\frac{1}{2}$ or he guesses with probability $\frac{1}{2}$. What is the conditional probability that the student knew the answer to a question given that he answered it correctly ?

(a) 1

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

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

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

5. Let X_1, X_2,......................, X_n be i.i.d. random variables with mean 2 and let N be a positive and integer valued random variable with mean 6. If N and X_i s are independent, what is the mean of $\sum_{i=1}^{N} X_i$?

(a) 3

(b) 6

(c) 12

(d) 36

6. Let X be a random variable and let $M(t) = E(e^{tx})$. Which one of the following is ***not*** correct ?

(a) $M(t)$ exists for every random variable X

(b) $M(t)$ uniquely defines the random variable X

(c) $M(t)$ completely determines the distribution of X

(d) $\left.\frac{dM(t)}{dt}\right|_{t=0} = E(X)$

1. A, B और C इसी क्रम में एक पाँसा फेंकते हैं। जो भी पहले छः (6) प्राप्त करता है वह खेल को जीतता है। उनके खेल जीतने की प्रायिकताएं किस अनुपात में हैं ?
   (a) 3 : 2 : 1
   (b) 4 : 2 : 1
   (c) 36 : 30 : 25
   (d) 1 : 1 : 1

2. एक ताश की गड्डी से पहले पत्ते को प्रतिस्थापित किए बिना दो पत्ते क्रमशः खींचे जाते हैं। दोनों पत्तों के हुकुम के होने की प्रायिकता क्या है ?
   (a) $\frac{4}{17}$
   (b) $\frac{5}{18}$
   (c) $\frac{1}{17}$
   (d) $\frac{3}{16}$

3. डाक्टर A के बीमरी X के सही निदान करने की प्रायिकता 0·60 है। सही निदान के बाद उसके उपचार से एक रोगी की मृत्यु होने की प्रायिकता 0·40 है, और गलत निदान से मृत्यु होने की प्रायिकता 0·70 है। डाक्टर A के एक रोगी की, जिसको बीमारी X थी, मृत्यु हो गई। उसकी बीमारी का सही निदान हुआ था इसकी प्रायिकता क्या है ?
   (a) $\frac{6}{25}$
   (b) $\frac{7}{25}$
   (c) $\frac{6}{13}$
   (d) $\frac{6}{7}$

4. विचार कीजिए कि एक छात्र चार विकल्पों वाले एक बहु-विकल्पी वस्तुनिष्ठ परीक्षण को ले रहा है। एक कोई छात्र या तो उत्तर जानता है जिसकी प्रायिकता $\frac{1}{2}$ है, या वह अनुमान लगाता है जिसकी प्रायिकता $\frac{1}{2}$ है। यह दिया होने पर कि छात्र ने एक प्रश्न का उत्तर सही सही दिया है, वह उत्तर जानता था इसकी सप्रतिबंध प्रायिकता क्या है ?
   (a) 1
   (b) $\frac{4}{5}$
   (c) $\frac{1}{2}$
   (d) $\frac{2}{5}$

5. मान लीजिए कि $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ माध्य 2 वाले स्वतंत्र समरूपतः बंटित यादृच्छिक चर हैं और माना कि N माध्य 6 वाला एक धनात्मक और पूर्णांक मानांकित यादृच्छिक चर है। यदि N और X_i स्वतंत्र हैं तो $\sum_{i=1}^{N} X_i$ का माध्य क्या है ?
   (a) 3
   (b) 6
   (c) 12
   (d) 36

6. माना कि X एक यादृच्छिक चर है और माना कि $M(t) = E(e^{tx})$। निम्नलिखित में से कौनसा सही **नहीं** है ?
   (a) $M(t)$ हरेक यादृच्छिक चर X के लिए विद्यमान होता है
   (b) $M(t)$ यादृच्छिक चर X को अद्वितीयतः निर्धारित करता है
   (c) $M(t)$, X के बंटन को पूर्णतया निर्धारित करता है।
   (d) $\left.\frac{dM(t)}{dt}\right|_{t=0} = E(X)$

7. If (X_1, X_2) is absolutely continuous, then what is $f_{\frac{X_1}{X_2}}(y)$ equal to ?

(a) $\int_{-\infty}^{\infty} |x| \, f_{X_1, X_2}(yx, x)dx$

(b) $\int_{-\infty}^{\infty} x \, f_{X_1, X_2}(xy, x)dx$

(c) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \, f_{X_1, X_2}(xy, x)dx$

(d) $\int_{-\infty}^{\infty} x \, f_{X_1, X_2}(xy, y)dx$

8. A two dimensional random variable (X, Y) has a bivariate distribution given by $P[X = x, Y = y] = \frac{(x^2 + y)}{32}$ for $x =$ 0, 1, 2, 3 and $y = 0, 1$

What is the marginal distribution of Y ?

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

(b) $\frac{15}{32}, \frac{17}{32}$

(c) $\frac{7}{16}, \frac{9}{16}$

(d) 0, 1

9. Let X and Y be two random variables such that $X = \alpha Y$ $(\alpha > 0)$. Consider the following statements :

1. Covariance $(X, Y) = \alpha$ Variance (X).
2. Correlation coefficient between X and Y is 1.

Which of the above statements is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

10. The coefficient of correlation between the ages of husband and wife at the time of marriage for a given set of 100 couples is 0·72. Assume that all these couples survive to celebrate the silver jubilee of their marriage. What will be the coefficient of correlation at that point ?

(a) $> 0{\cdot}72$ but not equal to 1

(b) $< 0{\cdot}72$

(c) 0·72

(d) 1

11. Let $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ be a random sample of size n from a continuous population with pdf $f(x)$ and cdf $F(x)$. Let $X_{(r)}$ be the rth order statistic, define $U_r = F(X_{(r)})$. What is the distribution of U_r ?

(a) Uniform

(b) Beta

(c) Gamma

(d) None of the above

12. If the characteristic function of a discrete random variable X is $\left[\left(\frac{1}{3}\right) + \left(\frac{2}{3}\right)e^{it}\right]$. Then X is a

(a) Bernoulli variate

(b) Poisson variate

(c) Normal variate

(d) Negative binomial variate

7. यदि (X_1, X_2) निरपेक्षतः संतत है, तो $f_{\frac{x_1}{x_2}}(y)$ किसके बराबर है ?

(a) $\int_{-\infty}^{\infty} |x| \, f_{x_1, x_2}(yx, x)dx$

(b) $\int_{-\infty}^{\infty} x \, f_{x_1, x_2}(xy, x)dx$

(c) $\int_{-\infty}^{\infty} x^2 \, f_{x_1, x_2}(xy, x)dx$

(d) $\int_{-\infty}^{\infty} x \, f_{x_1, x_2}(xy, y)dx$

8. एक द्विविम यादृच्छिक चर (X, Y) का बंटन एक द्विचर बंटन

$$P[X = x, Y = y] = \frac{(x^2 + y)}{32}, x = 0, 1, 2, 3$$

और $y = 0, 1$ के लिए

द्वारा दिया हुआ है ।

Y का उपांत बंटन क्या है ?

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

(b) $\frac{15}{32}, \frac{17}{32}$

(c) $\frac{7}{16}, \frac{9}{16}$

(d) 0, 1

9. माना कि X और Y दो ऐसे यादृच्छिक चर हैं कि $X = \alpha Y$ $(\alpha > 0)$ । निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. सहप्रसरण $(X, Y) = \alpha$ प्रसरण (X) ।
2. X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक 1 है ।

उपर्युक्त 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

10. 100 दम्पतियों के एक समुच्चय के लिए शादी के समय पति और पत्नी की आयु के बीच सहसंबंध गुणांक 0·72 है । कल्पना कीजिए कि ये सभी दम्पति अपनी शादी की रजत-जयंती मनाने के लिए जीवित रहते हैं । उस समय सहसंबंध गुणांक क्या होगा ?

(a) $>$ 0·72 लेकिन 1 के बराबर नहीं

(b) $<$ 0·72

(c) 0·72

(d) 1

11. माना कि $X_1, X_2 \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ प्रायिकता घनत्व फलन (pdf) $f(x)$ और संचयी बंटन फलन (cdf) $F(x)$ वाली एक संतत समष्टि से आमाप n का एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है । माना कि $X_{(r)}$ r-वां क्रम-प्रतिदर्शज़ है, परिभाषित कीजिए $U_r = F(X_{(r)})$ । U_r का बंटन क्या है ?

(a) एक समान

(b) बीटा

(c) गामा

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

12. यदि एक असंतत यादृच्छिक चर X का अभिलक्षण फलन $\left[\left(\frac{1}{3}\right)+\left(\frac{2}{3}\right)e^{it}\right]$ है, तो X एक

(a) बर्नोली विचर है

(b) प्वॉसों विचर है

(c) प्रसामान्य विचर है

(d) ऋण द्विपद विचर है

13. The mean and variance of a binomial distribution are 8 and 4 respectively. What is $P(X = 1)$ equal to ?

(a) 2^{-12}

(b) 2^{-8}

(c) 2^{-6}

(d) 2^{-4}

14. What is the mean of the geometric distribution, $p(x) = (1-p)^{x-1}p$, $x = 1, 2, 3...$?

(a) $\frac{p}{q}$

(b) $\frac{q}{p}$

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

(d) $\frac{1}{q}$

where $q = 1 - p$

15. A fair coin is tossed successively and the number of heads is counted. Let N be the number of trials until the total number of heads is 5.

Consider the following :

1. $P(N = 8) = \frac{35}{256}$

2. $E(N) = 10$

Which of the above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

16. A person always carries two match boxes (initially containing n match sticks). Each time he wants a match stick, he selects a box at random, invariably a moment comes when he finds a box empty. What is the probability that there are exactly r match sticks in one box when the other box is found empty ?

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

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

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

(d) $\binom{2n-r+1}{n}\left(\frac{1}{2}\right)^{2n-r}$

17. If X and Y are independent Poisson variables with parameters λ and μ respectively, then consider the following statements :

1. $X + Y$ is also Poisson.

2. The conditional distribution of X given $(X + Y)$ is binomial.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

13. एक द्विपद बंटन का माध्य और प्रसरण क्रमशः 8 और 4 हैं। $P(X = 1)$ किसके बराबर है ?

(a) 2^{-12}

(b) 2^{-8}

(c) 2^{-6}

(d) 2^{-4}

14. गुणोत्तर बंटन, $p(x) = (1-p)^{x-1}p$, $x = 1, 2, 3 \ldots$ का माध्य क्या है ?

(a) $\frac{p}{q}$

(b) $\frac{q}{p}$

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

(d) $\frac{1}{q}$

जहाँ $q = 1 - p$

15. एक न्याय्य सिक्का उत्तरोत्तर उछाला जाता है और चित (हेड) आने की संख्या गिनी जाती है। माना कि N उन अभिप्रयोगों की संख्या है जब तक चित आने की संख्या 5 नहीं होती है।

निम्नलिखित पर विचार कीजिए :

1. $P(N = 8) = \frac{35}{256}$

2. $E(N) = 10$

उपर्युक्त 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

16. एक व्यक्ति हमेशा (शुरू में n माचिस की तीलियों वाली) दो माचिस की डिब्बियां लेकर चलता है। हर बार जब भी उसे एक माचिस की तीली चाहिए, वह एक डिब्बी का चयन यादृच्छया करता है, निरपवादतः एक ऐसा क्षण आता है जबकि वह डिब्बी को खाली पाता है। एक डिब्बी में तथ्यतः r माचिस की तीलियां होने की, जबकि दूसरी डब्बी खाली मिले, प्रायिकता क्या है ?

