

4th ccs(pt)-2011

Serial No.

100102

## QUESTION BOOKLET

प्रश्न-पुस्तिका

**B**

STATISTICS (14)

सांख्यिकी (14)

Time Allowed : 2 Hours

Maximum Marks : 200

निर्धारित समय : 2 घण्टे

अधिकतम अंक : 200

## INSTRUCTIONS FOR CANDIDATES

1. Please do not open this Question Booklet until you are told to do so.
2. Candidate must fill up the necessary information in the space provided on the OMR Answer Sheet before commencement of the test.
3. For marking the correct answer, darken one circle by black or blue ball-point pen only. Please do not mark on more than one circle. Darkening on more than one circle against an answer will be treated as wrong answer.
4. Do not detach any leaf from this Question Booklet. After the examination, hand over separately the entire Question Booklet and Answer Sheet to the Room Invigilator.
5. Each question carries 2 marks. There is no negative marking for any wrong answer.
6. Possession and use of Calculator, Mobile Phone and Pager is prohibited in the Examination Hall.
7. For any discrepancy in the translated version of any question in Hindi, the English version of the question will be valid.
8. You should return the Question Booklet to the Invigilator at the end of the examination and should not carry any paper with you outside the Examination Hall.

## परीक्षार्थियों के लिए निर्देश

1. जब तक कहा न जाए तब तक इस प्रश्न-पुस्तिका को न खोलें।
2. परीक्षा शुरू करने से पहले परीक्षार्थी को ओ० एम० आर० उत्तर-पत्रिका में आवश्यक जानकारी निर्धारित स्थान पर अवश्य भर लेनी चाहिए।
3. सही उत्तर चिह्नित करने के लिए निर्धारित एक गोले को काले या नीले बॉलपेन द्वारा चिह्नित करें। एक से अधिक गोलों को काला चिह्नित न करें। एक से अधिक गोले को उत्तर के रूप में चिह्नित करने पर उस उत्तर को गलत माना जाएगा।
4. इस प्रश्न-पुस्तिका में से किसी भी पन्ने को अलग न करें। परीक्षा समाप्ति के उपरान्त पूरी प्रश्न-पुस्तिका तथा उत्तर-पत्रिका को अलग-अलग कक्ष-निरीक्षक को सौंप दें।
5. प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है। गलत उत्तर के लिए कोई अंक नहीं काटा जाएगा।
6. परीक्षा भवन में संगणक, मोबाइल फोन एवं पेजर को अपने पास रखना और उसका प्रयोग करना वर्जित है।
7. किसी भी प्रश्न के हिन्दी अनुवाद में किसी भी प्रकार की विसंगति पाए जाने पर, अंग्रेजी भाषा में दिया गया प्रश्न मान्य होगा।
8. आपको परीक्षा के समय की समाप्ति पर प्रश्न-पुस्तिका को निरीक्षक महोदय को लौटाना होगा और परीक्षा भवन से बाहर जाते समय कोई भी कागज अपने साथ नहीं ले जाना होगा।

SEAL

1. Let  $X$  follow  $G(n, \alpha)$ . What are the mean and variance of the gamma distribution respectively?
- (a)  $n/\alpha, n/\alpha^2$   
 (b)  $n/\alpha, n\alpha(1-\alpha)$   
 (c)  $\alpha, \alpha^2$   
 (d)  $1/\alpha, 1/\alpha^2$
2. What is the moment  $\mu'_1$  about origin in case of  $\beta(l, m)$  distribution of first kind?
- (a)  $\frac{l}{l+m}$       (b)  $\frac{m}{l+m}$   
 (c)  $\frac{l+1}{l+m}$       (d)  $\frac{m+1}{l+m}$
3. Let  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$  be a multinomial variate with  $p_i = 1/5$  for every  $i; i = 1, 2, 3, 4, 5$ . What is the covariance of  $X_2$  and  $X_3$ ?
- (a)  $1/5$       (b)  $-1/5$   
 (c)  $4/5$       (d)  $1/5^4$
4. An item is produced in large numbers. A machine is known to produce 5% defectives. A quality control inspector is examining the items by taking them at random. What is the probability that at least 4 items are to be examined in order to get 2 defective items?
- (a) 0.99      (b) 0.95  
 (c) 0.92      (d) 0.90
5. A communication system consists of  $n$  components, each of which will independently function with probability  $p$ . The total system will be able to operate effectively if at least one-half of its components function. What are the values of  $p$  for which a 5-component system is more likely to operate effectively than a 3-component system?
- (a)  $p \geq 1/3$   
 (b)  $p \geq 1/2$   
 (c)  $p \leq 1/2$   
 (d)  $p \leq 1/3$
6. A certain item is manufactured by three factories, say  $I, II$  and  $III$ . It is known that during a specified production period, factory  $I$  produces twice as many items as factory  $II$ , and factories  $II$  and  $III$  produce the same number of items. It is also known that 2% of the items produced by  $I$  and  $II$  are defective, while 4% of those manufactured by  $III$  are defective. All the items produced are put into one stockpile, and then one item is chosen at random. What is the probability that this item is defective?
- (a) 0.015  
 (b) 0.025  
 (c) 0.030  
 (d) 0.050

1. माना कि  $X$  का बंटन  $G(n, \alpha)$  है। गामा बंटन के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः क्या हैं?

- (a)  $n/\alpha, n/\alpha^2$   
 (b)  $n/\alpha, n\alpha(1-\alpha)$   
 (c)  $\alpha, \alpha^2$   
 (d)  $1/\alpha, 1/\alpha^2$

2. प्रथम प्रकार के  $\beta(l, m)$  बंटन का शून्य के आधार पर आघूर्ण  $\mu_1$  क्या है?

- (a)  $\frac{l}{l+m}$  (b)  $\frac{m}{l+m}$   
 (c)  $\frac{l+1}{l+m}$  (d)  $\frac{m+1}{l+m}$

3. माना कि  $(X_1, X_2, X_3, X_4, X_5)$  एक बहुपदी विचर है, जहाँ कि प्रत्येक  $i$  के लिए  $p_i = 1/5; i = 1, 2, 3, 4, 5$ .  $X_2$  और  $X_3$  के बीच सहप्रसरण क्या है?

- (a)  $1/5$  (b)  $-1/5$   
 (c)  $4/5$  (d)  $1/5^4$

4. एक वस्तु का बहुत अधिक संख्या में निर्माण किया जाता है। एक मशीन के बारे में यह मालूम है कि यह 5 प्रतिशत दूषित वस्तुएँ निर्मित करती है। एक गुणता नियंत्रण इंस्पेक्टर वस्तुओं की जाँच उन्हें यादृच्छया चुनकर करता है। कम-से-कम 4 वस्तुओं की जाँच किए जाने पर 2 दूषित वस्तुओं के पाये जाने के लिए प्रायिकता क्या है?

- (a) 0.99 (b) 0.95  
 (c) 0.92 (d) 0.90

5. एक संचार तंत्र में  $n$  घटक हैं, जिनमें से प्रत्येक के स्वतंत्र रूप में कार्य करने की प्रायिकता  $p$  है। सम्पूर्ण तंत्र प्रभावशाली ढंग से कार्य करेगा, यदि इसके घटकों में से कम-से-कम आधे कार्य करते हैं।  $p$  के मान क्या हैं, जिनके लिए एक 3 घटक वाले तंत्र की अपेक्षा एक 5 घटक वाले तंत्र का प्रभावशाली ढंग से कार्य करना अधिक सम्भावित है?

- (a)  $p \geq 1/3$   
 (b)  $p \geq 1/2$   
 (c)  $p \leq 1/2$   
 (d)  $p \leq 1/3$

6. तीन फैक्ट्रियाँ I, II और III एक वस्तु का निर्माण करती हैं। यह ज्ञात है कि एक विशेष निर्माण अवधि में फैक्ट्री I, फैक्ट्री II द्वारा निर्मित वस्तुओं के दो गुना वस्तुओं का निर्माण करती है तथा फैक्ट्रियाँ II और III बराबर संख्या में वस्तुओं का निर्माण करती हैं। यह भी ज्ञात है कि फैक्ट्रियाँ I और II द्वारा निर्मित वस्तुओं में से 2 प्रतिशत दूषित हैं, जबकि फैक्ट्री III द्वारा निर्मित वस्तुओं में से 4 प्रतिशत दूषित हैं। सभी निर्मित वस्तुएँ एक ढेर में रखी जाती हैं और एक वस्तु का यादृच्छया चयन किया जाता है। इस वस्तु के दूषित होने की प्रायिकता क्या है?

- (a) 0.015  
 (b) 0.025  
 (c) 0.030  
 (d) 0.050

7. A chip manufacturing company employs 70% males and 30% females. The probability of defective chips manufactured by males and females are 5% and 3% respectively. If a chip was found to be defective, what is the probability that it was assembled by a female?

- (a)  $9/44$   
 (b)  $35/44$   
 (c)  $7/44$   
 (d)  $5/44$

8. The joint density of  $X$  and  $Y$  is given by

$$f(x, y) = \begin{cases} 12x(2-x-y)/5; & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & ; \text{ otherwise} \end{cases}$$

What is the conditional density of  $X$ , given that  $Y = y$ , where  $0 < y < 1$ ?

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

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

| List-I                                 | List-II        |
|--|----------------|
| A. $\beta_2$ for a normal distribution | 1. $3\sigma^4$ |
| B. $\mu_3$ for a normal distribution   | 2. $\mu$       |
| C. $\mu_4$ for a normal distribution   | 3. 0           |
| D. Mode of a normal distribution       | 4. 3           |

Code :

- (a) A B C D  
 1 2 4 3

- (b) A B C D  
 4 3 1 2

- (c) A B C D  
 4 2 1 3

- (d) A B C D  
 1 3 4 2

7. एक चिप निर्माण करने वाली कम्पनी में 70 प्रतिशत पुरुष और 30 प्रतिशत महिला कर्मचारी हैं। पुरुषों और महिलाओं द्वारा निर्मित चिपों में से दूषित चिपों की प्रायिकता क्रमशः 5 प्रतिशत तथा 3 प्रतिशत हैं। यदि एक चिप दूषित पाई गई, तो इसके महिला द्वारा संयोजित किए जाने की प्रायिकता क्या है?

