

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

परीक्षा का वर्ष : 2019

ESO-14

प्रश्न-पुस्तिका

अपना अनुक्रमांक सामने अंकों में  
बाक्स के अन्दर लिखें  
शब्दों में


प्रश्न-पुस्तिका शृंखला



सांख्यिकी/गणितीय सांख्यिकी

STATISTICS/MATHEMATICAL STATISTICS

समय : 2.00 घंटे  
पूर्णांक : 100

Time : 2.00 Hours  
Maximum Marks : 100

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

**महत्वपूर्ण निर्देश**

1. प्रश्न-पुस्तिका के कवर पेज पर अनुक्रमांक एवं प्रश्न-पुस्तिका शृंखला के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें ।
2. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक त्रुटि हो तो प्रश्न के अंग्रेजी तथा हिन्दी रूपान्तरों में से अंग्रेजी रूपान्तर को मानक माना जायेगा ।
3. सभी प्रश्नों के अंक समान हैं ।
4. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक, विषय कोड एवं प्रश्न-पुस्तिका की सीरीज का अंकन OMR Sheet में निर्दिष्ट कॉलम में सही-सही करें, अन्यथा उत्तर-पत्रक का मूल्यांकन नहीं किया जायेगा, जिसकी जिम्मेदारी स्वयं अभ्यर्थी की होगी ।
5. अभ्यर्थी रफ कार्य हेतु प्रश्न-पुस्तिका (बुकलेट) के अन्त में दिये गये पृष्ठों का ही केवल उपयोग करें । अलग से इस हेतु वर्किंग शीट उपलब्ध नहीं करायी जायेगी । अभ्यर्थी प्रश्न पुस्तिका के अंदर रफ कार्य के अतिरिक्त कुछ भी न लिखें ।
6. इस प्रश्न-पुस्तिका में 100 प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर प्रश्न के नीचे (a), (b), (c) एवं (d) दिये गये हैं । इन चारों में से केवल एक ही सही उत्तर है । जिस उत्तर को आप सही या सबसे उचित समझते हैं, उत्तर-पत्रक (ओ.एम.आर. आन्तर शीट) में उसके अक्षर वाले वृत्त को काले अथवा नीले बॉल प्वाइंट पेन से पूरा काला/नीला कर दें ।
7. सभी प्रश्नों का उत्तर दिया जाना है और प्रत्येक प्रश्न के समान अंक हैं । आपके जितने उत्तर सही होंगे उन्हीं के अनुसार अंक दिये जायेंगे ।
8. आयोग द्वारा आयोजित की जाने वाली वस्तुनिष्ठ प्रकृति की परीक्षाओं में ऋणात्मक मूल्यांकन (Negative Marking) पद्धति अपनायी जायेगी । अभ्यर्थी द्वारा प्रत्येक प्रश्न हेतु दिए गए गलत उत्तर के लिए या अभ्यर्थी द्वारा एक प्रश्न के एक से अधिक उत्तर देने के लिए (चाहे दिए गए उत्तर में से एक सही ही क्यों न हो), उस प्रश्न के लिए निर्धारित अंकों का एक-चौथाई दण्ड के रूप में काटा जाएगा । दण्ड स्वरूप प्राप्त अंकों के योग को कुल प्राप्तांक में से घटाया जाएगा ।
9. अपने उत्तर आपको अलग से दिये गये ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में अंकित करने हैं । आपको अपने सभी उत्तर केवल ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर ही देने हैं । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक के अतिरिक्त अन्य कहीं पर दिया गया उत्तर मान्य नहीं होगा ।
10. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर कुछ लिखने के पूर्व उसमें दिये गये सभी अनुदेशों को सावधानीपूर्वक पढ़ लें । ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक में वांछित सूचनाओं को अभ्यर्थी द्वारा परीक्षा प्रारम्भ होने से पूर्व भरा जाना अनिवार्य है ।
11. परीक्षा समाप्ति के उपरान्त ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक अन्तरीक्षक (Invigilator) को वापस लौटा दें, अन्यथा की स्थिति में आयोग द्वारा नियमानुसार कार्यवाही की जाएगी ।
12. यदि आपने इन अनुदेशों को पढ़ लिया है, इस पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक, प्रश्न पुस्तिका शृंखला को अंकित कर दिया है और ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक पर वांछित सूचनायें भर दी हैं, तो तब तक प्रतीक्षा करें, जब तक आपको प्रश्न-पुस्तिका खोलने को नहीं कहा जाता ।
13. ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) का मूल्यांकन ओ.एम.आर. आंसर शीट पर अंकित सीरीज कोड के आधार पर किया जायेगा ।
14. प्रश्न-पुस्तिका (Question Booklet) में से ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक (O.M.R. Answer Sheet) निकालने के पश्चात् ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका का सीरीज कोड (A, B, C & D) का मिलान अवश्य कर लें, यदि ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका के सीरीज कोड भिन्न-भिन्न हों, तो उसे तुरन्त अन्तरीक्षक (Invigilator) से परिवर्तित कराकर समान सीरीज कोड की ओ.एम.आर. उत्तर-पत्रक एवं प्रश्न-पुस्तिका प्राप्त कर लें । यदि उक्तानुसार कार्यवाही नहीं की जाती है, तो उसके लिए अभ्यर्थी स्वयं जिम्मेदार होगा ।