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

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

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

(d) $\binom{2n-r+1}{n}\left(\frac{1}{2}\right)^{2n-r}$

17. यदि X और Y क्रमशः प्राचलों λ और μ के साथ स्वतंत्र प्वॉसों चर हैं, तो निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. $X + Y$ भी प्वॉसों है।

2. $(X + Y)$ दिए हुए होने पर X का सप्रतिबंध बंटन द्विपद है।

उपर्युक्त 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

18. Let (X, Y) have trinomial $T(n; p_1, p_2)$ distribution, then what is $E[Y|X = x]$ equal to ?

(a) $\frac{(n-x)p_1}{(1-p_2)}$

(b) $\frac{(n-x)p_2}{(1-p_1)}$

(c) $\frac{xp_1}{(1-p_2)}$

(d) $\frac{xp_2}{(1-p_1)}$

19. Let $P(X_n = 1) = P(X_n = 0) = \frac{1}{2}$ and $X_n s$ be independent. Then the distribution of $Z = \sum(X_n 2^{-n})$ is

(a) Binomial

(b) Uniform

(c) Poisson

(d) Normal

20. Let X be a random variable with distribution function

$$F(x) = 1 - e^{-x}, \ x \geq 0$$
$$= 0, \quad \text{otherwise}$$

Then $1 - e^{-x}$ has distribution

(a) triangular over [0, 2]

(b) uniform over [0, 2]

(c) uniform over [0, 1]

(d) triangular over [0, 1]

21. If the joint distribution of random variables X and Y is bivariate normal with parameters $(0, 0, 1, 1, \rho)$, then the variables $(X+Y)$ and $(X-Y)$ are

(a) correlated with $\rho = \frac{1}{2}$

(b) independently distributed

(c) negatively correlated

(d) perfectly correlated

22. The moment generating function of Gamma distribution about origin (where $\lambda > 0$ is a parameter of Gamma distribution) is given by

(a) $(1+t)^{-\lambda}, \ |t| < 1$

(b) $(1-t)^{\lambda}, \ |t| < 1$

(c) $(1-t)^{-\lambda}, \ |t| < 1$

(d) $(1+t)^{-\lambda}, \ |t| > 1$

23. Let X be distributed with pdf

$$f(x) = 1 \text{ if } 0 < x < 1$$
$$= 0, \text{ otherwise}$$

What is the lower bound of

$P\left\{\left|X - \left(\frac{1}{2}\right)\right| \leq 2\sqrt{\left(\frac{1}{12}\right)}\right\}$?

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

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

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

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

18. मानाकि (X, Y) का बंटन त्रिपद $T(n;\, p_1,\, p_2)$ बंटन है, तो $E[Y|X=x]$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{(n-x)p_1}{(1-p_2)}$

(b) $\frac{(n-x)p_2}{(1-p_1)}$

(c) $\frac{xp_1}{(1-p_2)}$

(d) $\frac{xp_2}{(1-p_1)}$

19. माना कि $P(X_n=1)=P(X_n=0)=\frac{1}{2}$ और X_ns स्वतंत्र हैं। तो $Z=\sum\left(X_n 2^{-n}\right)$ का बंटन क्या है ?

(a) द्विपद

(b) एक समान

(c) प्वॉसों

(d) प्रसामान्य

20. माना कि X एक यादृच्छिक चर है जिसका बंटन फलन

$$F(x)=1-e^{-x},\ x\geqslant 0$$
$$=0, \quad \text{अन्यथा}$$

है। तो $1-e^{-x}$ का बंटन क्या है ?

(a) $[0, 2]$ पर त्रिभुजीय

(b) $[0, 2]$ पर एकसमान

(c) $[0, 1]$ पर एकसमान

(d) $[0, 1]$ पर त्रिभुजीय

21. यदि यादृच्छिक चरों X और Y का संयुक्त बंटन प्राचलों $(0, 0, 1, 1, \rho)$ के साथ द्विचर प्रसामान्य है, तो चर $(X+Y)$ और $(X-Y)$ क्या हैं ?

(a) $\rho=\frac{1}{2}$ के साथ सहसंबंधित

(b) स्वतंत्रतया बंटित

(c) ऋणात्मकत: सहसंबंधित

(d) परिपूर्णत: सहसंबंधित

22. गामा बंटन का मूल-बिन्दु के प्रति आघूर्ण जनक फलन क्या होता है (जहाँ $\lambda>0$ गामा बंटन का प्राचल है)

(a) $(1+t)^{-\lambda},\ |t|<1$

(b) $(1-t)^{\lambda},\ |t|<1$

(c) $(1-t)^{-\lambda},\ |t|<1$

(d) $(1+t)^{-\lambda},\ |t|>1$

23. माना कि X प्रायिकता घनत्व फलन pdf

$$f(x)=1 \text{ यदि } 0<x<1$$
$$=0, \text{ अन्यथा}$$

के साथ बंटित है। $P\left\{\left|X-\left(\frac{1}{2}\right)\right|\leqslant 2\sqrt{\left(\frac{1}{12}\right)}\right\}$ का निम्न परिबंध क्या है ?

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

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

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

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

24. If X has binomial $B\left(18, \frac{1}{3}\right)$ distribution, then what is the Chebyshev's lower bound for $P[1 < X < 11]$?

(a) $\frac{4}{25}$

(b) $\frac{16}{25}$

(c) $\frac{21}{25}$

(d) $\frac{24}{25}$

25. In an investigation, information about the population of India in 2007 is required. Then which one of the following is the appropriate method of obtaining it ?

(a) Collecting the data afresh

(b) Using only the secondary data as such

(c) Using the secondary data and applying extrapolation/regression

(d) Using the secondary data and applying intrapolation

26. What happens to the standard deviation when one increases the frequencies in the two tails of a distribution ?

(a) Standard deviation decreases

(b) Standard deviation is not affected

(c) Standard deviation increases

(d) Standard deviation is not affected as long as the increases are balanced on each side of the mean

27. Suppose x and y are two positive observations with $x > y$. Let m, g and h denote the arithmetic mean, geometric mean and harmonic mean of the two observations respectively. Now consider the following relations :

1. $g^2 = mh$
2. $x = m + \sqrt{m(m-h)}$
3. $y = m - \sqrt{m(m-h)}$

Which of the above are correct ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

28. Which one of the following is the weighted arithmetic mean of the reciprocal of the first 11 positive integers (the weights being the respective integers) ?

(a) 6

(b) 1

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

(d) $\frac{1}{11}$

29. Given three sets of data $D_1 = \{5, 8, 12\}$, $D_2 = \{-1, 2, 6\}$, $D_3 = \{1{\cdot}0, 2{\cdot}5, 4{\cdot}5\}$. Let σ_1, σ_2 and σ_3 be the standard deviations of the data sets D_1, D_2 and D_3 respectively.

Which one of the following is correct ?

(a) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$

(b) $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$

(c) $\sigma_1 = \sigma_2, \sigma_3 = \frac{\sigma_1}{2}$

(d) $\sigma_1 = \frac{\sigma_2}{2}, \sigma_1 = \sigma_3$

24. यदि X का बंटन द्विपद $B\left(18, \frac{1}{3}\right)$ बंटन है, तो $P[1 < X < 11]$ का चेबीशॉफ निम्नपरिबंध क्या है ?

(a) $\frac{4}{25}$

(b) $\frac{16}{25}$

(c) $\frac{21}{25}$

(d) $\frac{24}{25}$

25. एक अन्वेषण में 2007 में भारत की जनसंख्या के बारे में जानकारी चाहिए। तो इसको प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित में से कौनसी एक उपयुक्त विधि है ?

(a) नए सिरे से दत्त संग्रह करना

(b) केवल गौण आंकड़ों का जैसे हैं वैसे ही प्रयोग करना

(c) गौण आंकड़ों का प्रयोग करना और बहिर्वेशन/समाश्रयण का अनुप्रयोग करना

(d) गौण आंकड़ों का प्रयोग करना और अंतर्वेशन का अनुप्रयोग करना

26. जब एक बंटन की दोनों पुच्छों में बारंबारताएं बढ़ाते हैं तो मानक विचलन को क्या होता है ?

(a) मानक विचलन घटता है

(b) मानक विचलन प्रभावित नहीं होता है

(c) मानक विचलन बढ़ता है

(d) मानक विचलन तब प्रभावित नहीं होता है जब माध्य के दोनों ओर बढ़ोत्तरियों का संतुलन रखा जाता है

27. कल्पना कीजिए कि x और y, $x > y$ दो धनात्मक प्रेक्षण हैं। माना कि m, g और h दोनों प्रेक्षणों के क्रमशः समांतर माध्य, गुणोत्तर माध्य तथा हरात्मक माध्य हैं। अब निम्नलिखित संबंधों पर विचार कीजिए :

1. $g^2 = mh$
2. $x = m + \sqrt{m(m-h)}$
3. $y = m - \sqrt{m(m-h)}$

उपर्युक्त में से कौनसे सही हैं ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) 1, 2 और 3

28. निम्नलिखित में से कौनसा एक, प्रथम 11 धनात्मक पूर्णांकों के व्युत्क्रमों का भारित समांतर माध्य है (क्रमशः पूर्णांकों को भार लेते हुए) ?

(a) 6

(b) 1

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

(d) $\frac{1}{11}$

29. आंकड़ों के तीन समुच्चय $D_1 = \{5, 8, 12\}$, $D_2 = \{-1, 2, 6\}$, $D_3 = \{1{\cdot}0, 2{\cdot}5, 4{\cdot}5\}$ दिए हुए हैं। माना कि σ_1, σ_2 और σ_3 क्रमशः दत्त समुच्चयों D_1, D_2 और D_3 के मानक विचलन हैं।

निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

(a) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3$

(b) $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$

(c) $\sigma_1 = \sigma_2$, $\sigma_3 = \frac{\sigma_1}{2}$

(d) $\sigma_1 = \frac{\sigma_2}{2}$, $\sigma_1 = \sigma_3$

30. The mean time taken by the students to complete a fixed distance in a race are given from four different schools. The mean time taken by the students of a particular age group from these different schools A, B, C and D are found to be equal whereas the coefficient of variations are reported as 5·2, 6·5, 4·8 and 7·2 respectively. Suppose a committee is entrusted with the duty of selecting one best student among the students of the four schools to represent in a race, then which school is ideal for choosing the best candidate ?

(a) A

(b) B

(c) C

(d) D

31. Consider the following information about wrestling :

Wrestling	*Yes*	*No*
Men	30	20
Women	0	50

What is your observation on the attributes wrestling and sex ?

(a) Not associated

(b) Associated

(c) Correlated

(d) Not correlated

32. Given X is a random variable with finite variance and $Y = (100 - X)$. What is the correlation coefficient between X and $Z = (X + Y)X$?

(a) -1

(b) 0

(c) $\frac{1}{100}$

(d) 1

33. Given that the correlation coefficient between X and Y is $\frac{1}{3}$,

$\sigma_x^2 = \alpha$, $\sigma_y^2 = 4\alpha$, $\sigma_z^2 = 114$, where $Z = 3X - 4Y$. What is the value of α ?

(a) 1

(b) -1

(c) -2

(d) 2

34. Which one of the following measures is more appropriate when the relationship between two variables is nonlinear ?

(a) Correlation coefficient

(b) Rank correlation

(c) Intraclass correlation

(d) Correlation ratio

35. Given $Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_0$

a multiple regression equation is fitted based on the observations (Y_i, X_{1i}, X_{2i}), $i = 1, 2, \ldots\ldots, 21$ in a data. Further it is given that

$\Sigma\left(Y_i - \overline{Y}\right)^2 = 540$ and $\Sigma\left(Y_i - \hat{Y}_i\right)^2 = 324$,

where $\hat{Y}_i$ is the estimated value of Y_i by the regression. Now consider the following statements :

1. The degrees of freedom for the statistic to be used for testing the hypothesis

$H_0 : a_1 = a_2 = 0$ are (2, 18).

2. The value of the F-statistic to be used for testing H_0 is 6.

3. The multiple correlation coefficient of Y on X_1 and X_2 is $\sqrt{\frac{2}{5}}$.

Which of the above statements are correct ?

(a) 1, 2 and 3

(b) 1 and 2 only

(c) 1 and 3 only

(d) 2 and 3 only

30. एक दौड़ में निश्चित दूरी को छात्रों द्वारा पूरा करने में लिए गए माध्य समय चार भिन्न स्कूलों से दिए हैं। इन भिन्न स्कूलों A, B, C और D से एक विशेष आयु वर्ग के छात्रों द्वारा लिए गए माध्य समय बराबर पाये गये हैं जब कि विचरण गुणांक क्रमशः 5·2, 6·5, 4·8 और 7·2 सूचित किए हैं। कल्पना कीजिए कि एक दौड़ में प्रतिनिधित्व करने के लिए चारों स्कूलों के छात्रों में से एक सर्वोत्तम छात्र का चयन करने का कार्य एक समिति को सौंपा गया है तो सर्वोत्तम छात्र को चुनने के लिए कौनसा स्कूल आदर्श है ?