- (a) 9/44  
(b) 35/44  
(c) 7/44  
(d) 5/44

8. X और Y का संयुक्त घनत्व दिया हुआ है

$$f(x, y) = \begin{cases} 12x(2-x-y)/5; & 0 < x < 1, 0 < y < 1 \\ 0 & ; \quad \text{अन्यथा} \end{cases}$$

$Y = y$ , जहाँ  $0 < y < 1$  दिया हुआ होने पर X का सप्रतिबन्ध घनत्व क्या है?

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

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

सूची-I

सूची-II

- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| A. एक प्रसामान्य बंटन का $\beta_2$ | 1. $3\sigma^4$ |
| B. एक प्रसामान्य बंटन का $\mu_3$   | 2. $\mu$       |
| C. एक प्रसामान्य बंटन का $\mu_4$   | 3. 0           |
| D. एक प्रसामान्य बंटन का बहुलक     | 4. 3           |

कूट :

- (a) 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| 1 | 2 | 4 | 3 |
- (b) 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| 4 | 3 | 1 | 2 |
- (c) 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| 4 | 2 | 1 | 3 |
- (d) 

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | B | C | D |
| 1 | 3 | 4 | 2 |

10. There exists an experimental station around which as many as 200 plots of same size produce wheat once a year. In order to estimate the average annual production, following survey-alternatives are under consideration :

1. To survey over the nearest 50 plots
2. To survey over the furthest 50 plots
3. To survey over the nearest 100 plots
4. To survey over the furthest 100 plots
5. To survey over 200 plots as a whole

Which of the following is the closest to the average yield obtained in survey 5?

- (a) Average of the averages of the yields in surveys 1 and 2
- (b) Average of the averages of the yields in surveys 3 and 4
- (c) Average of the averages of the yields in surveys 1, 2 and 3
- (d) Average of the averages of the yields in surveys 1, 2 and 4

11. Suppose  $\beta_1 = \frac{(\text{Third central moment})^2}{(\text{Second central moment})^3}$  is considered as a measure of skewness of a data with sample size of  $n$  with mean 10. If two more observations each with a value of 10 are further included in the original sample, then consider the following statements :

1. Variance of the new data = Variance of the original data.
2. Skewness measure of the new data =  $\beta_1$ .
3. Variance of the new data =  $\left\{\frac{n}{n+2}\right\}$  times the variance of original data.
4. Skewness measure of the new data =  $\left(\frac{n+2}{n}\right)\beta_1$ .

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

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

10. एक प्रायोगिक स्टेशन है, जिसके आस-पास समान आमाप के 200 भूखण्ड ऐसे हैं, जिनमें गेहूँ का उत्पादन वर्ष में एक बार होता है। औसत वार्षिक उत्पादन का आकलन करने के लिए निम्नलिखित सर्वेक्षण-विकल्प विचाराधीन हैं :

1. न्यूनतम दूरियों वाले 50 भूखण्डों पर सर्वेक्षण करना
2. अधिकतम दूरियों वाले 50 भूखण्डों पर सर्वेक्षण करना
3. न्यूनतम दूरियों वाले 100 भूखण्डों पर सर्वेक्षण करना
4. अधिकतम दूरियों वाले 100 भूखण्डों पर सर्वेक्षण करना
5. सभी 200 भूखण्डों पर सर्वेक्षण करना

निम्नलिखित में से कौन-सा, सर्वेक्षण 5 से प्राप्त औसत उत्पादन के सबसे नजदीक है?

- (a) सर्वेक्षण 1 और 2 के औसत उत्पादनों का औसत
- (b) सर्वेक्षण 3 और 4 के औसत उत्पादनों का औसत
- (c) सर्वेक्षण 1, 2 और 3 के औसत उत्पादनों का औसत
- (d) सर्वेक्षण 1, 2 और 4 के औसत उत्पादनों का औसत

11. माना कि  $\beta_1 = (\text{तृतीय केन्द्रीय आघूर्ण})^2 / (\text{द्वितीय केन्द्रीय आघूर्ण})^3$  को आमाप  $n$  के एक प्रतिदर्श के आँकड़ों के, जिनका माध्य 10 है, वैषम्य माप लिया गया है। यदि दो और प्रेक्षण जिनमें प्रत्येक का मान 10 है मूल प्रतिदर्श में शामिल किये जाएँ, तो निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. नये आँकड़ों का प्रसरण = मूल आँकड़ों का प्रसरण
2. नये आँकड़ों का वैषम्य माप =  $\beta_1$
3. नये आँकड़ों का विचरण = मूल आँकड़ों के विचरण का  $\{n/(n+2)\}$  गुना
4. नये आँकड़ों का वैषम्य माप =  $\left(\frac{n+2}{n}\right)\beta_1$

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

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



12. Suppose we go on testing the longevities of  $n$  electric bulbs. Longevities are ordered as  $x_{(1)} < x_{(2)} < \dots < x_{(n)}$ . If we actually observed the longevities up to  $r$ th bulb ( $r < n$ ), then it is the case of which one of the following experiments?

- (a) Random censoring experiment  
 (b) Truncation experiment  
 (c) Type I censoring experiment  
 (d) Type II censoring experiment

13. A random sample  $X_1, X_2, \dots, X_n$  is drawn from  $N(\mu, 1)$ . Which one of the following is an unbiased estimator of  $\mu^2$ ?

- (a)  $\left( \sum_{i=1}^n X_i / n \right)^2$   
 (b)  $\left( \sum_{i=1}^n X_i / n \right)^2 - (1/n)$   
 (c)  $\left( \sum_{i=1}^n (X_i^2 / n) \right)$   
 (d)  $\left( \sum_{i=1}^n (X_i^2 / n) \right) - (1/n)$

14. Let  $X_1, X_2, \dots, X_n$  be i.i.d.  $b(1, p)$  random variables. Consider the following statements :

- $\bar{X}$  is consistent for  $p$ .
- A consistent estimator of  $p$  need not be unique.
- Consistency means weak consistency of  $\bar{X}$  for  $p$ .

Which of the above statements are correct?

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

15. If  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  is a sample from Poisson distribution with mean  $\theta$ , then consider the following statements :

- $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$  is UMVUE of  $\theta$ .
- $\bar{X}$  is the minimum variance bound estimator of  $\theta$ .
- $s^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$  is an unbiased estimator of  $\theta$ .
- $s^2$  is UMVUE of  $\theta$ .

Which of the above statements are correct?

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



12. माना कि हमें  $n$  विद्युत् बल्बों की दीर्घ आयुओं का परीक्षण करना है। दीर्घ आयु  $x_{(1)} < x_{(2)} < \dots < x_{(n)}$  की तरह क्रमित हैं। यदि हमने वास्तव में  $r$  वें बल्ब ( $r < n$ ) तक दीर्घ आयुओं को देखा हो, तो निम्नलिखित प्रयोगों में से यह किस तरह का है?

- (a) यादृच्छिक खण्ड-वर्जन प्रयोग  
 (b) रुंडन प्रयोग  
 (c) प्रथम प्रकार का खण्ड-वर्जन प्रयोग  
 (d) द्वितीय प्रकार का खण्ड-वर्जन प्रयोग

13. एक यादृच्छिक प्रतिदर्श  $X_1, X_2, \dots, X_n$   $N(\mu, 1)$  से लिया गया है। निम्नलिखित में से कौन-सा एक  $\mu^2$  का अनभिनत आकलक है?

- (a)  $\left( \sum_{i=1}^n X_i / n \right)^2$   
 (b)  $\left( \sum_{i=1}^n X_i / n \right)^2 - (1/n)$   
 (c)  $\left( \sum_{i=1}^n (X_i^2 / n) \right)$   
 (d)  $\left( \sum_{i=1}^n (X_i^2 / n) \right) - (1/n)$

14. माना कि  $X_1, X_2, \dots, X_n$  स्वतंत्र तथा समरूपतः बंटित  $b(1, p)$  यादृच्छिक चर हैं। निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1.  $p$  के लिए  $\bar{X}$  संगत है।
2.  $p$  के एक संगत आकलक का एकमात्र होना जरूरी नहीं।
3. संगति का  $p$  के लिए  $\bar{X}$  की दुर्बल संगति से अभिप्राय है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

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

15. यदि  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  माध्य  $\theta$  वाले प्वासॉ बंटन से एक प्रतिदर्श है, तो निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1.  $\bar{X} = \sum_{i=1}^n X_i / n$ ,  $\theta$  का UMVUE है।
2.  $\bar{X}$ ,  $\theta$  का न्यूनतम प्रसरण परिवन्ध आकलक है।
3.  $s^2 = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)$ ,  $\theta$  का अनभिनत आकलक है।
4.  $s^2$ ,  $\theta$  का UMVUE है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

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

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

| List-I<br>(Feature)  | List-II<br>(Technique/<br>Estimator) |
|--|--------------------------------------|
| A. Larger the value of Type I error, the smaller is the Type II error                        | 1. Rao-Cramer inequality             |
| B. Testing hypothesis that the given sequence of numbers is random                           | 2. Family of Neyman-Pearson tests    |
| C. Existence of lower bound to the mean square error (variance) of estimator of a parameter  | 3. OC function                       |
| D. The probability of accepting null hypothesis is a function of true value of the parameter | 4. Run-test                          |

Code :

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

17. For fixed  $\theta$ , let  $X \sim N(\theta, 1)$  and  $\theta$  have the prior  $N(\mu, 1)$ . Then, Bayes' estimator of  $\theta$  given  $X_1, X_2, \dots, X_n$  is

- (a)  $\bar{X}$
- (b)  $\bar{X} + \mu$
- (c)  $(\bar{X} + \mu)/2$
- (d)  $(n\bar{X} + \mu)/(n+1)$

18. Consider the following statements :

1. Sampling error gives the precision of the estimate.
2. Non-sampling error occurs only in complete enumeration.
3. Sampling error can be minimized by using better sampling technique and estimation procedure.
4. Non-sampling error cannot be controlled.