(a) A
(b) B
(c) C
(d) D

31. कुश्ती के विषय में निम्नलिखित सूचना पर विचार कीजिए :

कुश्ती	हां	ना
पुरुष	30	20
महिलाएं	0	50

कुश्ती और लिंग गुणों पर आपका प्रेक्षण क्या है ?

(a) सहचारी नहीं
(b) सहचारी
(c) सहसंबंधित
(d) असहसंबंधित

32. दिया हुआ है कि परिमित प्रसरण वाला X एक यादृच्छिक चर है और $Y = (100 - X)$ है। X और $Z = (X + Y)\,X$ के बीच सहसंबंध गुणांक क्या है ?

(a) -1
(b) 0
(c) $\frac{1}{100}$
(d) 1

33. दिया हुआ है कि X और Y के बीच सहसंबंध गुणांक $\frac{1}{3}$ हैं, $\sigma_x^2 = \alpha$, $\sigma_y^2 = 4\alpha$, $\sigma_z^2 = 114$, जहां कि $Z = 3X - 4Y$ । α का मान क्या है ?

(a) 1
(b) −1
(c) −2
(d) 2

34. जब दो चरों के बीच संबंध अरैखिक हो तो निम्नलिखित मापों में से कौनसा एक अधिक उपयुक्त है ?

(a) सहसंबंध गुणांक
(b) कोटि सहसंबंध
(c) अंतर्वर्ग सहसंबंध
(d) सहसंबंधानुपात

35. दिया है कि $Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + a_0$ किसी दत्त में प्रेक्षणों (Y_i, X_{1i}, X_{2i}), $i = 1, 2, \ldots\ldots, 21$ पर आधारित आसंजित एक बहु समाश्रयण समीकरण है। इसके अतिरिक्त यह दिया है कि $\sum(Y_i - \bar{Y})^2 = 540$ और $\sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2 = 324$, जहां कि $\hat{Y}_i$ समाश्रयण से Y_i का आकलित मान है। अब निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. परिकल्पना $H_0 : a_1 = a_2 = 0$ का परीक्षण करने के लिए, प्रयोग में लाई गई प्रतिदर्शज़ के लिए स्वातंत्र्य कोटियां (2, 18) हैं।
2. H_0 का परीक्षण करने के लिए प्रयोग में लाइ गई F-प्रतिदर्शज़ का मान 6 है।
3. X_1 और X_2 पर Y का बहु संबंध गुणांक $\sqrt{\frac{2}{5}}$ है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन से सही हैं ?

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

36. In the case of three variables X_1, X_2, X_3 given that every pairwise simple correlation equals r. Then what is the partial correlation coefficient $r_{12 \cdot 3}$ equal to ?

(a) r

(b) $1(1+r)$

(c) $\frac{r}{(1+r)}$

(d) $\frac{r^2}{(1+r)}$

37. In a fertilizer experiment the doses of fertilizer tried were 0, 20, 40, 60 and 80. Using the yield data, by principle of least squares, the following model was fitted :

$Y = 25 + 4{\cdot}50\ F - 0{\cdot}05\ F^2$ where F is the fertilizer dose.

Which one of the following is the best dose ?

(a) 80

(b) 60

(c) 45

(d) 40

38. Consider the following situations :

1. Fitting of bi-variate regression model.
2. Fitting of a polynomial growth model.
3. Fitting of a parametric probability function to an observed frequency distribution.

In which of the situations described above, the method of Least Squares is to be used ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

39. A population consists of two different homogenous groups, the first group consists of 40 units and the remaining 60 units belong to the second group. The units in the first group are numbered serially as 0, 1,........., 39 and those in the second group are numbered serially as 40, 41, ..., 99. Which of the following shall be considered as a representative sample of size five from the above population ?

[Use the following sequence of two digit random numbers for choosing the sample : 15, 26, 38, 18, 42, 79, 65, 00, 17, 72, 91]

(a) 15, 26, 38, 18, 42

(b) 15, 26, 42, 79, 65

(c) 15, 26, 38, 18, 00

(d) 42, 79, 65, 72, 91

40. Consider drawing random samples of n units, with replacement, from a population of N units. Let μ, σ and $\overline{X}$ denote, respectively, population mean, *SD* and sample mean. Consider the following statements :

1. Mean of $\overline{X}$ is μ.
2. *SD* of $\overline{X}$ decreases as n increases.
3. *SD* of $\overline{X}$ is reduced by a factor of 2 when n is increased by the same factor.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 1 and 2

(c) 2 only

(d) 3

36. तीन चरों X_1, X_2, X_3 के विषय में दिया है कि प्रत्येक युगलत: सरल सहसंबंध r के बराबर है। तो आंशिक सहसंबंध गुणांक $r_{12\cdot3}$ किसके बराबर है ?

(a) r

(b) $1(1+r)$

(c) $\frac{r}{(1+r)}$

(d) $\frac{r^2}{(1+r)}$

37. एक उर्वरक प्रयोग में, प्रयुक्त उर्वरक की मात्राएं 0, 20, 40, 60 और 80 थी। उपज दत्त का प्रयोग करके, न्यूनतम वर्ग सिद्धांत द्वारा, निम्नलिखित निदर्श आसंजित किया गया :

$Y = 25 + 4{\cdot}50\,F - 0{\cdot}05\,F^2$,

जहां कि F उर्वरक की मात्रा है।

निम्नलिखित में से कौनसी एक सर्वोत्तम मात्रा है ?

(a) 80
(b) 60
(c) 45
(d) 40

38. निम्नलिखित स्थितियों पर विचार कीजिए :

1. द्विचर समाश्रयण निदर्श का आसंजन करना।
2. एक बहुपद वृद्धि निदर्श का आसंजन करना।
3. एक प्रेक्षित बारंबारता बंटन को एक प्राचलीय प्रायिकता फलन का आसंजन करना।

उपर्युक्त वर्णित स्थितियों में से कौनसी स्थिति में न्यूनतम वर्ग विधि का प्रयोग किया जाता है ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) 1, 2 और 3

39. एक समष्टि में दो भिन्न सजातीय वर्ग हैं, प्रथम वर्ग में 40 इकाइयां हैं और शेष 60 इकाइयां दूसरे वर्ग में हैं। प्रथम वर्ग में इकाइयां क्रमानुसार 0, 1,........., 39 अंकित हैं और दूसरे वर्ग में क्रमानुसार 40, 41, ..., 99 अंकित हैं। उपर्युक्त समष्टि से निम्नलिखित में से कौनसा, आमाप पांच का एक प्रतिनिधि प्रतिदर्श माना जा सकता है ?

[प्रतिदर्श चुनने के लिए निम्नलिखित दो अंकों वाली यादृच्छिक संख्याओं के क्रम का प्रयोग करें : 15, 26, 38, 18, 42, 79, 65, 00, 17, 72, 91]

(a) 15, 26, 38, 18; 42

(b) 15, 26, 42, 79, 65

(c) 15, 26, 38, 18, 00

(d) 42, 79, 65, 72, 91

40. N इकाइयों की एक समष्टि से प्रतिस्थापन सहित n इकाइयों के यादृच्छिक प्रतिदर्शों के चुनने पर विचार कीजिए। माना कि μ, σ और $\overline{X}$ क्रमश: समष्टि माध्य, मानक विचलन और प्रतिदर्श माध्य को निरूपित करते हैं। निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए।

1. $\overline{X}$ का माध्य μ है।
2. जैसे जैसे n बढ़ता है, $\overline{X}$ का मानक विचलन घटता है।
3. $\overline{X}$ का मानक विचलन 2 के गुणक से कम होता है जब कि n उसी गुणक से बढ़ाया जाता है।

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

(a) केवल 1

(b) 1 और 2

(c) केवल 2

(d) 3

41. A random sample $x_1, x_2, \ldots\ldots\ldots x_n$ is observed from $N\left(\mu, \sigma^2\right)$ where σ^2 is known. Consider the following quantities ?

1. $\sum_{i=1}^{n} x_i^2$
2. $\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{\sigma^2}$
3. $\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu)^2$
4. $\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{x_i - \mu}{\sigma}\right)^2$

Which of the above are statistics ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1, 2 and 3 only

(c) 3 and 4

(d) 1, 2, 3 and 4

42. If $t_{n, \alpha}$ denotes the upper $\alpha\%$ point of t-distribution then what is $t_{n, \alpha}$ equal to ?

(a) $\frac{1}{t_{n, 1-\alpha}}$

(b) $-t_{n; 1-\alpha}$

(c) $\frac{1}{t_{n, \frac{1}{\alpha}}}$

(d) $\frac{1}{t_{n, 1-\frac{1}{\alpha}}}$

43. If $F(m, n; \alpha)$ denotes the upper $\alpha\%$ point of $F(m, n)$, the F distribution with m and n degrees of freedom i.e. $P(F(m, n) > F(m, n; \alpha)) = \alpha$. What is $F(m, n; \alpha)$ equal to ?

(a) $\frac{1}{F(m, n; 1-\alpha)}$

(b) $\frac{1}{F(n, m; 1-\alpha)}$

(c) $\frac{1}{F(n, m; \alpha)}$

(d) $\frac{1}{F(m-n, n; 1-\alpha)}$

44. Given χ_1^2 and χ_2^2 are two dependent central χ^2 variates with n_1 and n_2 degrees of freedom respectively. Which one of the following is correct about the distribution of $\chi_1^2 + \chi_2^2$?

(a) Central χ^2-distribution with $(n_1 + n_2)$ degrees of freedom

(b) Non-central χ^2-distribution with $(n_1 + n_2)$ degrees of freedom

(c) Either central or non-central χ^2-distribution with $(n_1 + n_2)$ degrees of freedom

(d) None of the above

41. $N(\mu, \sigma^2)$ से, जहां σ^2 ज्ञात है, एक यादृच्छिक प्रतिदर्श $x_1, x_2, \ldots\ldots\ldots\ldots x_n$ प्रेक्षित किया जाता है। निम्नलिखित परिमाणों पर विचार कीजिए :

1. $\sum_{i=1}^{n} x_i^2$

2. $\sum_{i=1}^{n} \frac{x_i^2}{\sigma^2}$

3. $\sum_{i=1}^{n} (x_i - \mu)^2$

4. $\sum_{i=1}^{n} \left(\frac{x_i - \mu}{\sigma}\right)^2$

उपर्युक्त में से कौनसे प्रतिदर्शज़ हैं ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1, 2 और 3

(c) 3 और 4

(d) 1, 2, 3 और 4

42. यदि $t_{n, \alpha}$ t-बंटन के उपरि $\alpha\%$ बिन्दु को निरूपित करता है तो $t_{n, \alpha}$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{1}{t_{n, 1-\alpha}}$

(b) $-t_{n, 1-\alpha}$

(c) $\frac{1}{t_{n, \frac{1}{\alpha}}}$

(d) $\frac{1}{t_{n, 1-\frac{1}{\alpha}}}$

43. यदि $F(m, n; \alpha)$ m और n स्वतंत्र कोटियों वाले F बंटन, $F(m, n)$, के उपरि $\alpha\%$ बिन्दु को निरूपित करता है अर्थात्
$P(F(m, n) > F(m, n; \alpha)) = \alpha$ ।
$F(m, n; \alpha)$ किसके बराबर है ?

(a) $\frac{1}{F(m, n; 1-\alpha)}$

(b) $\frac{1}{F(n, m; 1-\alpha)}$

(c) $\frac{1}{F(n, m; \alpha)}$

(d) $\frac{1}{F(m-n, n; 1-\alpha)}$

44. दिया है कि χ_1^2 और χ_2^2 क्रमशः n_1 और n_2 स्वातंत्र्य कोटियों वाले दो परतंत्र केन्द्रीय χ^2 विचर हैं। $\chi_1^2 + \chi_2^2$ के बंटन के विषय में निम्नलिखित में से कौन सा एक सही है ?

(a) $(n_1 + n_2)$ स्वातंत्र्य कोटि वाला केन्द्रीय χ^2-बंटन

(b) $(n_1 + n_2)$ स्वातंत्र्य कोटि वाला अकेन्द्रीय χ^2-बंटन

(c) या केन्द्रीय या अकेन्द्रीय $(n_1 + n_2)$ स्वातंत्र्य कोटि वाला χ^2-बंटन

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

45. Let t be a students t-variable. Which one of the following distributions is identically same as $F(1, n)$?

(a) t^2 with one degree of freedom

(b) χ^2 with one degree of freedom

(c) t^2 with n degrees of freedom

(d) χ^2 with n degrees of freedom

46. For a frequency distribution, a two parameter normal distribution was fitted. The observed and expected frequencies in the various classes are given below :

Class	1	2	3	4	5	6
Observed frequency	6	14	20	19	16	5
Expected frequency	4	15	21	21	15	4

Then to test the goodness of fit using the χ^2-statistic, what is/are the degree(s) of freedom of the χ^2-statistic ?