Which of the statements given above are correct?

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

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

सूची-I  
(लक्षण)

सूची-II  
(प्रविधि/आकलक)

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| A. प्रथम प्रकार की त्रुटि का मान जितना अधिक होगा, द्वितीय प्रकार की त्रुटि उतनी ही छोटी होगी | 1. राव-क्रेमर असमिका            |
| B. परिकल्पना का परीक्षण कि दिया हुआ संख्याओं का क्रम यादृच्छिक है                            | 2. नेमेन-पियर्सन परीक्षण परिवार |
| C. एक प्राचल के आकलक के त्रुटि वर्ग माध्य (प्रसरण) के निम्न परिबन्ध की विद्यमानता            | 3. OC फलन                       |
| D. निराकरणीय परिकल्पना को स्वीकार करने की प्रायिकता प्राचल के यथार्थ मान का फलन है           | 4. परम्परा-परीक्षण (Run-test)   |

कूट :

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

17. नियत  $\theta$  के लिए माना कि  $X$  का बंटन  $N(\theta, 1)$  है और  $\theta$  का पूर्व बंटन  $N(\mu, 1)$  है, तो  $X_1, X_2, \dots, X_n$  के दिए होने पर  $\theta$  का बेज आकलक है

(a)  $\bar{X}$

(b)  $\bar{X} + \mu$

(c)  $(\bar{X} + \mu)/2$

(d)  $(n\bar{X} + \mu)/(n+1)$

18. निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. प्रतिचयन त्रुटि आकलन की परिशुद्धता देता है।
2. अप्रतिचयन त्रुटि केवल पूर्ण गणना में ही होती है।
3. अच्छी प्रतिचयन क्रियाविधि और आकलन प्रक्रिया का प्रयोग करके प्रतिचयन त्रुटि को न्यूनतम किया जा सकता है।
4. अप्रतिचयन त्रुटि को नियंत्रण में नहीं लाया जा सकता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

(a) केवल 1 और 4

(b) केवल 2 और 4

(c) केवल 1 और 3

(d) केवल 3 और 4

19. Under superpopulation model generated by all possible combinations of the value  $Y_i$ ,  $i=1, 2, \dots, N$ ; let each of the permutations be equally likely. What is the correct sample mean?

- (a) Minimum variance unbiased estimator of the population mean
- (b) Minimum variance biased estimator of the population mean
- (c) Biased estimator of the population mean
- (d) Unbiased estimator of the population mean

20. A population of size 100 units is divided into 4 strata with size 10, 20, 30 and 40, and variance 1, 2, 3 and 4 respectively. What is the allocation of a sample of 30 units according to proportional allocation?

- (a) 3, 6, 9, 12
- (b) 1, 4, 9, 16
- (c) 2, 6, 10, 12
- (d) 4, 6, 8, 12

21. If the correlation between the response and auxiliary variables is 0.50, then what is the efficiency of the regression estimate in comparison to simple mean?

- (a) 1
- (b) 4/3
- (c) 5/3
- (d) 2

22. Under usual model

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + bx_{ij} + e_{ij}$$

analysis of variance and covariance table show that  $S_{xx}$  and  $S_{xy}$  for error terms are 9 and 4 respectively. What is the regression coefficient from error line  $\hat{b}$ ?

- (a) 9/4
- (b) 4/9
- (c) 3/2
- (d) 2/3

23. In case of Cauchy's distribution

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}, \quad -\infty < x < \infty$$

what is the mean of the distribution?

- (a)  $e^{|x|}$
- (b)  $e^{-|x|}$
- (c) 1
- (d) Does not exist

19.  $Y_i, i=1, 2, \dots, N$  मानों के सभी सम्भव संचयों से उत्पन्न अतिसमष्टि निदर्श के अन्तर्गत, माना कि क्रमसंचयों में से प्रत्येक समसम्भावी है। सही प्रतिदर्श माध्य क्या है?

(a) समष्टि माध्य का न्यूनतम प्रसरण अनभिनत आकलक

(b) समष्टि माध्य का न्यूनतम प्रसरण अभिनत आकलक

(c) समष्टि माध्य का अभिनत आकलक

(d) समष्टि माध्य का अनभिनत आकलक

20. आमाप 100 इकाइयों वाली एक समष्टि को क्रमशः आमाप 10, 20, 30 और 40 तथा प्रसरण 1, 2, 3 और 4 वाले 4 स्तरों में विभाजित किया गया है। आनुपातिक नियतन के अनुसार, 30 इकाइयों के एक प्रतिदर्श का नियतन क्या है?

(a) 3, 6, 9, 12

(b) 1, 4, 9, 16

(c) 2, 6, 10, 12

(d) 4, 6, 8, 12

21. यदि अनुक्रिया और सहायक चरों के बीच सहसम्बन्ध 0.50 है, तो सरल माध्य की तुलना में समाश्रयण आकलन की दक्षता क्या है?

(a) 1

(b) 4/3

(c) 5/3

(d) 2

22. साधारण निदर्श

$$Y_{ij} = \mu + t_i + b_j + bx_{ij} + e_{ij}$$

के अन्तर्गत प्रसरण-विश्लेषण तथा सह-प्रसरण विश्लेषण सारणी दिखाती है कि त्रुटि पदों के लिए  $S_{xx}$  और  $S_{xy}$  क्रमशः 9 और 4 हैं। त्रुटि रेखा  $b$  से प्राप्त समाश्रयण गुणांक क्या है?

(a) 9/4

(b) 4/9

(c) 3/2

(d) 2/3

23. कौशी बंटन

$$f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}, -\infty < x < \infty$$

में बंटन का माध्य क्या है?

(a)  $e^{|x|}$

(b)  $e^{-|x|}$

(c) 1

(d) विद्यमान नहीं होता है

24. Let the variable  $X$  have the distribution

$$P(X = 0) = P(X = 2) = p$$

$$\text{and } P(X = 1) = 1 - 2p$$

for  $0 \leq p \leq \frac{1}{2}$ . What is the value of  $p$  for var  $(X)$  to be maximum?

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

25. Let  $X_1, X_2$  and  $X_3$  be independent random variables with variances  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2$  respectively. What is the correlation between  $X_1 - X_3$  and  $X_2 + X_3$ ?

- (a) 0  
(b)  $-\sigma_3^2 / (\sigma_1 \sigma_2)$   
(c)  $-\sigma_3^2 / \{(\sigma_1^2 + \sigma_3^2)(\sigma_2^2 + \sigma_3^2)\}^{\frac{1}{2}}$   
(d) -1

26. In a randomized block design with 6 treatments and 4 replications, an observation corresponding to treatment A in the 2nd replication is missing.

Consider the following statements in connection with the analysis of variance :

1. The number of degrees of freedom for the treatment sum of squares is equal to 4.

2. The number of degrees of freedom for the replication sum of squares is equal to 3.  
3. The number of degrees of freedom for error sum of squares is 15.

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

- (a) 1 and 2 only  
(b) 3 only  
(c) 2 and 3 only  
(d) 2 only

27. An experiment is carried out with two-factor each at three levels. The quadratic interaction effect of AB is denoted by  $A_Q B_Q$ . What is/are the d.f. for  $A_Q B_Q$ ?

- (a) 9  
(b) 4  
(c) 2  
(d) 1

28. Consider a BIBD with parameters  $v, b, r, k$  and  $\lambda$ . Which one of the following inequalities satisfies the parameters of a BIBD?

- (a)  $\lambda \geq r$   
(b)  $b \geq v - r + 1$   
(c)  $r \geq k$   
(d)  $v \geq b$

24. माना कि चर  $X$  का बंटन है

$$P(X=0) = P(X=2) = p$$

$$P(X=1) = 1-2p$$

तथा  $0 \leq p \leq \frac{1}{2}$

$\text{var}(X)$  के अधिकतम होने के लिए  $p$  का मान क्या है?

(a) 1

(b)  $1/2$

(c)  $1/3$

(d)  $1/4$

25. माना कि  $X_1, X_2$  और  $X_3$  स्वतंत्र यादृच्छिक चर हैं, जिनके प्रसरण क्रमशः  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2$  हैं।  $X_1 - X_3$  तथा  $X_2 + X_3$  के बीच सहसम्बन्ध क्या है?

(a) 0

(b)  $-\sigma_3^2 / (\sigma_1 \sigma_2)$

(c)  $-\sigma_3^2 / \{(\sigma_1^2 + \sigma_3^2)(\sigma_2^2 + \sigma_3^2)\}^{1/2}$

(d) -1

26. एक यादृच्छिक खण्डक अभिकल्पना में, जिसमें 6 उपचार और 4 प्रतिकृतियाँ हैं, उपचार A से संगत दूसरी प्रतिकृति में एक प्रेक्षण अप्राप्त है।

प्रसरण-विश्लेषण से सम्बन्धित निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1. उपचार वर्ग-योग के लिए स्वातंत्र्य-कोटियों की संख्या 4 है।

2. प्रतिकृति वर्ग-योग के लिए स्वातंत्र्य-कोटियों की संख्या 3 है।

3. त्रुटिजन्य वर्ग-योग के लिए स्वातंत्र्य-कोटियों की संख्या 15 है।

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

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 3

(c) केवल 2 और 3

(d) केवल 2

27. दो उपादानों से, जिनमें से प्रत्येक तीन स्तरों पर है, एक प्रयोग किया गया है। AB का द्विघात अन्योन्यक्रिया प्रभाव  $A_0B_0$  से सूचित किया जाता है।  $A_0B_0$  की स्वातंत्र्य-कोटि/कोटियाँ क्या है/हैं?

(a) 9

(b) 4

(c) 2

(d) 1

28. प्राचलों  $v, b, r, k$  और  $\lambda$  वाली एक BIBD पर विचार कीजिए। निम्नलिखित असमिकाओं में से कौन-सी एक BIBD के प्राचलों को पूरा करती है?

(a)  $\lambda \geq r$

(b)  $b \geq v - r + 1$

(c)  $r \geq k$

(d)  $v \geq b$



**Directions :**

The following **two (2)** items consists of two statements ; one labelled as the 'Assertion (A)' and the other as 'Reason (R)'. You are to examine these two statements carefully and select the 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

**29. Assertion (A) :**

Correlation ratio is used to measure the extent of relationship between non-linearly related variables.

**Reason (R) :**

The absolute value of the correlation ratio can never be less than the absolute value of the correlation coefficient.

**30. Assertion (A) :**

For distributions having MLR property, a UMP test exists for testing one-sided hypothesis.

**Reason (R) :**

All exponential family of distributions possesses MLR property.

**31. Let  $X$  follow  $U(\theta, \theta + 1)$ . The estimator**

$$T = \{X_{(1)} + X_{(n)} - 1\} / 2$$

where  $X_{(1)}$  and  $X_{(n)}$  denote the minimum and maximum observations respectively. Which one of the following is correct?

- (a)  $T$  is unbiased for  $\theta$
- (b)  $T$  is sufficient for  $\theta$
- (c)  $T$  is a moment estimator of  $\theta$
- (d)  $T$  is an MLE of  $\theta$

**32. If a quantity  $\Phi(T, \theta)$  exists, whose distribution is independent of  $\theta$ , then consider the following assertions :**

1.  $\Phi(T, \theta)$  is called a pivotal quantity.
2.  $\Phi(T, \theta)$  is a statistic.
3.  $\Phi(T, \theta)$  is used to construct a  $(1 - \alpha)100\%$  confidence interval for  $\theta$ .

Which of the above assertions are correct?

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

निर्देश :

आगामी दो (2) प्रश्नों में दो वक्तव्य हैं : एक को 'कथन (A)' तथा दूसरी को 'कारण (R)' कहा गया है। इन दोनों वक्तव्यों का सावधानीपूर्वक परीक्षण कर इन प्रश्नों के 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 गलत है
- (d) A गलत है, परन्तु R सही है

29. कथन (A) :

सहसम्बन्धानुपात का प्रयोग अरेखिकतः सम्बन्धित चरों के बीच सम्बन्ध के परिमाण को मापने के लिए किया जाता है।

कारण (R) :

सहसम्बन्धानुपात का निरपेक्ष मान सहसम्बन्ध गुणांक के निरपेक्ष मान से कभी भी कम नहीं हो सकता है।

30. कथन (A) :

उन बंटनों के लिए, जिनमें एकदिष्ट सम्भावित-अनुपात गुणधर्म होता है, एक-पक्षीय परिकल्पना के परीक्षण के लिए एक एकसमान शक्तिमान परीक्षण विद्यमान होता है।

कारण (R) :

बंटनों के सभी चरघातांकी परिवारों में एकदिष्ट सम्भावित-अनुपात गुणधर्म होता है।

31. माना कि  $X$  का बंटन  $U(\theta, \theta+1)$  है। आकलक

$$T = \{X_{(1)} + X_{(n)} - 1\} / 2$$

है, जहाँ  $X_{(1)}$  और  $X_{(n)}$  क्रमशः न्यूनतम और अधिकतम प्रेक्षण हैं। निम्नलिखित में से कौन-सा एक सही है?

- (a)  $T, \theta$  के लिए अनभिन्न है
- (b)  $T, \theta$  के लिए पर्याप्त है
- (c)  $T, \theta$  का आघूर्ण आकलक है
- (d)  $T, \theta$  का अधिकतम सम्भावित आकलक है

32. यदि  $\Phi(T, \theta)$  कोई ऐसी राशि है जिसके बंटन में  $\theta$  शामिल नहीं है, तो निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए :

1.  $\Phi(T, \theta)$  एक आधारी राशि कहलाती है।
2.  $\Phi(T, \theta)$  एक प्रतिदर्शज है।
3.  $\Phi(T, \theta), \theta$  के  $(1-\alpha)100\%$  विश्वास्यता अंतराल की रचना करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।

उपर्युक्त कथनों में से कौन-से सही हैं?

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

33. The observations 12, 20, 24, 21, 16, 14, 27, 10, 18 are recorded at random from a normal population with mean  $M$  and standard deviation 9. What is the shortest 95% confidence interval for  $M$ ?

- (a) (9, 27)
- (b) (15, 21)
- (c) (12.12, 23.88)
- (d) (13.05, 22.95)

34. In a population, 50% births are male and 50% female. Ram claims that he can predict the sex before birth. To verify whether his prediction is a random guess or has a genuine basis, it is decided to match the sex of 10 actual births with his predictions and reject the hypothesis of a random guess in case of 8 or more correct predictions. What are the Type I error and power of this test procedure respectively for the alternative hypothesis that 75% of his predictions are correct?

- (a)  $7/128, 7 \times (3/4)^9$
- (b)  $7/128, 1 - 7 \times (3/4)^9$
- (c)  $11/(2^{10}), (13/4) \times (3/4)^9$
- (d)  $11/(2^{10}), 1 - (13/4) \times (3/4)^9$

35. 400 units were classified into 4 categories A, B, C and D, and the observed frequencies were 185, 100, 80 and 35 respectively. To test if these frequencies conform to the proportion 9 : 3 : 3 : 1; what are the test statistic and the critical table values respectively?

- (a)  $[(64/9) + (26/3) + 4]$  and  $\chi_{4, \alpha}^2$
- (b)  $[(64/9) + (26/3) + 4]$  and  $\chi_{3, \alpha}^2$
- (c)  $[(320/37) + (105/16) + (20/7)]$  and  $\chi_{4, \alpha}^2$
- (d)  $[(320/37) + (105/16) + (20/7)]$  and  $\chi_{3, \alpha}^2$

where  $P(\chi_n^2 > \chi_{n, \alpha}^2) = \alpha$  and  $\chi_n^2$  is the chi-square variate with  $n$  d.f. and  $\alpha$  is the level of the test.

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

| <i>List-I</i>        | <i>List-II</i>               |
|----------------------|------------------------------|
| A. Pivotal quantity  | 1. Sign Test                 |
| B. Goodness of fit   | 2. K-S Statistic             |
| C. Test for quantile | 3. Wilcoxon Singed Rank Test |
|                      | 4. Confidence Interval       |

Code :

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

33. माध्य  $M$  और मानक विचलन 9 वाली एक प्रसामान्य समष्टि से प्रेक्षण 12, 20, 24, 21, 16, 14, 27, 10, 18 यादृच्छिकतः अभिलिखित किए गए हैं।  $M$  के लिए लघुतम 95% विश्वास्यता अंतराल क्या है?

- (a) (9, 27)  
 (b) (15, 21)  
 (c) (12.12, 23.88)  
 (d) (13.05, 22.95)

34. किसी जनसंख्या में 50% लड़कों और 50% लड़कियों के जन्म के आँकड़े हैं। राम का दावा है कि वह जन्म से पूर्व ही लिंग की प्रागुक्ति कर सकता है। इसको सत्यापित करने के लिए कि उसकी प्रागुक्ति एक यादृच्छिक अनुमान है या इसका कोई प्रामाणिक आधार है, 10 वास्तविक जन्म आँकड़ों के लिंगों को उसकी प्रागुक्तियों के साथ सुमेलित करना तय किया गया और 8 या अधिक सही प्रागुक्तियों के होने पर यादृच्छिक अनुमान की परिकल्पना का निराकरण किया जाता है। वैकल्पिक परिकल्पना के लिए कि उसकी प्रागुक्तियाँ 75% सही हैं, इस परीक्षण प्रक्रिया की क्रमशः प्रथम प्रकार की त्रुटि और क्षमता क्या हैं?

- (a)  $7/128, 7 \times (3/4)^9$   
 (b)  $7/128, 1 - 7 \times (3/4)^9$   
 (c)  $11/(2^{10}), (13/4) \times (3/4)^9$   
 (d)  $11/(2^{10}), 1 - (13/4) \times (3/4)^9$

35. 400 इकाइयों को 4 वर्गों  $A, B, C$  और  $D$  में वर्गीकृत किया गया और प्रेक्षित बारम्बारताएँ क्रमशः 185, 100, 80 और 35 थीं। इसका परीक्षण करने के लिए कि क्या ये बारम्बारता अनुपात 9 : 3 : 3 : 1 के अनुकूल हैं, परीक्षण प्रतिदर्शज और क्रान्तिक सारणी मान क्रमशः क्या हैं?

- (a)  $[(64/9) + (26/3) + 4]$  और  $\chi^2_{4, \alpha}$   
 (b)  $[(64/9) + (26/3) + 4]$  और  $\chi^2_{3, \alpha}$   
 (c)  $[(320/37) + (105/16) + (20/7)]$  और  $\chi^2_{4, \alpha}$   
 (d)  $[(320/37) + (105/16) + (20/7)]$  और  $\chi^2_{3, \alpha}$

जहाँ  $P(\chi^2_n > \chi^2_{n, \alpha}) = \alpha$  और  $\chi^2_n, n$  स्वातंत्र्य कोटि वाला काई-वर्ग है और  $\alpha$  परीक्षण का स्तर है।

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

| सूची-I                   | सूची-II                            |
|--------------------------|------------------------------------|
| A. आधारी राशि            | 1. चिह्न परीक्षण                   |
| B. समंजन-सुष्ठता         | 2. K-S प्रतिदर्शज                  |
| C. विभाजक के लिए परीक्षण | 3. विल्कोक्सन चिह्नित कोटि परीक्षण |
|                          | 4. विश्वास्यता अन्तराल             |

कूट :

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

37. Let  $X$  follow  $N(\mu, 1)$ ,  $H_0 : \mu = -1$  and  $H_1 : \mu = +1$ . The SPRT with  $\alpha = 0.05 = \beta$  rejects  $H_0$  if, after  $n$  observations

(a)  $\bar{X} \geq (\log 19)/2n$

(b)  $\bar{X} \geq -(\log 19)/2n$

(c)  $\sum_{i=1}^n X_i \geq (\log 19)/2n$

(d)  $\sum_{i=1}^n X_i \geq -(\log 19)/2n$

38. In a  $2 \times 2$  contingency table if  $(A) = 50$ ,  $(AB) = 30$ ,  $(B) = 40$ ,  $N = 100$ , then what will be the Yule's coefficient of association?