(a) 5

(b) 3

(c) 2

(d) 1

47. Let $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ be the observations drawn from the uniform distribution over (0, 1). Which one of the following is the probability density function of the sample range ?

(a) $n(n-1)(1-r)r^{n-2}, \ 0 < r < 1$

(b) $nr^{n-1}, \ 0 < r < 1$

(c) $n(1-r)^{n-1}, \ 0 < r < 1$

(d) $(n-1)r^{n-2}, \ 0 < r < 1$

48. $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ is a sample from lognormal distribution with pdf

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}x} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\log x - \mu)^2},$$

$$x > 0, \ \mu \in R, \ \sigma > 0.$$

For the above family, which one of the following statements is correct ?

(a) $E(\overline{X}) = \mu$

(b) $E\left[\log\left(\prod_{i=1}^{n} X_i\right)^{\frac{1}{n}}\right] = \mu$

(c) $Var(\overline{X}) = \frac{\sigma^2}{n}$

(d) $E(\log \overline{X}) = \mu$

49. Let $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ be a random sample from the pdf

$$f(x, \lambda) = \frac{\lambda}{x^{\lambda+1}}, \ x \geq 1, \ \lambda > 0.$$

For $\lambda > 1$, what is a consistent estimator of λ ?

(a) $\overline{X}$

(b) $\frac{\overline{X}}{\overline{X}-1}$

(c) $\frac{1}{\overline{X}-1}$

(d) $\overline{X}(\overline{X}-1)$

45. मान लीजिए t एक स्टूडेंट t-चर है। निम्नलिखित बंटनों में से कौन सा एक, $F(1, n)$ के सर्वथासम है ?

(a) एक स्वातंत्र्य कोटि वाला t^2

(b) एक स्वातंत्र्य कोटि वाला χ^2

(c) n स्वातंत्र्य कोटि वाला t^2

(d) n स्वातंत्र्य कोटि वाला χ^2

46. एक बारंबारता बंटन के लिए, एक दो प्राचलों वाले प्रसामान्य बंटन को आसंजित किया गया। विभिन्न वर्गों में प्रेक्षित और प्रत्याशित बारंबारताएं नीचे दी हुई हैं :

वर्ग	1	2	3	4	5	6
प्रेक्षित बारंबारता	6	14	20	19	16	5
प्रत्याशित बारंबारता	4	15	21	21	15	4

χ^2-प्रतिदर्शज का प्रयोग कर आसंजन-सुष्ठुता का परीक्षण करने के लिए, χ^2-प्रतिदर्शज की स्वातंत्र्य कोटि(यां) क्या है/हैं ?

(a) 5

(b) 3

(c) 2

(d) 1

47. माना कि $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ (0, 1) पर एकसमान बंटन से लिए गए प्रेक्षण हैं। निम्नलिखित में से कौनसा एक, प्रतिदर्श परास का प्रायिकता घनत्व फलन है ?

(a) $n(n-1)(1-r)r^{n-2},\ 0<r<1$

(b) $nr^{n-1},\ 0<r<1$

(c) $n(1-r)^{n-1},\ 0<r<1$

(d) $(n-1)r^{n-2},\ 0<r<1$

48. लॉग प्रसामान्य बंटन से, जिसका प्रायिकता घनत्व फलन (pdf)

$$f(x)=\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi x}}\, e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\log x-\mu)^2},$$

$$x>0,\ \mu\in R,\ \sigma>0$$

है, $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ एक प्रतिदर्श है। उपर्युक्त कुल के लिए निम्नलिखित कथनों में से कौनसा एक सही है ?

(a) $E(\overline{X})=\mu$

(b) $E\left[\log\left(\prod_{i=1}^{n}X_i\right)^{\frac{1}{n}}\right]=\mu$

(c) $Var(\overline{X})=\frac{\sigma^2}{n}$

(d) $E(\log\overline{X})=\mu$

49. माना कि $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ प्रायिकता घनत्व फलन (pdf)

$$f(x, \lambda)=\frac{\lambda}{x^{\lambda+1}},\ x\geq 1,\ \lambda>0$$

से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। $\lambda>1$ के लिए, λ का संगत आकलक क्या है ?

(a) $\overline{X}$

(b) $\frac{\overline{X}}{\overline{X}-1}$

(c) $\frac{1}{\overline{X}-1}$

(d) $\overline{X}(\overline{X}-1)$

50. $Y_1, Y_2, \ldots\ldots, Y_n$ are n random observations from the population

$$f(y,\ \theta) = \theta y^{-2} \exp\left(-\frac{\theta}{y}\right),\ \theta > 0,\ y > 0$$

Which one of the following statistics is sufficient for the family of distributions ?

(a) Arithmetic mean of the observations

(b) Geometric mean of the observations

(c) Harmonic mean of the observations

(d) No sufficient statistic exists

51. $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ are n independent random observations identically distributed as $P(X_i = 1) = 1 - P(X_i = 0) = p$

Some functions of p are given below :

1. $p^{n-1}(1-p)$

2. $\frac{(1+p^3)}{(1+p)}$

3. $\frac{(p^2+1)}{(1+p)}$

Which of the above functions have a unique UMVU estimator ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

52. $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ represent random observations from the distribution

$$f(x,\ \theta) = e^{-\theta}\ \frac{\theta^x}{x!},\ x = 0,\ 1,\ 2, \ldots\ldots$$

Which one of the following classes of estimators correctly characterizes the family of MVB estimators ?

(a) $\overline{X}$

(b) $A\overline{X} + B$ where A, B are constants

(c) $f(\overline{X})$ where f is a uni-valued function of $\overline{X}$

(d) All polynomials in $\overline{X}$

where $\overline{X} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)}{n}$

53. For estimating the parameters for which one of the following forms of $f(x)$, the least squares method ***cannot*** be used ?

(a) ab^x

(b) $a + b^x$

(c) $\left(\frac{x}{a+bx}\right)^{-1}$

(d) a^{b^x}

50. $Y_1, Y_2, \ldots\ldots\ldots, Y_n$ समष्टि

$$f(y, \theta) = \theta y^{-2} \exp\left(-\frac{\theta}{y}\right), \theta > 0, y > 0$$

से n यादृच्छिक प्रेक्षण हैं। निम्नलिखित प्रतिदर्शजों में से कौनसा एक बंटन-कुल के लिए पर्याप्त है ?

(a) प्रेक्षणों का समांतर माध्य

(b) प्रेक्षणों का गुणोत्तर माध्य

(c) प्रेक्षणों का हरात्मक माध्य

(d) कोई पर्याप्त प्रतिदर्शज नहीं होता है

51. $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$

$$P(X_i = 1) = 1 - P(X_i = 0) = p$$

की तरह समरूपत: बंटित n स्वतंत्र यादृच्छिक प्रेक्षण है। p के कुछ फलन नीचे दिए हैं :

1. $p^{n-1}(1-p)$

2. $\dfrac{(1+p^3)}{(1+p)}$

3. $\dfrac{(p^2+1)}{(1+p)}$

उपर्युक्त फलनों में से किसके अद्वितीय एक-समानत: न्यूनतम प्रसरण अनभिनत (UMVU) आकलक हैं ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) 1, 2 और 3

52. $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ बंटन

$$f(x, \theta) = e^{-\theta} \frac{\theta^x}{x!}, x = 0, 1, 2, \ldots\ldots\ldots$$

से यादृच्छिक प्रेक्षणों को निरूपित करते हैं। निम्नलिखित आकलक वर्गों में से कौनसा एक, न्यूनतम प्रसरण परिबंध (MVB) आकलक-कुल का अभिलक्षणन करता है ?

(a) $\overline{X}$

(b) $A\overline{X} + B$ जहां A, B अचल हैं

(c) $f(\overline{X})$ जहां f, $\overline{X}$ का एक एकमानी फलन है

(d) $\overline{X}$ में सभी बहुपद

जहां $\overline{X} = \dfrac{\left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)}{n}$

53. प्राचलों का आकलन करने के लिए $f(x)$ के निम्नलिखित रूपों में से कौनसे एक के लिए न्यूनतम वर्ग विधि का उपयोग **नहीं** किया जा सकता है ?

(a) ab^x

(b) $a + b^x$

(c) $\left(\dfrac{x}{a+bx}\right)^{-1}$

(d) a^{b^x}

54. What is the maximum likelihood estimator of p based on a single observation X from Bernoulli distribution with parameter $p \in \left[\frac{1}{7}, \frac{4}{7}\right]$?

(a) $\frac{X+1}{7}$

(b) $\frac{2X+1}{7}$

(c) $\frac{3X+1}{7}$

(d) $\frac{X}{7}$

55. If X is an observation from uniform distribution over $(2\theta, 7\theta)$, then what is an 80% confidence interval based on X ?

(a) $\left(\frac{X}{7}, X\right)$

(b) $\left(\frac{X}{5}, \frac{X}{2}\right)$

(c) $\left(\frac{X}{6}, \frac{X}{2}\right)$

(d) $\left(\frac{X}{8}, X\right)$

56. The length of the confidence interval $\left(\overline{X} \mp \frac{\tau_{\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}}\right)$ for μ in $N(\mu, 1)$, where $\overline{X}$ is the mean of a random sample of size n from the population, and $\tau_{\frac{\alpha}{2}}$ is the upper $\left(\frac{\alpha}{2}\right)$-point of $N(0, 1)$, increases if

(a) both α and n increase

(b) α increases, but n decreases

(c) α decreases, but n increases

(d) both α and n decrease

57. 100 random observations $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_{100}$ from a continuous distribution gave the following results :

$$\sum X_i = 8000, \ \sum\left(X_i - \overline{X}\right)^2 = 8100$$

An estimate of the 95% confidence interval of the population mean is given by

(a) (78·2, 81·8)

(b) (77·3, 82·7)

(c) (78·236, 81·764)

(d) This cannot be computed from the given data

58. For testing $H_0 : \mu = 40$ against $H_1 : \mu < 40$ regarding the mean μ of $N(\mu, \sigma^2 = 144)$, the size-α critical region is taken as

$\omega_0 : \left\{\overline{X} < 40 - 4\tau_\alpha\right\}$ where $\overline{X}$ is the mean of a random sample of size 9 from the population, and τ_α is the upper α-point of $N(0, 1)$.

Consider the probabilities of the Type II error of the test when $\mu =$

1. 37
2. 38
3. 39

What is the correct order of their probabilities ?

(a) $1 < 2 < 3$

(b) $1 < 3 < 2$

(c) $3 < 1 < 2$

(d) $3 < 2 < 1$

54. प्राचल $p \in \left[\frac{1}{7}, \frac{4}{7}\right]$ वाले बर्नोली बंटन से एकल प्रेक्षण X पर आधारित p का अधिकतम संभाविता आकलक कौनसा है ?

(a) $\frac{X+1}{7}$

(b) $\frac{2X+1}{7}$

(c) $\frac{3X+1}{7}$

(d) $\frac{X}{7}$

55. यदि $(2\theta, 7\theta)$ पर एकसमान बंटन से X एक प्रेक्षण है, तो X पर आधारित 80% विश्वास्यता अंतराल क्या है ?

(a) $\left(\frac{X}{7}, X\right)$

(b) $\left(\frac{X}{5}, \frac{X}{2}\right)$

(c) $\left(\frac{X}{6}, \frac{X}{2}\right)$

(d) $\left(\frac{X}{8}, X\right)$

56. $N(\mu, 1)$ में μ के लिए विश्वास्यता अंतराल $\left(\overline{X} \mp \frac{\tau_{\frac{\alpha}{2}}}{\sqrt{n}}\right)$ की लंबाई, जहां $\overline{X}$ समष्टि से आमाप n के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श का माध्य है और $\tau_{\frac{\alpha}{2}}$ $N(0, 1)$ का उपरि $\left(\frac{\alpha}{2}\right)$-बिन्दु है, बढ़ती है यदि

(a) α और n दोनों ही बढ़ते हैं

(b) α बढ़ता है, परन्तु n घटता है

(c) α घटता है, परन्तु n बढ़ता है

(d) α और n दोनों ही घटते हैं

57. एक संतत बंटन से 100 यादृच्छिक प्रेक्षणों $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_{100}$ से निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए :

$$\sum X_i = 8000, \ \sum\left(X_i - \overline{X}\right)^2 = 8100$$

समष्टि माध्य के 95% विश्वास्यता अंतराल का आकल क्या है ?

(a) (78·2, 81·8)

(b) (77·3, 82·7)

(c) (78·236, 81·764)

(d) दिए हुए आंकड़ों से यह अभिकलित **नहीं** हो सकता है

58. $N\left(\mu, \sigma^2 = 144\right)$ के माध्य μ के विषय में $H_0 : \mu = 40$ का $H_1 : \mu < 40$ के विरुद्ध परीक्षण करने के लिए आमाप-α क्रांतिक क्षेत्र $\omega_0 : \left\{\overline{X} < 40 - 4\tau_\alpha\right\}$ लिया है, जहां $\overline{X}$ समष्टि से आमाप 9 के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श का माध्य है, और τ_α $N(0, 1)$ का उपरि α-बिन्दु है। परीक्षण की द्वितीय प्रकार की त्रुटि की प्रायिकताओं पर विचार कीजिए जब $\mu =$

1. 37
2. 38
3. 39

उनकी प्रायिकताओं का सही क्रम क्या है ?

(a) $1 < 2 < 3$

(b) $1 < 3 < 2$

(c) $3 < 1 < 2$

(d) $3 < 2 < 1$

59. p is the probability of success in a series of Bernoullian trials. To test $H_0 : p = 0{\cdot}5$, 8 trials are conducted and H_0 is rejected if 7 or 8 successes are observed. Consider the following statements :

1. The level of significance of the test is $\frac{9}{256}$.
2. Among all tests with the same level of significance, the above test is most powerful for all alternatives $H_1 : p > 0{\cdot}5$.
3. For two-sided alternatives $H_1 : p \neq 0{\cdot}5$, the above test is biased.

Which of the above statements are correct ?

(a) 1 and 2 only

(b) 1 and 3 only

(c) 2 and 3 only

(d) 1, 2 and 3

60. In a large sample test for significance of population mean, the level of significance is increased. The new critical value will

(a) decrease

(b) increase

(c) remain unchanged

(d) change but nothing can be said

61. p is the probability of success in a series of Bernoullian trials. To test $H_0 : p = \frac{2}{3}$ against $H_1 : p = \frac{1}{3}$, two trials are made and H_0 is rejected only if both the trials are failures. What is the value of $(\alpha; \beta)$, the two types of errors ?

(a) $\left(\frac{1}{9}, \frac{5}{9}\right)$

(b) $\left(\frac{1}{9}, \frac{4}{9}\right)$

(c) $\left(\frac{2}{9}, \frac{5}{9}\right)$

(d) $\left(\frac{2}{9}, \frac{4}{9}\right)$

62. The table below gives two probability distributions f_0 and f_1 of a random variable X which takes values 1, 2, 3, 4, 5, 6. We wish to test $H_0 : f = f_0$ versus $H_1 : f = f_1$ with one observation X.

X	1	2	3	4	5	6
f_0	0·10	0·10	0·20	0·20	0·20	0·20
f_1	0·08	0·15	0·15	0·20	0·20	0·22

Which one of the following statements is ***not*** correct ?

(a) Since X is discrete, Neyman-Pearson's lemma cannot be applied to find a best critical region

(b) The observation $X = 2$ is most unfavourable to H_0 against H_1

(c) The best non-randomized test with $\alpha > 0$ has a level of significance not less than 0·10

(d) A randomized test may be used to fix the level of significance α at any given value $(0 < \alpha < 1)$

59. बर्नोली अभिप्रयोगों की एक श्रेणी में p सफलता की प्रायिकता है। $H_0 : p = 0{\cdot}5$ का परीक्षण करने के लिए, 8 अभिप्रयोग किये जाते हैं और H_0 को अस्वीकार किया जाता है यदि 7 या 8 सफलताएं प्रेक्षित हों। निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. परीक्षण का सार्थकता-स्तर $\frac{9}{256}$ है।
2. समान सार्थकता-स्तर वाले सभी परीक्षणों में से, उपर्युक्त परीक्षण सभी विकल्पों $H_1 : p > 0{\cdot}5$ के लिए शक्ततम है।
3. द्वि-पुच्छी विकल्पों $H_1 : p \neq 0{\cdot}5$ के लिए, उपर्युक्त परीक्षण अभिनत है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन से सही हैं ?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 1 और 3

(c) केवल 2 और 3

(d) 1, 2 और 3

60. समष्टि माध्य की सार्थकता के लिए एक बृहत प्रतिदर्श परीक्षण में, सार्थकता-स्तर बढ़ा दिया जाता है। नया क्रांतिक मान

(a) घटेगा

(b) बढ़ेगा

(c) अपरिवर्तित रहेगा

(d) बदलेगा परन्तु कुछ नहीं कहा जा सकता

61. बर्नोली अभिप्रयोगों की एक श्रेणी में p सफलता की प्रायिकता है। $H_0 : p = \frac{2}{3}$ का $H_1 : p = \frac{1}{3}$ के विरुद्ध परीक्षण करने के लिए; दो अभिप्रयोग किए जाते हैं और H_0 को अस्वीकार केवल तभी किया जाता है यदि दोनों अभिप्रयोग असफलताएं हों। दो प्रकार की त्रुटियों (α, β) का मान क्या है ?

(a) $\left(\frac{1}{9}, \frac{5}{9}\right)$

(b) $\left(\frac{1}{9}, \frac{4}{9}\right)$

(c) $\left(\frac{2}{9}, \frac{5}{9}\right)$

(d) $\left(\frac{2}{9}, \frac{4}{9}\right)$

62. नीचे की सारणी में एक यादृच्छिक चर X के, जिसके मान 1, 2, 3, 4, 5, 6 हैं, दो प्रायिकता बंटन f_0 और f_1 दिये हैं। हम $H_0 : f = f_0$ का $H_1 : f = f_1$ के विरुद्ध परीक्षण एक प्रेक्षण X से करना चाहते हैं

X	1	2	3	4	5	6
f_0	0·10	0·10	0·20	0·20	0·20	0·20
f_1	0·08	0·15	0·15	0·20	0·20	0·22

निम्नलिखित कथनों में से कौनसा एक सही **नहीं** है ?

(a) क्योंकि X असंतत है, नेमेन-पियर्सन प्रमेयिका का उपयोग श्रेष्ठतम क्रांतिक क्षेत्र प्राप्त करने के लिए नहीं किया जा सकता है

(b) प्रेक्षण $X = 2$ H_0 के लिए H_1 के विरुद्ध अधिकतम नकारात्मक है

(c) $\alpha > 0$ के साथ अयादृच्छिकीकृत परीक्षण का सार्थकता-स्तर 0·10 से कम नहीं होता है

(d) एक यादृच्छिकीकृत परीक्षण का प्रयोग सार्थकता-स्तर α को किसी भी दिए हुए मान पर $(0 < \alpha < 1)$ निर्धारित करने के लिए किया जा सकता है

63. If λ is the likelihood ratio test statistic, which one of the following has got its asymptotic distribution as χ^2-distribution ?

(a) $\log_e \lambda$

(b) $\log_e\left(\frac{1}{\lambda}\right)$

(c) $\log_e\left(\lambda^2\right)$

(d) $\log_e\left(\frac{1}{\lambda^2}\right)$

64. For testing if a normal distribution with unknown parameters satisfactorily fits to an observed frequency distribution with 9 classes, a frequency chi-square test is used. The expected frequency for each class under normality assumption comes out to be at least 7. What are the degrees of freedom of the chi-square statistic ?

(a) 6

(b) 7

(c) 8

(d) 9

65. For testing a hypothesis regarding the location parameter of a normal population consider the following three tests :

1. t-test
2. Sign test
3. Wilcoxon's signed rank test

What is the correct order of their efficiency ?

(a) $1 < 2 < 3$

(b) $1 < 3 < 2$

(c) $2 < 3 < 1$

(d) $3 < 2 < 1$

66. 5 girls and 7 boys are arranged in a row at random. Which of the following values is/are inadmissible as the number of runs ?

1. 4
2. 5
3. 7
4. 12

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 only

(b) 4 only

(c) 2 and 3

(d) 1 and 4

67. A new drug for reducing blood pressure is being tested for its effectiveness. (X_1, Y_1), (X_2, Y_2),.........., (X_n, Y_n) are the systolic blood pressures of n patients before the start of the treatment and after treatment for a period of one month. Assume that $D_i = Y_i - X_i$, $i = 1$, 2, 3,................, n are independent identically distributed continuous random variables symmetrically distributed about zero under the assumption that the treatment had no effect. What is the appropriate non-parametric test for testing for the effectiveness of the drug ?

(a) Kolmogorov-Smirnov test

(b) Wilcoxon signed rank test

(c) Wald-Wolfowitz run test

(d) Chi-square test

63. यदि λ संभाविता अनुपात परीक्षण प्रतिदर्शज है, तो निम्नलिखित में से कौनसे एक का उपगामी बंटन χ^2-बंटन जैसा है ?

(a) $\log_e \lambda$

(b) $\log_e\left(\frac{1}{\lambda}\right)$

(c) $\log_e\left(\lambda^2\right)$

(d) $\log_e\left(\frac{1}{\lambda^2}\right)$

64. परीक्षण करने के लिए कि अज्ञात प्राचलों वाला एक प्रसामान्य बंटन का समंजन 9 वर्गों वाले एक प्रेक्षित बारंबारता बंटन से संतोषजनक है, बारंबारता काई-वर्ग परीक्षण का प्रयोग किया जाता है। प्रसामान्यता अभिधारणा के अनुसार प्रत्येक वर्ग की प्रत्याशित बारंबारता कम से कम 7 आती है। काई-वर्ग प्रतिदर्शज की स्वातंत्र्य कोटियां क्या हैं ?

(a) 6

(b) 7

(c) 8

(d) 9

65. एक प्रसामान्य बंटन के अवस्थिति प्राचल के विषय में परिकल्पना परीक्षण करने के लिए निम्नलिखित तीन परीक्षणों पर विचार कीजिए :

1. टी-परीक्षण
2. चिह्न-परीक्षण
3. विलकॉक्सन चिह्नित कोटि परीक्षण

इनकी दक्षता का सही क्रम क्या है ?

(a) $1 < 2 < 3$

(b) $1 < 3 < 2$

(c) $2 < 3 < 1$

(d) $3 < 2 < 1$

66. 5 लड़कियां और 7 लड़के यादृच्छया एक पंक्ति में व्यवस्थित किये गए हैं। निम्नलिखित में से कौन सा/से मान परम्पराओं की संख्या के रूप में ग्राह्य नहीं है/हैं ?

1. 4
2. 5
3. 7
4. 12

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1

(b) केवल 4

(c) 2 और 3

(d) 1 और 4

67. रक्तचाप को कम करने के लिए एक नई दवा का इसकी प्रभाविता के लिए परीक्षण किया जाता है। $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \ldots\ldots\ldots, (X_n, Y_n)$ n रोगियों के उपचार शुरू होने से पहले और एक माह की अवधि के उपचार के बाद के प्रकुंचक रक्त चाप हैं। मान लीजिए कि $D_i = Y_i - X_i$, $i = 1, 2, 3, \ldots\ldots\ldots, n$, इस अभिधारण के अधीन कि उपचार का कोई प्रभाव नहीं था, शून्य के प्रति सममिततः बंटित स्वतंत्र समरूपतः बंटित संतत यादृच्छिक चर हैं। दवा की प्रभाविता का परीक्षण करने के लिए उचित अप्राचलिक परीक्षण क्या है ?

(a) कोल्मोगोरोव-स्मिरनोव परीक्षण

(b) विल्कॉक्सन चिह्नित कोटि परीक्षण

(c) वाल्ड-वुल्फोवित्स परम्परा परीक्षण

(d) काई-वर्ग परीक्षण

68. In Wald's SPRT, for $H_0 : p = p_0$ against $H_1 : p = p_1$ $(> p_0)$ regarding binomial proportion, consider the following values of the OC function $L(p)$:

1. $L(p_0)$
2. $L(p_1)$
3. $L\left\{\frac{(p_0 + p_1)}{2}\right\}$

What is the correct order of the values of OC function ?