(a) 0 (b)  $3/4$

(c)  $5/7$  (d) 1

39. What is the relationship between the correlation coefficient  $r_1$  of the data

|   |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|
| X | 2  | 5  | 6  | 8  | 10 |
| Y | 10 | 10 | 12 | 12 | 15 |

and the correlation coefficient  $r_2$  of the data

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| U | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |
| V | 1   | 1   | 3   | 3   | 6   |

(a)  $r_1 > r_2$  (b)  $r_1 < r_2$

(c)  $10r_1 = r_2$  (d)  $r_1 = r_2$

40. What is the Spearman's rank correlation coefficient when the ranks of the two series are (1, 2, 3) and (3, 1, 2)?

(a)  $1/2$

(b)  $2/3$

(c)  $-2/3$

(d)  $-1/2$

41. For fitting a curve of the type  $y = ax + (b/x)$  to a set of  $n$  given points, the following equations are given :

1.  $\sum_{i=1}^n (x_i y_i) = a \sum_{i=1}^n x_i^2$

2.  $\sum_{i=1}^n (x_i y_i) = nb + a \sum_{i=1}^n x_i^2$

3.  $b \sum_{i=1}^n (1/x_i^2) = \sum_{i=1}^n (y_i/x_i)$

4.  $na + b \sum_{i=1}^n (1/x_i^2) = \sum_{i=1}^n (y_i/x_i)$

Which of the above equations are the least square equations?

(a) 1 and 2 only

(b) 2 and 3 only

(c) 3 and 4 only

(d) 2 and 4 only

37. माना कि  $X$  का बंटन  $N(\mu, 1)$  है,  $H_0: \mu = -1$  और  $H_1: \mu = +1$  हैं।  $\alpha = 0.05 = \beta$  के साथ अनुक्रमिक प्रायिकता अनुपात परीक्षण (SPRT)  $H_0$  का निराकरण करता है, यदि  $n$  प्रेक्षणों के पश्चात्

(a)  $\bar{X} \geq (\log 19)/2n$

(b)  $\bar{X} \geq -(\log 19)/2n$

(c)  $\sum_{i=1}^n X_i \geq (\log 19)/2n$

(d)  $\sum_{i=1}^n X_i \geq -(\log 19)/2n$

38. एक  $2 \times 2$  आसंग सारणी में यदि  $(A) = 50$ ,  $(AB) = 30$ ,  $(B) = 40$ ,  $N = 100$ , तो यूल साहचर्य गुणांक क्या होगा?

(a) 0 (b)  $3/4$

(c)  $5/7$  (d) 1

39. दत्त

|   |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|
| X | 2  | 5  | 6  | 8  | 10 |
| Y | 10 | 10 | 12 | 12 | 15 |

के सहसम्बन्ध गुणांक  $r_1$  और दत्त

|   |     |     |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| U | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.7 | 0.9 |
| V | 1   | 1   | 3   | 3   | 6   |

के सहसम्बन्ध गुणांक  $r_2$  के बीच सम्बन्ध क्या है?

(a)  $r_1 > r_2$  (b)  $r_1 < r_2$

(c)  $10r_1 = r_2$  (d)  $r_1 = r_2$

40. स्पियरमैन कोटि सहसम्बन्ध गुणांक क्या है, जबकि दो श्रेणियों की कोटियाँ (1, 2, 3) और (3, 1, 2) हैं?

(a)  $1/2$

(b)  $2/3$

(c)  $-2/3$

(d)  $-1/2$

41. दिए हुए  $n$  बिन्दुओं के समुच्चय पर  $y = ax + (b/x)$  प्रकार के वक्र समंजन के लिए, निम्नलिखित समीकरण दिए गए हैं :

1.  $\sum_{i=1}^n (x_i y_i) = a \sum_{i=1}^n x_i^2$

2.  $\sum_{i=1}^n (x_i y_i) = nb + a \sum_{i=1}^n x_i^2$

3.  $b \sum_{i=1}^n (1/x_i^2) = \sum_{i=1}^n (y_i / x_i)$

4.  $na + b \sum_{i=1}^n (1/x_i^2) = \sum_{i=1}^n (y_i / x_i)$

उपर्युक्त समीकरणों में से कौन-से न्यूनतम वर्ग समीकरण हैं?

(a) केवल 1 और 2

(b) केवल 2 और 3

(c) केवल 3 और 4

(d) केवल 2 और 4

42. Suppose a population consists of only 5 units with the values of a characteristic measured on them given by 2.1, 3.6, 4.2, 2.8, 2.3. What is the mean of the means of all possible random samples (without replacement) of size two drawn from the above population?

- (a) 3  
 (b) 2.85  
 (c) 2.20  
 (d) 2

43. If  $X$  follows  $N(0, 1)$  and  $Y$  follows  $\chi^2$  with  $n$  degrees of freedom which are independent, then which one of the following statistics has  $t$ -distribution with  $n$  degrees of freedom?

- (a)  $\frac{\sqrt{n}X}{Y}$   
 (b)  $\frac{\sqrt{n}X}{\sqrt{Y}}$   
 (c)  $\frac{Y}{X\sqrt{n-1}}$   
 (d)  $\frac{Y}{X\sqrt{n}}$

44. Suppose that in a particular sample, a set of possible events  $E_1, E_2, \dots, E_k$  are observed to occur with frequencies  $o_1, o_2, \dots, o_k$  and that according to probability rules they are expected to occur with frequencies  $e_1, e_2, \dots, e_k$  respectively. Which of the following are the measures of the discrepancy existing between observed and expected frequencies supplied by the  $\chi^2$  statistic?

1.  $\sum_{j=1}^k [(o_j - e_j)^2 / e_j]$
2.  $\sum_{j=1}^k [(o_j^2 / e_j) - \sum_{j=1}^k e_j]$
3.  $\sum_{j=1}^k [(e_j^2 / o_j) - \sum_{j=1}^k o_j]$

Select the correct answer using the code given below :

Code :

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

45. Let  $X_1, X_2, X_3, X_4$  denote independent standard normal variates. What is the distribution of  $Y = (X_1 - X_3) / \sqrt{(X_2^2 + X_4^2)}$ ?

- (a) Students  $t$  with one d.f.  
 (b) Students  $t$  with two d.f.  
 (c)  $F(2, 2)$   
 (d)  $N(0, \sqrt{2})$



42. माना कि एक समष्टि में केवल 5 इकाइयाँ हैं, जिन पर मापे गए एक अभिलक्षण के मान 2:1, 3:6, 4:2, 2:8, 2:3 दिए हुए हैं। इस समष्टि से आमाप दो के सभी सम्भव (प्रतिस्थापन रहित) यादृच्छिक प्रतिदर्शों के माध्यों का माध्य क्या है?

(a) 3

(b) 2.85

(c) 2.20

(d) 2

43. यदि  $X$  का बंटन  $N(0, 1)$  है और  $Y$  का बंटन  $n$  स्वातंत्र्य कोटियों वाला  $\chi^2$  है, जो कि स्वतंत्र है, तो निम्नलिखित में से कौन-सा प्रतिदर्शज का बंटन  $n$  स्वातंत्र्य कोटियों वाला  $t$ -बंटन है?

(a)  $\frac{\sqrt{n}X}{Y}$

(b)  $\frac{\sqrt{n}X}{\sqrt{Y}}$

(c)  $\frac{Y}{X\sqrt{n-1}}$

(d)  $\frac{Y}{X\sqrt{n}}$

44. माना कि एक विशेष प्रतिदर्श में सम्भव घटनाओं  $E_1, E_2, \dots, E_k$  का एक समुच्चय बारम्बारताओं  $o_1, o_2, \dots, o_k$  के साथ घटित होना प्रेक्षित हुआ है और प्रायिकता नियमों के अनुसार इनका क्रमशः बारम्बारताओं  $e_1, e_2, \dots, e_k$  के साथ घटना प्रत्याशित है। निम्नलिखित में से प्रेक्षित तथा प्रत्याशित बारम्बारताओं के बीच में विसंगति के कौन-से माप  $\chi^2$ -प्रतिदर्श द्वारा दिए गए हैं?

1.  $\sum_{j=1}^k [(o_j - e_j)^2 / e_j]$

2.  $\sum_{j=1}^k [(o_j^2 / e_j) - \sum_{j=1}^k e_j]$

3.  $\sum_{j=1}^k [(e_j^2 / o_j) - \sum_{j=1}^k o_j]$

नीचे दिए गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिए :

कूट :

(a) 1, 2 और 3

(b) केवल 1 और 2

(c) केवल 2 और 3

(d) केवल 1 और 3

45. माना कि  $X_1, X_2, X_3, X_4$  स्वतंत्र मानक प्रसामान्य विचर हैं।

$$Y = (X_1 - X_3) / \sqrt{(X_2^2 + X_4^2)}$$

का बंटन क्या है?