(a) 1 < 2 < 3

(b) 1 < 3 < 2

(c) 2 < 3 < 1

(d) 2 < 1 < 3

69. In a decision problem $D = \{d_1, d_2, d_3\}$, $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3\}$ and the risk function $R(\theta, d)$ is as given below :

Θ \ D	d_1	d_2	d_3
θ_1	97	103	102
θ_2	105	100	101
θ_3	101	101	98

Assume the prior distribution :

$P(\theta = \theta_1) = 2P(\theta = \theta_2) = 2P(\theta = \theta_3)$

What are the best and the worst decision rules respectively (use Bayes principle) ?

(a) d_1 and d_2

(b) d_1 and d_3

(c) d_2 and d_1

(d) These cannot be computed with the given data

70. Which one of the following statements about a SPRT is ***not*** correct ?

(a) In SPRT, the observations are taken one at a time and stopped when H_0 is accepted or rejected

(b) The regions of acceptance or rejection depend only on (α, β), the strength of the test

(c) The SPRT is simple and suitable for one-sided alternatives of the parameter

(d) In SPRT, the sampling process terminates with probability one

71. $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ represent independent random observations from the two parameter normal distribution $N(m, \sigma^2)$

Let $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$, $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n}$

Which one of the following pairs is ***not*** correctly matched ?

(a) $(\overline{X} - 1)$ .... $(m - 1)$

(b) $2S^2$ .... $2\left(1 - \frac{1}{n}\right)\sigma^2$

(c) $n\overline{X}S^2$ .... $m(n-1)\sigma^2$

(d) $\overline{X} + S$ .... $m + \sigma$

68. वाल्ड के अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण SPRT के संदर्भ में द्विपद समानुपात के विषम में $H_0 : p = p_0$ का $H_1 : p = p_1\ (> p_0)$ के विरुद्ध परीक्षण करने के लिए संकारक अभिलक्षण (OC) फलन $L(p)$ के निम्नलिखित मानों पर विचार कीजिए :

1. $L(p_0)$
2. $L(p_1)$
3. $L\left\{\frac{(p_0 + p_1)}{2}\right\}$

संकारक अभिलक्षण (OC) फलन के मानों का सही क्रम क्या है ?

(a) 1 < 2 < 3
(b) 1 < 3 < 2
(c) 2 < 3 < 1
(d) 2 < 1 < 3

69. एक निर्णय समस्या में $D = \{d_1, d_2, d_3\}$, $\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \theta_3\}$ और जोखिम फलन $R(\theta, d)$ है जैसे नीचे दिया हुआ है :

Θ \ D	d_1	d_2	d_3
θ_1	97	103	102
θ_2	105	100	101
θ_3	101	101	98

कल्पना कीजिए कि पूर्व बंटन है :

$P(\theta = \theta_1) = 2P(\theta = \theta_2) = 2P(\theta = \theta_3)$

सर्वोत्तम और निकृष्टतम निर्णय नियम क्रमशः क्या हैं (बेज़ सिद्धांत का प्रयोग कीजिए) ?

(a) d_1 और d_2
(b) d_1 और d_3
(c) d_2 और d_1
(d) दिये हुए दत्त से इनका अभिकलन नहीं किया जा सकता है

70. निम्नलिखित कथनों में से कौनसा एक, अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण (SPRT) के विषय में सही **नहीं** है ?

(a) अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण (SPRT) में प्रेक्षण एक बार में एक एक करके लिए जाते हैं और रोक देते हैं जब H_0 स्वीकार या अस्वीकार हो जाती है

(b) स्वीकरण या अस्वीकरण क्षेत्र परीक्षण की प्रबलता (α, β) पर निर्भर करते हैं

(c) अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण (SPRT) प्राचल के एकपक्षीय विकल्पों के लिए सरल और उपयुक्त है

(d) अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण (SPRT) में, प्रतिचयन प्रक्रम प्रायिकता 1 के साथ समाप्त होता है

71. $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n$ द्विप्राचल प्रसामान्य बंटन $N(m, \sigma^2)$ से स्वतंत्र यादृच्छिक प्रेक्षण हैं।

माना कि $\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$, $S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n}$

निम्नलिखित युगलों में से कौनसा एक सही सुमेलित **नहीं** है ?

(a) $(\overline{X} - 1)$ .... $(m - 1)$

(b) $2S^2$ .... $2\left(1 - \frac{1}{n}\right)\sigma^2$

(c) $n\overline{X}S^2$ .... $m(n-1)\sigma^2$

(d) $\overline{X} + S$ .... $m + \sigma$

72. $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n)$ be a sample from a distribution with pdf

$$f(x, \sigma) = \frac{1}{2\sigma} e^{\frac{-|x-3|}{\sigma}}, \ \sigma > 0$$

For the above family, which one of the following is correct ?

(a) $\sum_{i=1}^{n} |X_i - 3|$ is complete sufficient statistic for σ

(b) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$ is an unbiased estimator of σ

(c) $f(x, \sigma)$ does not belong to one parameter exponential family

(d) M.L.E. of σ does not exist

73. From a population of 11 units, SRSWOR and SRSWR samples each of size 6 are drawn. Let $\bar{y}_1$ and $\bar{y}_2$ be the corresponding unbiased estimators of the population mean. What is the best unbiased estimator of population mean ?

(a) $\frac{(2\bar{y}_1 + \bar{y}_2)}{3}$

(b) $\frac{(\bar{y}_1 + \bar{y}_2)}{2}$

(c) $\frac{(\bar{y}_1 + 2\bar{y}_2)}{3}$

(d) $\frac{(3\bar{y}_1 + 2\bar{y}_2)}{5}$

74. Let π_i be the probability of inclusion of the ith unit in the sample in a sample of size n from a population of size N. For a SRSWR procedure, what is the value of π_i ?

(a) $\frac{n}{N}$

(b) $\frac{n(n-1)}{N(N-1)}$

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

(d) None of the above

75. For a population, both mean and variance are 25. If the sample mean is 23 and the degree of precision is 99%, what is the size of the sample ?

(Given that $\tau_{0.025} = 1.96$ and $\tau_{0.005} = 2.575$)

(a) 82

(b) 48

(c) 45

(d) 41

76. A population consists of three strata with sizes $N_1 = 150$, $N_2 = 100$ and $N_3 = 200$. The standard deviations within the strata are $S_1 = 6$, $S_2 = 5$ and $S_3 = 4$ while the costs of sampling associated with the three strata are $C_1 = C_2 = C_3 = 1$. A sample of size 45 is to be allocated to the three strata. Consider the following statements :

1. As per the proportional allocation, the sizes of samples to be drawn from the three strata are respectively 15, 10 and 20.
2. As per the Neyman allocation, the size of the sample from each stratum is 15.

Which of the statements given above is/are correct ?

(a) 1 only

(b) 2 only

(c) Both 1 and 2

(d) Neither 1 nor 2

72. $(X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots, X_n)$ प्रतिदर्श है एक बंटन से जिसका प्रायिकता घनत्व फलन (pdf)

$$f(x, \sigma) = \frac{1}{2\sigma} e^{\frac{-|x-3|}{\sigma}}, \sigma > 0 \text{ है ।}$$

उपर्युक्त कुल के लिए, निम्नलिखित में से कौनसा एक सही है ?

(a) $\sum_{i=1}^{n} |X_i - 3|$ σ के लिए पूर्ण पर्याप्त प्रतिदर्शज है

(b) $\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i$ σ का एक अनभिनत आकलक है

(c) $f(x, \sigma)$ एक प्राचल चरघातांकी कुल का सदस्य नहीं है

(d) σ का अधिकतम संभाविता आकलक M.L.E. नहीं होता है

73. 11 इकाइयों की एक समष्टि से सरल यादृच्छिक प्रतिचयन प्रतिस्थापन रहित (SRSWOR) और सरल यादृच्छिक प्रतिचयन प्रतिस्थापन सहित (SRSWR) प्रतिदर्श, प्रत्येक आमाप 6 के, लिए गए हैं । माना कि $\bar{y}_1$ और $\bar{y}_2$ समष्टि माध्य के संगत अनभिनत आकलक हैं । समष्टि माध्य का श्रेष्ठतम अनभिनत आकलक क्या है ?

(a) $\frac{(2\bar{y}_1 + \bar{y}_2)}{3}$

(b) $\frac{(\bar{y}_1 + \bar{y}_2)}{2}$

(c) $\frac{(\bar{y}_1 + 2\bar{y}_2)}{3}$

(d) $\frac{(3\bar{y}_1 + 2\bar{y}_2)}{5}$

74. माना कि आमाप N की एक समष्टि से आमाप n के एक प्रतिदर्श में, प्रतिदर्श में i-वीं इकाई की आविष्टि की प्रायिकता π_i है । एक सरल यादृच्छिक प्रतिचयन प्रतिस्थापन सहित (SRSWR) क्रियाविधि के लिए π_i का मान क्या है ?

(a) $\frac{n}{N}$

(b) $\frac{n(n-1)}{N(N-1)}$

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

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

75. एक समष्टि के माध्य और प्रसरण दोनों 25 हैं । यदि प्रतिदर्श माध्य 23 है और परिशुद्धता की कोटि 99% है, प्रतिदर्श का आमाप क्या है ?

(दिया है कि $\tau_{0.025} = 1.96$ और $\tau_{0.005} = 2.575$)

(a) 82

(b) 48

(c) 45

(d) 41

76. एक समष्टि में आमाप $N_1 = 150, N_2 = 100$ और $N_3 = 200$ वाले तीन स्तर हैं । स्तरांतर्गत मानक विचलन $S_1 = 6$, $S_2 = 5$ और $S_3 = 4$ हैं जबकि तीनों स्तरों से सम्बद्ध प्रतिचयन का व्यय $C_1 = C_2 = C_3 = 1$ हैं । आमाप 45 के एक प्रतिदर्श को तीनों स्तरों में नियत करना है । निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. आनुपातिक नियतन के अनुसार तीनों स्तरों से लिए गए प्रतिदर्शों के आमाप क्रमशः 15, 10 और 20 हैं ।
2. नेमेन नियतन के अनुसार प्रतिदर्श आमाप हरेक स्तर से 15 है ।

उपर्युक्त 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

77. A stratified random sample of 20 students is to be selected from 4 colleges under optimum allocation as per the following details :

College	N_h	S_h
A	50	4
B	100	3
C	150	2
D	200	1

What will be the optimum sample size from second college ?

(a) 4

(b) 5

(c) 6

(d) 7

78. Let N, n and ρ_w be respectively the population size, sample size and correlation coefficient between the pairs of units that are in the same systematic sample. What is the relative efficiency of systematic sampling compared to simple random sampling without replacement in estimating population mean ?

(a) $\left(\frac{N-1}{N-n}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(b) $\left(\frac{N-n}{N-1}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(c) $\left(\frac{N}{N-n}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(d) $\left(\frac{N}{N-1}\right)\frac{1}{1-(n-1)\rho_w}$

79. A population is divided into L strata with relative size w_h and standard deviation σ_h for the hth stratum, $h = 1, 2, 3, \ldots\ldots\ldots, L$. Independent simple random with replacement samples are drawn from each stratum and the population mean is estimated by the customary estimator. Assume that the cost of the survey is $\sum_{h=1}^{L}\left(c_h\sqrt{n_h}\right)$, where c_h's are given positive numbers and n_h is the sample size for the hth stratum. For a given cost, the variance of the estimator is minimized when n_h is chosen proportional to

(a) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{1}{2}}$

(b) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{1}{3}}$

(c) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{2}{3}}$

(d) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{3}{2}}$

80. If $\bar{x}$ and $\bar{X}$ denote the sample and population mean respectively and R is the ratio of population totals, then in simple random sampling, bias of the ratio estimator $\hat{R}$ is given by

(a) $\text{Cov}\frac{(\hat{R}, \bar{x})}{\bar{x}}$

(b) $\text{Cov}\frac{(\hat{R}, \bar{X})}{\bar{x}}$

(c) $-\text{Cov}\frac{(\hat{R}, \bar{x})}{\bar{X}}$

(d) $-\text{Cov}\frac{(\hat{R}, \bar{X})}{\bar{x}}$

77. निम्नलिखित ब्योरे पर आधारित इष्टतम नियतन के अनुसार 4 विद्यालयों से 20 छात्रों का एक स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श का चयन किया जाना है :

विद्यालय	N_h	S_h
A	50	4
B	100	3
C	150	2
D	200	1

दूसरे विद्यालय से इष्टतम प्रतिदर्श आमाप क्या होगा ?