(a) एक स्वातंत्र्य कोटि वाला स्टूडेन्ट- $t$

(b) दो स्वातंत्र्य कोटियों वाला स्टूडेन्ट- $t$

(c)  $F(2, 2)$

(d)  $N(0, \sqrt{2})$

46. The distribution for which mode does not exist is
- (a) normal
  - (b)  $t$
  - (c)  $F$
  - (d) continuous rectangular
47. Pearson coefficients for a normal distribution are
- (a)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = -3$
  - (b)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = 0$
  - (c)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 0, r_1 = 0, r_2 = 3$
  - (d)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = 0$
48. If each value of a series is multiplied by 20, the coefficient of variation will increase by
- (a) 5%
  - (b) 10%
  - (c) 15%
  - (d) 0%
49. The assumption of equally likely outcomes is associated with which definition of probability?
- (a) Statistical
  - (b) Mathematical
  - (c) Subjective
  - (d) Axiomatic
50. Two dice are rolled by two players  $A$  and  $B$ . If  $A$  throws 10, then the probability that  $B$  throws more than  $A$  is
- (a)  $\frac{1}{12}$
  - (b)  $\frac{1}{6}$
  - (c)  $\frac{1}{8}$
  - (d) None of the above
51. Probability of drawing a unit at each draw remains same in which sampling scheme?
- (a) SRSWOR
  - (b) SRSWR
  - (c) Both (a) and (b)
  - (d) None of the above
52. Factorization theorem for sufficiency is known as
- (a) Rao-Blackwell theorem
  - (b) Gammer-Rao theorem
  - (c) Chapman-Robins theorem
  - (d) Fisher-Neyman theorem

46. वह बंटन जिसका बहुलक प्राप्त नहीं हो सकता, है

- (a) प्रसामान्य
- (b)  $t$
- (c)  $F$
- (d) सतत् आयतीय

47. एक प्रसामान्य बंटन के लिये पीयर्सन गुणांक है

- (a)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = -3$
- (b)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = 0$
- (c)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 0, r_1 = 0, r_2 = 3$
- (d)  $\beta_1 = 0, \beta_2 = 3, r_1 = 0, r_2 = 0$

48. यदि किसी श्रेणी के सभी मूल्यों में 20 से गुणा किया जाता है, तो उसके विचरण गुणांक में वृद्धि होगी

- (a) 5%
- (b) 10%
- (c) 15%
- (d) 0%

49. समसम्भावी परिणामों की मान्यता प्रायिकता के किस परिभाषा से सम्बन्धित है?

- (a) सांख्यिकीय
- (b) गणितीय
- (c) व्यक्तिनिष्ठ
- (d) अभिगृहीतीय

50. दो खिलाड़ियों  $A$  और  $B$  के द्वारा दो पासे फेंके जाते हैं। यदि  $A$  को 10 अंक प्राप्त हुआ, तो  $B$  को  $A$  से ज्यादा अंक आने की प्रायिकता है

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

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

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

(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

51. किस प्रतिचयन प्रणाली में किसी इकाई के प्रतिदर्श में शामिल होने की प्रायिकता प्रत्येक ड्रा में समान होती है?

- (a) SRSWOR
- (b) SRSWR
- (c) दोनों (a) और (b)
- (d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

52. पर्याप्तता के लिये गुणनखण्डन प्रमेय को जाना जाता है

- (a) राव-ब्लैकवेल प्रमेय
- (b) क्रैमर-राव प्रमेय
- (c) चैपमैन-रॉबिन्स प्रमेय
- (d) फिशर-नीमैन प्रमेय

53. Identify the statement which is **not** correct

- (a) Correlation coefficient is the GM of two regression coefficients
- (b) Correlation and regression coefficients may not agree in sign
- (c) AM of two regression coefficients is greater than  $r$
- (d)  $\text{Cov}(x, y) = 0$  if  $x$  and  $y$  are independent variables

54. If  $r(x, y) = 0.8$ , then what percentage of variation of  $y$  will be explained by the regression line of  $y$  on  $x$ ?

- (a) 80%
- (b) 40%
- (c) 64%
- (d) 20%

55. If  $X \sim U(0, 1)$ , then the distribution of  $Y = -2 \log X$  is

- (a)  $\chi_{(2)}^2$
- (b)  $U(0, 2)$
- (c) exponential
- (d)  $N(0, 1)$

56. Let

$$(X, Y) \sim \text{BVN}(\mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho)$$

Then  $E(X | Y = y)$  will be

- (a)  $\mu_1 + \rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (Y - \mu_2)$
- (b)  $\mu_1 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_2)$
- (c)  $\mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_1)$
- (d)  $\mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_1)$

57. In SRSWOR, the f.p.c. is

- (a)  $\frac{N-n}{N}$
- (b)  $\sqrt{\frac{N-n}{N}}$
- (c)  $\frac{N}{n-N}$
- (d)  $\frac{n}{N-n}$

58. In stratified random sampling with proportional allocation, the constant of proportionality is

- (a)  $\frac{N_i}{n}$
- (b)  $\frac{n}{N_i}$
- (c)  $\frac{n_i}{N}$
- (d)  $\frac{n}{N}$

59. The analysis of variance technique was introduced by

- (a) Irving Fisher
- (b) Ronald A. Fisher
- (c) Karl Pearson
- (d) C. R. Rao

53. उस कथन को चिह्नित करें, जो सही नहीं है

- (a) सहसम्बन्ध गुणांक दोनों समाश्रयण गुणांकों का GM है
- (b) सहसम्बन्ध गुणांक एवं समाश्रयण गुणांकों के चिह्न एक नहीं भी हो सकते हैं
- (c) दोनों समाश्रयण गुणांकों का AM,  $r$  से बड़ा होता है
- (d) यदि  $x$  एवं  $y$  स्वतंत्र चर हो, तो  $\text{cov}(x, y) = 0$

54. यदि  $r(x, y) = 0.8$  है, तो  $y$  के  $x$  पर समाश्रयण रेखा से  $y$  का कितना प्रतिशत प्रसरण वर्णित होगा?

- (a) 80%
- (b) 40%
- (c) 64%
- (d) 20%

55. यदि  $X \sim U(0, 1)$ , तो  $Y = -2\log X$  का बंटन है

- (a)  $\chi^2_{(2)}$
- (b)  $U(0, 2)$
- (c) चरघातांकी
- (d)  $N(0, 1)$

56. यदि

$$(X, Y) \sim \text{BVN}(\mu_1, \mu_2, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \rho)$$

है, तो  $E(X | Y = y)$  होगा

- (a)  $\mu_1 + \rho \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (Y - \mu_2)$
- (b)  $\mu_1 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_2)$
- (c)  $\mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_1)$
- (d)  $\mu_2 + \rho \frac{\sigma_2}{\sigma_1} (Y - \mu_1)$

57. सरल यादृच्छिक प्रतिचयन (अप्रतिस्थापन विधि) में f.p.c. होता है

- (a)  $\frac{N-n}{N}$  (b)  $\sqrt{\frac{N-n}{N}}$
- (c)  $\frac{N}{n-N}$  (d)  $\frac{n}{N-n}$

58. एक स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन, जो आनुपातिक नियतन के तहत है, आनुपातिक स्थिरांक का मान है

- (a)  $\frac{N_i}{n}$  (b)  $\frac{n}{N_i}$
- (c)  $\frac{n_i}{N}$  (d)  $\frac{n}{N}$

59. प्रसरण विश्लेषण तकनीक को किसने प्रतिपादित किया?

- (a) इरविंग फिशर
- (b) रोनाल्ड ए. फिशर
- (c) कार्ल पीयर्सन
- (d) सी. आर. राव

60. In a Latin square, if the degree of freedom of TSS is 15, the degree of freedom with row sum of squares will be
- (a) 12                      (b) 9
- (c) 6                        (d) 3
61. If the correlation coefficient between  $X$  and  $Y$  is  $\pm 1$ , it implies that the two regression lines will be
- (a) perpendicular
- (b) parallel
- (c) coincident
- (d) None of the above
62. If  $x_1, x_2, x_3, x_4$  is a random sample from a normal population, then which of the following unbiased estimators of mean is most efficient?
- (a)  $x_1$
- (b)  $\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}{16}}$
- (c)  $\frac{1}{64}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)^2$
- (d)  $\frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$
63. Which of the following pairs is **not** correctly matched?
- (a) Neyman's factorization theorem—Sufficient estimator
- (b) Rao-Blackwell theorem—UMVU estimator
- (c) Cochran's theorem—UMP test
- (d) Markoff's theorem—BLU estimator
64. In simple random sampling, without replacement the standard error of sample mean vanishes if
- (a)  $n = N$                       (b)  $n < \frac{N}{4}$
- (c)  $n > \frac{N}{3}$                         (d)  $n = \frac{N}{2}$
65. Which one of the following sampling schemes can be said to be partly probabilistic and partly non-probabilistic?
- (a) Stratified random sampling
- (b) Simple random sampling
- (c) Systematic sampling
- (d) Cluster sampling
66. Missing observations in a completely randomised design are
- (a) estimated
- (b) eliminated
- (c) guessed
- (d) None of the above

60. एक लैटिन वर्ग प्रयोग में यदि TSS के स्वातंत्र्य कोटियों का मान 15 है, तो RSS की स्वातंत्र्य कोटियाँ होंगी
- (a) 12 (b) 9  
(c) 6 (d) 3
61. यदि  $X$  और  $Y$  के बीच सहसम्बन्ध गुणांक का मान  $\pm 1$  है, तो इसका अर्थ है कि दोनों समाश्रयण रेखाएँ होंगी
- (a) लम्बवत्  
(b) समानान्तर  
(c) अभिन्न  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं
62. यदि  $x_1, x_2, x_3, x_4$  एक प्रसामान्य बंटन से लिया गया यादृच्छिक प्रतिदर्श है, तो निम्नलिखित अभिनमन आकलकों में कौन-सबसे दक्ष आकलक है?
- (a)  $x_1$   
(b)  $\sqrt{\frac{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 + x_4^2}{16}}$   
(c)  $\frac{1}{64}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)^2$   
(d)  $\frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3 + x_4)$
63. निम्नलिखित युग्मों में कौन-सा एक युग्म ठीक नहीं है?
- (a) नीमैन गुणनखंड प्रमेय—पर्याप्त आकलक  
(b) राव-ब्लैकवेल प्रमेय—एक समानतः न्यूनतम प्रसरण अभिनमन आकलक  
(c) कोकरान प्रमेय—एक समानतः शक्ततम परीक्षण  
(d) मारकोफ प्रमेय—न्यूनतम प्रसरण रैखिक अभिनमन आकलक
64. अप्रतिस्थापन विधि से लिये जाने पर सरल यादृच्छिक प्रतिदर्श में प्रतिदर्श माध्य की मानक त्रुटि समाप्त हो जाती है, यदि
- (a)  $n = N$  (b)  $n < \frac{N}{4}$   
(c)  $n > \frac{N}{3}$  (d)  $n = \frac{N}{2}$
65. नीचे दिये गये प्रतिचयन प्रणालियों में किसको आंशिक प्रायिकतात्मक एवं आंशिक अप्रायिकतात्मक कहेंगे?
- (a) स्तरीय यादृच्छिक प्रतिचयन  
(b) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन  
(c) क्रमबद्ध प्रतिचयन  
(d) गुच्छित प्रतिचयन
66. किसी पूर्णतः यादृच्छिकीकृत अभिकल्पना में अप्राप्त अवलोकनों को
- (a) आकलित किया जाता है  
(b) हटा दिया जाता है  
(c) अनुमान किया जाता है  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं



67. All contrasts representing the effects in a  $2^n$ -factorial experiment are
- linear
  - orthogonal
  - Both (a) and (b)
  - Neither (a) nor (b)
68. If different effects are confounded in different blocks, it is said to be
- complete confounding
  - partial confounding
  - balanced confounding
  - None of the above
69. If the variance of a  $\chi^2$ -variate is 8, its mode will be
- 2
  - 4
  - 6
  - 8
70. For testing the hypothesis  $\rho = 0$ , which test-statistic is used?
- $\chi^2$
  - $t$
  - $F$
  - $z$
71. If  $X \sim U(a, b)$ , then its mean is
- $\frac{b-a}{2}$
  - $\frac{b-a}{4}$
  - $\frac{b+a}{2}$
  - $\sqrt{ab}$
72. A beta variate of second kind ranges from
- 0 to  $\infty$
  - $-\infty$  to  $+\infty$
  - 0 to 1
  - 0 to  $n$
73. If the mean of a beta distribution of first kind with parameters  $m$  and  $n$  is  $\frac{1}{3}$ , then
- $m = n$
  - $m = \frac{n}{2}$
  - $m = 2n$
  - $m = 3n$
74. In testing the equality of variances of two normal populations, the following sample informations were available  $n_1 = 6$ ,  $n_2 = 9$ ,  $s_1^2 = 15$ ,  $s_2^2 = 24$ . The value of  $F$ -statistic will be
- 1.60
  - 2.40
  - 1.50
  - 1.80
75. Which one of the following can be obtained from a histogram?
- AM
  - HM
  - Median
  - Mode
76. If the geometric and harmonic mean of two numbers are 28 and 16 respectively, then their AM is
- 22
  - 28
  - 16
  - 49

67. एक  $2^n$ -बहुउपादानी प्रयोग में सारे विपर्यास जो प्रभाव को परिलक्षित करते हैं, वे सभी विपर्यास हैं

- (a) रैखिक विपर्यास  
(b) लांबिक विपर्यास  
(c) दोनों (a) एवं (b)  
(d) न तो (a) और नहीं (b)

68. विभिन्न प्रभावों को अगर भिन्न-भिन्न खण्डकों में संकरित किया जाता है, तो इसे कहते हैं

- (a) पूर्ण संकरण  
(b) आंशिक संकरण  
(c) संतुलित संकरण  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

69. यदि एक  $\chi^2$ -चर का प्रसरण 8 है, तो उसका बहुलक होगा

- (a) 2 (b) 4  
(c) 6 (d) 8

70. परिकल्पना  $\rho = 0$  के परीक्षण हेतु किस प्रतिदर्शज को परीक्षण में व्यवहार किया जाता है?

- (a)  $\chi^2$  (b)  $t$   
(c)  $F$  (d)  $z$

71. यदि  $X \sim U(a, b)$ , तो इसका माध्य है

- (a)  $\frac{b-a}{2}$  (b)  $\frac{b+a}{4}$   
(c)  $\frac{b+a}{2}$  (d)  $\sqrt{ab}$

72. द्वितीय प्रकार के बीटा चर का प्रसार है

- (a) 0 से  $\infty$   
(b)  $-\infty$  से  $+\infty$   
(c) 0 से 1  
(d) 0 से  $n$

73. यदि प्रथम प्रकार के बीटा बंटन जिसके प्राचल  $m$  और  $n$  हैं का माध्य  $\frac{1}{3}$  है, तो

- (a)  $m = n$  (b)  $m = \frac{n}{2}$   
(c)  $m = 2n$  (d)  $m = 3n$

74. दो प्रसामान्य बंटन के प्रसरण की समानता के परीक्षण हेतु, निम्नलिखित प्रतिदर्श सूचनार्ये प्राप्त हैं :

$$n_1 = 6, n_2 = 9, s_1^2 = 15, s_2^2 = 24,$$

तो प्रतिदर्शज  $F$  का मान होगा

- (a) 1.60 (b) 2.40  
(c) 1.50 (d) 1.80

75. निम्नलिखित में से किसे आयतचित्र की मदद से प्राप्त किया जा सकता है?

- (a) AM  
(b) HM  
(c) माध्यिका  
(d) बहुलक

76. यदि दो संख्याओं का गुणोत्तर एवं हरात्मक माध्य क्रमशः 28 और 16 है, तो उसका समानान्तर माध्य है

- (a) 22 (b) 28  
(c) 16 (d) 49

77. If  $X$  and  $Y$  are independent variables having same variances, then which one of the statements given below is **not** true?
- (a)  $V(X+Y) = V(X-Y)$   
 (b)  $\text{Cov}(X+Y, X-Y) = 0$   
 (c)  $\text{Cov}(X, X+Y) = V(X)$   
 (d)  $\text{Cov}(X, X-Y) = -V(Y)$
78. If  $X_1$  and  $X_2$  are independent Bernoulli variates with parameter  $\theta$ , which one of the following statistics is **not** unbiased for  $\theta$ ?
- (a)  $T_1 = X_1$   
 (b)  $T_2 = \frac{X_1 + X_2}{2}$   
 (c)  $T_3 = X_1 X_2$   
 (d)  $T_4 = X_2$
79. Which one of the following statements is correct in case of a normal distribution?
- (a) Mean = Variance  
 (b) Mean > Variance  
 (c) Mean < Variance  
 (d) No relationship in mean and variance
80. In a normal distribution, the 4th central moment is 243. Its standard deviation is
- (a) 9                      (b) 3  
 (c) 6                        (d) 81
81. The skewness of a binomial distribution will be zero if
- (a)  $p < \frac{1}{2}$                 (b)  $p > \frac{1}{2}$   
 (c)  $p = \frac{1}{2}$                 (d)  $p < q$
82. The limit of Bowley's coefficient of skewness is
- (a)  $(-1, 1)$                 (b)  $(0, 1)$   
 (c)  $(0, \infty)$                 (d)  $(-3, 3)$
83. Which one of the following testing situations is being examined with Bartlett's test?
- (a)  $\rho_1 = \rho_2 = \dots = \rho_k$   
 (b)  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$   
 (c)  $\mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$   
 (d)  $\beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_k$
84. Order statistics is a sequence of
- (a) observations  
 (b) ranks  
 (c) natural numbers  
 (d) integers
85. If the sample size is large in Wilcoxon's signed-rank test, the statistic  $T^+$  is distributed with variance
- (a)  $\frac{n(n-1)(2n-1)}{24}$   
 (b)  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$   
 (c)  $\frac{n(2n+1)}{12}$   
 (d)  $\frac{n(n-1)(2n+1)}{12}$

77. यदि दो स्वतंत्र चरों  $X$  एवं  $Y$  का एक ही प्रसरण है, तो निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा सही नहीं है?

- (a)  $V(X+Y) = V(X-Y)$   
 (b)  $\text{cov}(X+Y, X-Y) = 0$   
 (c)  $\text{cov}(X, X+Y) = V(X)$   
 (d)  $\text{cov}(X, X-Y) = -V(Y)$

78. यदि  $X_1$  और  $X_2$  दो स्वतंत्र बरनीली चर हैं, जिनका प्राचल  $\theta$  है, तो नीचे दिये गये प्रतिदर्शजों में कौन-सा  $\theta$  के लिये अनभिन्न नहीं होगा?

- (a)  $T_1 = X_1$   
 (b)  $T_2 = \frac{X_1 + X_2}{2}$   
 (c)  $T_3 = X_1 X_2$   
 (d)  $T_4 = X_2$

79. निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा कथन किसी प्रसामान्य बंटन के सन्दर्भ में सही है?

- (a) माध्य = प्रसरण  
 (b) माध्य > प्रसरण  
 (c) माध्य < प्रसरण  
 (d) माध्य और प्रसरण में कोई सम्बन्ध नहीं

80. यदि किसी प्रसामान्य बंटन का चतुर्थ केन्द्रीय आघूर्ण का मान 243 है, तो इसका मानक विचलन है

- (a) 9 (b) 3  
 (c) 6 (d) 81

81. एक द्विपद बंटन का वैषम्य शून्य होगा, यदि

- (a)  $p < \frac{1}{2}$  (b)  $p > \frac{1}{2}$   
 (c)  $p = \frac{1}{2}$  (d)  $p < q$

82. बाउली के वैषम्य गुणांक की सीमा है

- (a)  $(-1, 1)$  (b)  $(0, 1)$   
 (c)  $(0, \infty)$  (d)  $(-3, 3)$

83. बर्टलेट परीक्षण की मदद से नीचे दी गई परिस्थितियों में से किसका परीक्षण करते हैं?