(a) 4

(b) 5

(c) 6

(d) 7

78. माना कि N, n और ρ_w क्रमशः समष्टि आमाप, प्रतिदर्श आमाप और इकाइयों के उन युगलों के बीच सहसंबंध गुणांक हैं जो एक ही क्रमबद्ध प्रतिदर्श में हैं। समष्टि माध्य के आकलन में सरल यादृच्छिक प्रतिचयन प्रतिस्थापन रहित की तुलना में क्रमबद्ध प्रतिचयन की आपेक्षिक दक्षता क्या है ?

(a) $\left(\frac{N-1}{N-n}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(b) $\left(\frac{N-n}{N-1}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(c) $\left(\frac{N}{N-n}\right)\frac{1}{1+(n-1)\rho_w}$

(d) $\left(\frac{N}{N-1}\right)\frac{1}{1-(n-1)\rho_w}$

79. एक समष्टि को h-वें स्तर, $h = 1, 2, 3, \ldots\ldots\ldots, L$, के लिए आपेक्षिक आमाप w_h और मानक विचलन σ_h के साथ L स्तरों में विभाजित किया गया है। प्रत्येक स्तर से स्वतंत्र सरल यादृच्छिक प्रतिस्थापन सहित प्रतिदर्श लिए गए हैं और समष्टि माध्य प्रथागत आकलक द्वारा आकलित किया गया है। कल्पना कीजिए कि सर्वेक्षण का व्यय $\sum_{h=1}^{L}\left(c_h\sqrt{n_h}\right)$ है, जहां c_h दी हुई धनात्मक संख्याएं हैं और n_h h-वें स्तर का प्रतिदर्श आमाप है। दिए गए व्यय के लिए, आकलन का प्रसरण न्यूनतमीकृत होता है जब n_h किससे आनुपातिक चुना जाता है ?

(a) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{1}{2}}$

(b) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{1}{3}}$

(c) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{2}{3}}$

(d) $\left(\frac{w_h^2\sigma_h^2}{c_h}\right)^{\frac{3}{2}}$

80. यदि $\bar{x}$ और $\bar{X}$ क्रमशः प्रतिदर्श और समष्टि माध्य हैं और R समष्टि योगों का अनुपात है, तो सरल यादृच्छिक प्रतिचयन में अनुपात आकलक $\hat{R}$ की अभिनति क्या है ?

(a) $\text{Cov}\frac{\left(\hat{R},\, \bar{x}\right)}{\bar{x}}$

(b) $\text{Cov}\frac{\left(\hat{R},\, \bar{X}\right)}{\bar{x}}$

(c) $-\text{Cov}\frac{\left(\hat{R},\, \bar{x}\right)}{\bar{X}}$

(d) $-\text{Cov}\frac{\left(\hat{R},\, \bar{X}\right)}{\bar{x}}$

81. The condition in which double sampling method is more precise than taking a simple random sample for the same cost, is obtained as

(a) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{\left(1+\dfrac{c'}{c}\right)^2}$

(b) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{(c+c')^2}$

(c) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{(c+c')^{\frac{1}{2}}}$

(d) $\rho^2 = 4cc'$

82. Consider the following linear functions between four treatment effects :

1. $t_1 + t_2 - 2t_3$
2. $2t_1 - t_3 - t_4$
3. $t_1 + t_2 + t_3 - 3t_4$
4. $t_1 - t_2$

Which one of the following statements in respect of above is ***not*** correct ?

(a) 1, 2, 3 and 4 are treatment contrasts

(b) 1, 3 and 4 are mutually orthogonal

(c) 1 and 2 are not orthogonal

(d) 2 and 3 are orthogonal

83. The ANOVA TABLE of two way lay-out with random effect model is given below with some missing entries :

s.v	d.f.	s.s
A	4	48
B	3	36
$A \times B$	–	96
Error	–	–
Total	59	380

What is the estimate of σ_{ab}^2 ?

(a) 0·2

(b) 0·5

(c) 2

(d) None of the above

84. For fixed effect model $y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$, $i = 1, 2, \ldots\ldots, v$ and $j = 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots b$, what is the linear unbiased estimate of $\tau_1 - \tau_4$?

(a) $\bar{y}_{..} - \bar{y}_{.4}$

(b) $\bar{y}_{1.} - \bar{y}_{4.}$

(c) $\bar{y}_{..}$

(d) $\bar{y}_{1.} - \bar{y}_{..}$

85. Match List I with List II and select the correct answer using the code given below the Lists :

List I	List II
A. Replication is used	1. For validity of estimate of error
B. Randomisation is used	2. For diminution of error
C. Randomisation and replication are used	3. To achieve the independence of error
D. Replication and local control are used	4. To estimate the experimental error

Code :

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

81. प्रतिबंध जिस में द्विशः प्रतिचयन विधि एकही व्यय के साथ लिए गए एक सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श की अपेक्षा अधिक परिशुद्ध होता है, किस रूप में प्राप्त होता है ?

(a) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{\left(1+\dfrac{c'}{c}\right)^2}$

(b) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{(c+c')^2}$

(c) $\rho^2 > \dfrac{4cc'}{(c+c')^{\frac{1}{2}}}$

(d) $\rho^2 = 4cc'$

82. चार उपचार प्रभावों के बीच निम्नलिखित रैखिक फलनों पर विचार कीजिए :

1. $t_1 + t_2 - 2t_3$
2. $2t_1 - t_3 - t_4$
3. $t_1 + t_2 + t_3 - 3t_4$
4. $t_1 - t_2$

उपर्युक्त के विषय में निम्नलिखित कथनों में से कौनसा एक सही **नहीं** है ?

(a) 1, 2, 3 और 4 उपचार विपर्यास हैं

(b) 1, 3 और 4 परस्पर लांबिक हैं

(c) 1 और 2 लांबिक नहीं हैं

(d) 2 और 3 लांबिक हैं

83. यादृच्छिक प्रभाव निदर्श के साथ द्विधा योजना की प्रसरण-विश्लेषण (ANOVA) सारणी कुछ लुप्त प्रविष्टियों के साथ नीचे दी हुई है :

विचरण-स्रोत	स्वातंत्र्य कोटि	वर्ग-योग
A	4	48
B	3	36
$A \times B$	–	96
त्रुटि	–	–
योग	59	380

σ_{ab}^2 का आकल क्या है ?

(a) 0·2

(b) 0·5

(c) 2

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

84. नियत प्रभाव निदर्श

$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$, $i = 1, 2, \ldots\ldots, v$ और $j = 1, 2, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots b$ के लिए $\tau_1 - \tau_4$ का रैखिक अनभिनत आकल क्या है ?

(a) $\bar{y}_{..} - \bar{y}_{.4}$

(b) $\bar{y}_{1.} - \bar{y}_{4.}$

(c) $\bar{y}_{..}$

(d) $\bar{y}_{1.} - \bar{y}_{..}$

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

सूची I	सूची II
A. प्रतिकृति प्रयोग में आता है	1. त्रुटि के आकल की वैधता के लिए
B. यादृच्छिकीकरण प्रयोग में आता है	2. त्रुटि के घटाव के लिए
C. यादृच्छिकीकरण और प्रतिकृति प्रयोग में आते हैं	3. त्रुटि की स्वतंत्रता प्राप्त करने के लिए
D. प्रतिकृति और स्थानीय नियंत्रण प्रयोग में आते हैं	4. प्रायोगिक त्रुटि के आकलन के लिए

कूट :

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

86. In planning of an experiment, it is seen that the fertility gradient varies in East-West direction. Then the blocks of RBD must be in the direction

(a) East-West

(b) West-North

(c) South-North

(d) East-South

87. Consider the following statements :

1. Latin Square Design is an extension of Randomised Block Design by grouping of units in two ways.
2. Latin Square Design is a complete three way layout.
3. Latin Square Design eliminates the initial variability among the units in the orthogonal directions.

Which of the above statements are correct ?

(a) 1, 2 and 3

(b) 1 and 2 only

(c) 1 and 3 only

(d) 2 and 3 only

88. In a LSD with 5 treatments the observation for 3rd treatment in 2nd row and 4th column is missing. From the available observation $R_2 = 20$, $C_4 = 15$, $T_3 = 15$ and $G = 101$. What is the missing value ?

(a) 4

(b) 7

(c) 8

(d) 10

89. If 2^3 factorial experiment with factors N, P and K was conducted in four blocks of size 2 each with the layout

B_1	B_2	B_3	B_4
np	nk	npk	n
(1)	pk	k	p

then the effect of interaction NP is

(a) $\frac{1}{4}(-B_1 - B_2 + B_3 + B_4)$

(b) $\frac{1}{4}(-B_1 + B_2 - B_3 + B_4)$

(c) $\frac{1}{4}(B_1 + B_2 - B_3 - B_4)$

(d) $\frac{1}{4}(B_1 - B_2 + B_3 - B_4)$

90. If k independent effects are confounded in a 2^n factorial to have 2^k blocks of size 2^{n-k} units, then what is the number of automatically confounded effects ?

(a) $2^k - k$

(b) $k^2 - k - 1$

(c) $2^k - k - 1$

(d) $k^2 - k$

86. एक प्रयोग की योजना बनाने में, यह देखा गया है कि उर्वरता-प्रवणता पूर्व-पश्चिम दिशा में विचरित होती है। तो यादृच्छिकीकृत खंडक अभिकल्पना के खंडक किस दिशा में होने चाहिए ?

(a) पूर्व-पश्चिम

(b) पश्चिम-उत्तर

(c) दक्षिण-उत्तर

(d) पूर्व-दक्षिण

87. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. लेटिन वर्ग अभिकल्पना दो तरीकों से इकाइयों का वर्गीकरण करके यादृच्छिकीकृत खंडक अभिकल्पना का एक विस्तार है।
2. लेटिन वर्ग अभिकल्पना एक पूर्ण त्रिधा योजना है।
3. लेटिन वर्ग अभिकल्पना इकाइयों के बीच लांबिक दिशाओं में आरंभिक विचरणशीलता का निराकरण करता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन से सही हैं ?

(a) 1, 2 और 3

(b) केवल 1 और 2

(c) केवल 1 और 3

(d) केवल 2 और 3

88. एक 5 उपचारों के साथ लेटिन वर्ग अभिकल्पना में दूसरी पंक्ति और चौथे स्तंभ में तीसरे उपचार के लिए प्रेक्षण लुप्त है। उपलब्ध प्रेक्षणों से $R_2 = 20$, $C_4 = 15$, $T_3 = 15$ और $G = 101$, तो लुप्त मान क्या है ?

(a) 4

(b) 7

(c) 8

(d) 10

89. यदि 2^3 बहु-उपादानी प्रयोग उपादानों N, P और K के साथ प्रत्येक आमाप 2 के चार खंडकों में योजना

B_1	B_2	B_3	B_4
np	nk	npk	n
(1)	pk	k	p

के साथ संचालित किया गया था, तो अन्योन्यक्रिया NP का प्रभाव क्या है ?

(a) $\frac{1}{4}(-B_1 - B_2 + B_3 + B_4)$

(b) $\frac{1}{4}(-B_1 + B_2 - B_3 + B_4)$

(c) $\frac{1}{4}(B_1 + B_2 - B_3 - B_4)$

(d) $\frac{1}{4}(B_1 - B_2 + B_3 - B_4)$

90. यदि आमाप 2^{n-k} इकाइयों के 2^k खंडक रखने के लिए एक 2^n बहु-उपादानी में k स्वतंत्र प्रभाव संकरित किये जाते हैं, तो स्वतः संकरित प्रभावों की संख्या क्या है ?

(a) $2^k - k$

(b) $k^2 - k - 1$

(c) $2^k - k - 1$

(d) $k^2 - k$

91. In a 2^3 factorial confounded experiment arranged in 4 blocks each of two plots as :

B_1 : (1), abc

B_2 : ab, c

B_3 : a, bc

B_4 : b, ac

Which of the following are confounded effects ?

1. AB
2. BC
3. AC
4. ABC

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 2 only

(b) 1, 2 and 3

(c) 1, 3 and 4

(d) 2, 3 and 4

92. In a $(2^4, 2^2)$ experiment the control block is given by $\{(1)\ ab\ cd\ abcd\}$. One of the confounded effects is AB. Which of the following are the other independent confounded effects ?

1. CD
2. BCD
3. $ABCD$
4. ABD

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 3

(b) 1 and 4

(c) 2 and 3

(d) 1 and 2

93. If in a split plot design with two factors A in main-plots and B in sub-plots at levels of p and q respectively having r replications, a replication is discarded, then the sub-plot error degrees of freedom will be decreased by

(a) rpq

(b) $p(q-1)$

(c) $(p-1)q$

(d) $(r-1)(p-1)(q-1)$

94. What is the number of common treatments between any two blocks of a symmetric BIBD with parameters v, b, r, k, λ ?

(a) k

(b) r

(c) λ

(d) None of the above

95. Which of the following are the initial blocks of a BIBD with parameters $v = b = 13$, $r = k = 4$, $\lambda = 1$?

1. (1 2 4 10)
2. (1 2 3 4)
3. (2 3 5 6)
4. (2 3 5 11)

Select the correct answer using the code given below :

(a) 1 and 4

(b) 1 and 2

(c) 2 and 3

(d) 3 and 4

91. प्रत्येक दो भूखंडों वाले 4 खंडकों में

B_1 : (1), abc

B_2 : ab, c

B_3 : a, bc

B_4 : b, ac

की तरह व्यवस्थित 2^3 बहु-उपादानी प्रयोग में निम्नलिखित में से कौनसे संकरित प्रभाव हैं ?

1. AB
2. BC
3. AC
4. ABC

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) केवल 1 और 2

(b) 1, 2 और 3

(c) 1, 3 और 4

(d) 2, 3 और 4

92. एक $(2^4, 2^2)$ प्रयोग में नियंत्रण खंडक $\{(1)\ ab\ cd\ abcd\}$ द्वारा दिया है। संकरित प्रभावों में से एक AB है। निम्नलिखित में से कौन से अन्य स्वतंत्र संकरित प्रभाव हैं ?

1. CD
2. BCD
3. $ABCD$
4. ABD

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) 1 और 3

(b) 1 और 4

(c) 2 और 3

(d) 1 और 2

93. यदि दो उपादानों के साथ एक विभक्त भूखंड अभिकल्पना में जिसमें मुख्य भूखंडों में उपादान A और उप-भूखंडों में उपादान B क्रमशः स्तरों p और q पर और r प्रतिकृतियां हैं एक प्रतिकृति को निकाल दिया जाए, तो उप-भूखंड त्रुटि की स्वातंत्र्य कोटियां कितने से कम हो जाएँगी ?

(a) rpq

(b) $p(q-1)$

(c) $(p-1)q$

(d) $(r-1)(p-1)(q-1)$

94. प्राचलों v, b, r, k, λ वाले सममित BIBD के किन्हीं दो खंडकों के बीच उभयनिष्ठ उपचारों की संख्या क्या है ?

(a) k

(b) r

(c) λ

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

95. प्राचलों $v = b = 13$, $r = k = 4$, $\lambda = 1$ वाले एक संतुलित अपूर्ण खंडक अभिकल्पना के (BIBD) के निम्नलिखित में से कौन से आरंभिक खंडक हैं ?

1. (1 2 4 10)
2. (1 2 3 4)
3. (2 3 5 6)
4. (2 3 5 11)

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

(a) 1 और 4

(b) 1 और 2

(c) 2 और 3

(d) 3 और 4

96. What is the sum of any row of NN' where N is a $v \times b$ incidence matrix of a BIBD with parameters v, b, r, k, λ ?

(a) r

(b) bk

(c) rk

(d) None of the above

Directions :

The following 4 (Four) items consist of two statements, one labelled as the 'Assertion (A)' and the other as 'Reason (R)'. You are to examine these statements carefully and select the correct answers to these items using the code given below :

Code :

(a) Both A and R are individually true and R is the correct explanation of A

(b) Both A and R are individually true but R is ***not*** the correct explanation of A

(c) A is true but R is false

(d) A is false but R is true

97. Let $X_1, X_2, \ldots\ldots X_n$ be independent random variables such that

$$P(X_n = n) = P(X_n = -n) = \frac{1}{2n \log n},$$

$$P(X_n = 0) = 1 - \frac{1}{n \log n}.$$

Assertion (A) : $\frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$ converges to 0 in probability.

Reason (R) : The sequence obeys the weak law of large numbers.

98. $X_1, X_2, \ldots\ldots, X_n$ are random observations from the two parameter family of normal distributions $N(m, \sigma^2)$.

$$\text{Let } \overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}, \; S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}.$$

Assertion (A) : $T = \left(\overline{X}^2 - \frac{S^2}{n}\right)$ is the unique UMVU estimator of m^2.

Reason (R) : $(\overline{X}, S^2)$ is sufficient for the two parameter family $N(m, \sigma^2)$ and $E(T) = m^2$.

99. Assertion (A) : Wald's sequential probability ratio test is a non-parametric test.

Reason (R) : The boundary constants A and B do not depend on the form of the underlying distributions.

100. Assertion (A) : The ratio estimator is unbiased if relation between study and auxiliary variables is a straight line through origin.

Reason (R) : The regression estimate is always more efficient than ratio estimate.

96. NN' की किसी पंक्ति का योग क्या है, जहां N प्राचलों v, b, r, k, λ वाले एक संतुलित अपूर्ण खंडक अभिकल्पना (BIBD) का एक $v \times b$ आपतन आव्यूह है ?

(a) r

(b) bk

(c) rk

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

निर्देश :

आगामी 4 (चार) प्रश्नांशों में दो वक्तव्य हैं। एक को 'कथन (A)' तथा दूसरे को 'कारण (R)' कहा गया है। इन दोनों वक्तव्यों का सावधानीपूर्वक परीक्षण कर इन प्रश्नांशों का उत्तर नीचे दिए हुए कूट की सहायता से चुनिए :

कूट :

(a) A और R दोनों सही हैं, और R, A का सही स्पष्टीकरण है

(b) A और R दोनों सही हैं, परन्तु R, A का सही स्पष्टीकरण **नहीं** है

(c) A सही है, परन्तु R ग़लत है

(d) A ग़लत है, परन्तु R सही है

97. माना कि $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots X_n$ ऐसे स्वतंत्र यादृच्छिक चर हैं कि

$$P(X_n = n) = P(X_n = -n) = \frac{1}{2n \log n},$$

$$P(X_n = 0) = 1 - \frac{1}{n \log n}$$ ।

कथन (A) : $\dfrac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$ प्रायिकता में शून्य की ओर अभिसरण करता है।

कारण (R) : अनुक्रम दुर्बल बृहत संख्या नियम का पालन करता है।

98. $X_1, X_2, \ldots\ldots\ldots\ldots, X_n$ प्रसामान्य बंटनों $N(m, \sigma^2)$ के द्विप्राचल कुल से यादृच्छिक प्रेक्षण हैं।

माना कि $\overline{X} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n}$, $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(X_i = \overline{X})^2}{n-1}$ ।

कथन (A) : $T = \left(\overline{X}^2 - \dfrac{S^2}{n}\right)$ m^2 का अद्वितीय एकसमानतः न्यूनतम प्रसरण अनभिनत आकलक है।

कारण (R) : द्विप्राचल कुल $N(m, \sigma^2)$ के लिए $(\overline{X}, S^2)$ पर्याप्त है और $E(T) = m^2$ ।

99. कथन (A) : वाल्ड का अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण एक अप्राचलिक परीक्षण है।

कारण (R) : परिसीमा अचल A और B मूल बंटनों के रूप पर निर्भर नहीं करते हैं।

100. कथन (A) : अनुपात आकलक अनभिनत होता है यदि अध्ययन और सहायक चरों के बीच संबंध मूल-बिन्दु से गुजरने वाली सरल रेखा है।

कारण (R) : समाश्रयण आकल अनुपात आकल से सदैव अधिक दक्ष होता है।

SPACE FOR ROUGH WORK

कच्चे काम के लिए जगह

जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें

टी.बी.सी. : P-DTQ-J-TUB **परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम**

परीक्षण पुस्तिका

सांख्यिकी

A

समय : दो घण्टे *पूर्णांक : 300*

अनुदेश

1. **परीक्षा प्रारम्भ होने के तुरन्त बाद, आप इस परीक्षण पुस्तिका की पड़ताल अवश्य कर लें कि इसमें कोई बिना छपा, फटा या छूटा हुआ पृष्ठ अथवा प्रश्नांश आदि न हो। यदि ऐसा है, तो इसे सही परीक्षण पुस्तिका से बदल लीजिए।**
2. **उत्तर-पत्रक में सही स्थान पर परीक्षण पुस्तिका अनुक्रम A, B, C या D यथास्थिति स्पष्ट रूप से कूटबद्ध कीजिए।**
3. इस परीक्षण पुस्तिका पर साथ में दिए गए कोष्ठक में आपको अपना अनुक्रमांक लिखना है। परीक्षण पुस्तिका पर **और कुछ न** लिखें।
4. इस परीक्षण पुस्तिका में **100** प्रश्नांश (प्रश्न) दिए गए हैं। प्रत्येक प्रश्नांश **हिन्दी** और **अंग्रेजी** में छपा है। प्रत्येक प्रश्नांश में चार प्रत्युत्तर (उत्तर) दिए गए हैं। इनमें से एक प्रत्युत्तर को चुन लें, जिसे आप उत्तर-पत्रक पर अंकित करना चाहते हैं। यदि आपको ऐसा लगे कि एक से अधिक प्रत्युत्तर सही हैं, तो उस प्रत्युत्तर को अंकित करें जो आपको सर्वोत्तम लगे। प्रत्येक प्रश्नांश के लिए **केवल एक ही** प्रत्युत्तर चुनना है।
5. आपको अपने सभी प्रत्युत्तर अलग से दिए गए उत्तर-पत्रक पर **ही** अंकित करने हैं। उत्तर-पत्रक में दिए गए निर्देश देखिए।
6. सभी प्रश्नांशों के अंक समान हैं।
7. इससे पहले कि आप परीक्षण पुस्तिका के विभिन्न प्रश्नांशों के प्रत्युत्तर उत्तर-पत्रक पर अंकित करना शुरू करें, आपको प्रवेश प्रमाण-पत्र के साथ प्रेषित अनुदेशों के अनुसार कुछ विवरण उत्तर-पत्रक में देने हैं।
8. आप अपने सभी प्रत्युत्तरों को उत्तर-पत्रक में भरने के बाद तथा परीक्षा के समापन पर **केवल उत्तर-पत्रक** अधीक्षक को सौंप दें। आपको अपने साथ परीक्षण पुस्तिका ले जाने की अनुमति है।
9. कच्चे काम के लिए पत्रक परीक्षण पुस्तिका के अंत में संलग्न हैं।
10. **गलत उत्तरों के लिए दंड**

    वस्तुनिष्ठ प्रश्न-पत्रों में उम्मीदवार द्वारा दिए गए गलत उत्तरों के लिए दंड दिया जाएगा।

    (i) प्रत्येक प्रश्न के लिए चार वैकल्पिक उत्तर हैं। उम्मीदवार द्वारा प्रत्येक प्रश्न के लिए दिए गए एक गलत उत्तर के लिए प्रश्न हेतु नियत किए गए अंकों का **एक-तिहाई (0·33)** दंड के रूप में काटा जाएगा।

    (ii) यदि कोई उम्मीदवार एक से अधिक उत्तर देता है, तो इसे **गलत उत्तर** माना जाएगा, यद्यपि दिए गए उत्तरों में से एक उत्तर सही होता है, फिर भी उस प्रश्न के लिए उपर्युक्तानुसार ही उसी तरह का दंड दिया जाएगा।

    (iii) यदि उम्मीदवार द्वारा कोई प्रश्न हल नहीं किया जाता है, अर्थात् उम्मीदवार द्वारा उत्तर नहीं दिया जाता है, तो उस प्रश्न के लिए **कोई दंड नहीं** दिया जाएगा।

जब तक आपको यह परीक्षण पुस्तिका खोलने को न कहा जाए तब तक न खोलें

Note : English version of the instructions is printed on the front cover of this Booklet.