- (a)  $\rho_1 = \rho_2 = \dots \rho_k$   
 (b)  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots \sigma_k^2$   
 (c)  $\mu_1 = \mu_2 = \dots \mu_k$   
 (d)  $\beta_1 = \beta_2 = \dots \beta_k$

84. क्रमप्रतिदर्शज अनुक्रम है

- (a) अवलोकनों का  
 (b) कोटियों का  
 (c) प्राकृतिक संख्याओं का  
 (d) संख्याओं का

85. यदि विलकौक्सन चिह्नित-कोटि परीक्षण में प्रतिदर्श का आकार बड़ा है, तो प्रतिदर्शज  $T^+$  के बंटन का प्रसरण होगा

- (a)  $\frac{n(n-1)(2n-1)}{24}$   
 (b)  $\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}$   
 (c)  $\frac{n(2n+1)}{12}$   
 (d)  $\frac{n(n-1)(2n+1)}{12}$

86. Given that  $N = 250$ ,  $AB = 70$ ,  $A = 80$  and  $B = 100$  for two attributes  $A$  and  $B$ , which one of the following statements is true?
- (a) Data are consistent  
 (b) Data are not consistent  
 (c)  $A$  and  $B$  are independent  
 (d)  $A$  and  $B$  are negatively associated

87. If  $X$  has a Poisson distribution with  $E(X^2) = 2$ , then  $P\{X = 0\}$  is equal to
- (a)  $P\{X = 1\}$       (b)  $P\{X = 2\}$   
 (c)  $P\{X = 3\}$       (d)  $P\{X = 4\}$

88. If  $b_{YX} = -0.2$  and  $b_{XY} = -0.8$ , then  $r(X, Y)$  is
- (a) 0.16              (b) 0.4  
 (c) -0.4              (d) -0.16

89. In a  $3^4$ -factorial experiment with block size of  $3^2$ , the total number of confounded interactions will be
- (a) 3                      (b) 2  
 (c) 4                      (d) 1

90. One block of a  $2^4$ -factorial experiment with a block of size 4 is given below

|                 |
|-----------------|
| 1, abc, abcd, d |
|-----------------|

Then the confounded interactions are

- (a)  $ab, ac, bc$   
 (b)  $ab, cd, abcd$   
 (c)  $cd, abc$   
 (d)  $bc, abcd$

91. If in a Latin square with four treatments, two more treatments added, then the increase in error d.f. is

- (a) 10                      (b) 14  
 (c) 6                        (d) 8

92. Following are the few columns of ANOVA table of RBD :

| Source of variation | Degrees of freedom | Sum of squares | Mean sum of squares |
|---------------------|--------------------|----------------|---------------------|
| Blocks              | 4                  | 12             | 3                   |
| Treatments          | $X$                | 15             | $Y$                 |
| Errors              | 20                 | 60             | 3                   |

Then the values of  $X$  and  $Y$  are

- (a) (5, 3)  
 (b) (5, 5)  
 (c) (4, 3)  
 (d) Insufficient information

93. The incidence matrix of a BIBD is given below

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

If  $v, b, r, k$  and  $\lambda$  are the parameters of the design, then the values of parameters are

- (a) (7, 7, 3, 3, 1)  
 (b) (7, 7, 4, 4, 1)  
 (c) (7, 7, 3, 3, 2)  
 (d) (7, 7, 4, 4, 2)

86.  $A$  और  $B$  दो गुणों के लिये दिया हुआ है कि  $N = 250$ ,  $AB = 70$ ,  $A = 80$  और  $B = 100$  तो, निम्नलिखित कथनों में से कौन-सा सही है?

- (a) आँकड़ें संगत हैं  
(b) आँकड़ें असंगत हैं  
(c)  $A$  और  $B$  स्वतंत्र हैं  
(d)  $A$  और  $B$  में ऋणात्मक साहचर्य है

87. यदि  $X$ ,  $E(X^2) = 2$  के साथ प्वासन बंटन में है, तब  $P\{X = 0\}$  का मान है

- (a)  $P\{X = 1\}$  (b)  $P\{X = 2\}$   
(c)  $P\{X = 3\}$  (d)  $P\{X = 4\}$

88. यदि  $b_{YX} = -0.2$  और  $b_{XY} = -0.8$  हो, तब  $r(X, Y)$  है

- (a) 0.16 (b) 0.4  
(c) -0.4 (d) -0.16

89. किसी एक  $3^2$ -परिमाण खण्डक से  $3^4$ -बहुउपादानी प्रयोग में संकटित अन्योन्य-क्रियाओं की कुल संख्या होगी

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

90. किसी 4 खण्ड की परिमाण वाले  $2^4$ -बहुउपादानी प्रयोग की प्रति खण्ड

1,  $abc$ ,  $abcd$ ,  $d$

से दर्शाया गया है। इसकी संकटित अन्योन्य-क्रियाएँ हैं

- (a)  $ab$ ,  $ac$ ,  $bc$   
(b)  $ab$ ,  $cd$ ,  $abcd$   
(c)  $cd$ ,  $abc$   
(d)  $bc$ ,  $abcd$

91. किसी चार उपचार वाले लैटिन वर्ग में दो और उपचार लगाएँ जाने पर त्रुटि स्वातंत्र्य कोटियाँ बढ़ती हैं

- (a) 10 (b) 14  
(c) 6 (d) 8

92. RBD के कुछ ANOVA सूची स्तम्भानुसार निम्नलिखित हैं :

| प्रसरण का जड़ | स्वातंत्र-संख्या | वर्ग योग | माध्य वर्ग योग |
|---------------|------------------|----------|----------------|
| खण्डक         | 4                | 12       | 3              |
| उपचार         | $X$              | 15       | $Y$            |
| त्रुटियाँ     | 20               | 60       | 3              |

$X$  और  $Y$  का मान है

- (a) (5, 3)  
(b) (5, 5)  
(c) (4, 3)  
(d) अपर्याप्त सूचना

93. किसी BIBD की विस्तार मैट्रिक्स नीचे इस प्रकार से है :

|   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |

यदि  $v$ ,  $b$ ,  $r$ ,  $k$  और  $\lambda$  अभिकल्पना के प्राचल हैं, तो उनके मान हैं

- (a) (7, 7, 3, 3, 1)  
(b) (7, 7, 4, 4, 1)  
(c) (7, 7, 3, 3, 2)  
(d) (7, 7, 4, 4, 2)

94. Which of the following is **not** a random number table?

- (a) Fisher and Yates
- (b) Rand corporation
- (c) Kendall and Babington
- (d) Yule

95. In SRSWR

(a)  $V(\bar{y}_n) = \frac{N-n}{Nn} S^2$

(b)  $V(\bar{y}_n) = \frac{N-1}{Nn} S^2$

(c)  $V(\bar{y}_n) = \frac{Nn}{N-n} S^2$

(d)  $V(\bar{y}_n) = \frac{Nn}{N-1} S^2$

96. The moments of which of the following distributions do not exist?

- (a) Gamma
- (b) Cauchy
- (c) Beta
- (d) Chi-square

97. A cyclist pedals from his house to his college at a speed of 10 miles per hour and back from the college to his house at 15 miles per hour. The average speed is

- (a) 12 mph
- (b) 12.5 mph
- (c) 13 mph
- (d) None of the above

98. For a symmetric distribution,  $\beta_1$  is

- (a) 0
- (b) 1
- (c)  $> 0$
- (d)  $< 0$

99. Which of the following relations is true?

(a)  $\text{Mode} = \frac{(\beta_2 + 3)\sigma}{2(5\beta_2 - 6\beta_1 + 9)}$

(b)  $\text{Mode} = \frac{\sqrt{\beta_1}(\beta_2 + 3)\sigma}{2(5\beta_2 - 6\beta_1 - 9)}$

(c)  $\text{Mode} = \frac{\sqrt{\beta_1}(\beta_2 + 3)}{2\sigma(5\beta_2 + 6\beta_1)}$

(d)  $\text{Mode} = \frac{(\beta_2 + 3)\sigma}{2(6\beta_1 + 5\beta_2 - 9)}$

100. The ASN function of SPRT is approximated as

(a)  $E(N) = \frac{L(\theta)\log B + [1 - L(\theta)]\log A}{E(Z)}$

(b)  $E(N) = \frac{L(\theta)\log A + [1 - L(\theta)]\log B}{E(Z)}$

(c)  $E(N) = \frac{[1 - L(\theta)]\log B + L(\theta)\log A}{E(Z)}$

(d)  $E(N) = \frac{L(\theta)[\log B + \log A]}{E(Z)}$



94. निम्न में से कौन-सा यादृच्छिक सूची नहीं है?

- (a) फिशर तथा रोड्स  
(b) रैंड कॉर्पोरेशन  
(c) केन्डल तथा बैबिंग्टन  
(d) यूल

95. SRSWR में

(a)  $V(\bar{y}_n) = \frac{N-n}{Nn} S^2$

(b)  $V(\bar{y}_n) = \frac{N-1}{Nn} S^2$

(c)  $V(\bar{y}_n) = \frac{Nn}{N-n} S^2$

(d)  $V(\bar{y}_n) = \frac{Nn}{N-1} S^2$

96. निम्न बंटनों में से किसका आघूर्ण नहीं होता है?

- (a) गामा  
(b) कौची  
(c) बीटा  
(d) काई-स्कायर

97. एक साइकिल चालक अपने घर से कॉलेज तक 10 मिल प्रति घंटे की रफ्तार से चलता है और 15 मिल प्रति घंटे की रफ्तार से वापस आता है। उसका औसत गति है

- (a) 12 मिल प्रति घंटा  
(b) 12.5 मिल प्रति घंटा  
(c) 13 मिल प्रति घंटा  
(d) उपर्युक्त में से कोई नहीं

98. किसी सममित बंटन में  $\beta_1$  है

- (a) 0 (b) 1  
(c)  $> 0$  (d)  $< 0$

99. निम्नलिखित सम्बन्धों में कौन-सा सही है?

(a) Mode =  $\frac{(\beta_2 + 3)\sigma}{2(5\beta_2 - 6\beta_1 + 9)}$

(b) Mode =  $\frac{\sqrt{\beta_1}(\beta_2 + 3)\sigma}{2(5\beta_2 - 6\beta_1 - 9)}$

(c) Mode =  $\frac{\sqrt{\beta_1}(\beta_2 + 3)}{2\sigma(5\beta_2 + 6\beta_1)}$

(d) Mode =  $\frac{(\beta_2 + 3)\sigma}{2(6\beta_1 + 5\beta_2 - 9)}$

100. SPRT का ASN फलन है, लगभग

(a)  $E(N) = \frac{L(\theta)\log B + [1 - L(\theta)]\log A}{E(Z)}$

(b)  $E(N) = \frac{L(\theta)\log A + [1 - L(\theta)]\log B}{E(Z)}$

(c)  $E(N) = \frac{[1 - L(\theta)]\log B + L(\theta)\log A}{E(Z)}$

(d)  $E(N) = \frac{L(\theta)[\log B + \log A]}{E(Z)}$

**SPACE FOR ROUGH WORK**

StudySite.org

**SPACE FOR ROUGH WORK**

StudySite.org

SEAL

StudySite.org