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

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

1. Let  $X_1, X_2, \dots, X_{60}$  be independently and identically distributed Bernoulli variates with probability of success  $p = \frac{1}{3}$ . Then the value of  $p \left[ \sum_{i=1}^{60} X_i \leq 20 \right]$  is approximately
  - (a) 0.02
  - (b) 0.05
  - (c) 0.5
  - (d) 1
2. Let  $X : 10, 12, 7$  and  $Y : 5, 13, 9, 15$ , then the value of Wilcoxon – Mann – Whitney statistic is
  - (a) 4
  - (b) 2
  - (c) 3
  - (d) 7
3. If the random sample has been drawn from  $U(0,1)$  distribution, the distribution of  $r^{\text{th}}$  order statistic is
  - (a) Exponential
  - (b) Uniform
  - (c) Beta
  - (d) Gamma
4. The minimum variance unbiased estimator (MVUE) of parameter  $\theta$  based on a random sample of size  $n$  from  $f(x, \theta) = \frac{1}{\theta}; 0 < x < \theta$  is, for given  $X_{(n)} = \max(X_1 \dots X_n)$ 
  - (a)  $2 X_{(n)}$
  - (b)  $n X_{(n)}$
  - (c)  $\frac{(n+1)}{n} X_{(n)}$
  - (d)  $\frac{n}{(n+1)} X_{(n)}$
5. The maximum likelihood estimator of  $\theta$  in  $f(x, \theta) = \frac{1}{2} e^{-|x - \theta|}; -\infty < x < \infty$  based on a random sample of size  $n$ , is
  - (a) sample mean
  - (b)  $\max(X_1 \dots X_n)$
  - (c)  $\min(X_1 \dots X_n)$
  - (d) Sample median
6. Cramer-Rao lower bound for the variance of an unbiased estimator of  $\theta$  from Poisson  $P(\theta)$  distribution is
  - (a)  $\theta/n$
  - (b)  $\theta^2/n$
  - (c)  $\theta^2$
  - (d)  $n/\theta$
7. Sufficient statistic for  $\theta$  in  $f(x, \theta) = e^{-(x-\theta)}; x \geq \theta$  based on a random sample of size  $n$  :
  - (a)  $\min(X_1 \dots X_n)$
  - (b)  $\max(X_1 \dots X_n)$
  - (c) sample mean
  - (d) sample median
8. An unbiased estimator of  $\theta$  in  $f(x, \theta) = \frac{1}{\theta}; 0 < x < \theta$  is
  - (a)  $\bar{X}$
  - (b)  $2 \bar{X}$
  - (c) sample median
  - (d) largest observation
9. For Kolmogoroff – Smirnov one sample test, which one is not correct ?
  - (a) It is a test of goodness of fit.
  - (b)  $D_n = \sup |S_n(x) - F_n(x)|$  under usual notations.
  - (c)  $D_n = |S_n(x) - F_n(x)|$
  - (d) The K – S statistic is distribution free.
10. Neymann – Pearson Lemma always provides
  - (a) a most powerful test
  - (b) an unbiased test
  - (c) Both (a) and (b)
  - (d) Neither (a) nor (b)

1. माना कि  $X_1, X_2, \dots, X_{60}$  स्वतंत्र और समान रूप से बंटित बरनौली चर हैं जिनकी सफलता की प्रायिकता  $p = \frac{1}{3}$  है। तब  $p \left[ \sum_{i=1}^{60} X_i \leq 20 \right]$  का मान लगभग है  
 (a) 0.02 (b) 0.05 (c) 0.5 (d) 1
2. यदि  $X : 10, 12, 7$  और  $Y : 5, 13, 9, 15$  हो, तो विल्काक्सन-मान-व्हिटनी प्रतिदर्शज का मान है  
 (a) 4 (b) 2 (c) 3 (d) 7
3. यदि यादृच्छिक प्रतिदर्श एकसमान बंटन  $U(0,1)$  से लिया गया है, तो  $r$ वें क्रम प्रतिदर्शज का बंटन होता है  
 (a) चरघातांकीय (b) एकसमान (c) बीटा (d) गामा
4.  $f(x, \theta) = \frac{1}{\theta}; 0 < x < \theta$  में  $\theta$  का न्यूनतम प्रसरण अनभिन्नत आकलक जो कि 'n' आकार के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित है, होगा, यदि दिया है  $X_{(n)} = \text{अधिकतम}(X_1 \dots X_n)$ , तो है  
 (a)  $2 X_{(n)}$  (b)  $n X_{(n)}$  (c)  $\frac{(n+1)}{n} X_{(n)}$  (d)  $\frac{n}{(n+1)} X_{(n)}$
5.  $f(x, \theta) = \frac{1}{2} e^{-|x-\theta|}; -\infty < x < \infty$  में n आकार के यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित,  $\theta$  का अधिकतम संभावित आकलक है  
 (a) प्रतिदर्श माध्य (b) अधिकतम  $(X_1 \dots X_n)$   
 (c) न्यूनतम  $(X_1 \dots X_n)$  (d) प्रतिदर्श माध्यिका
6. प्वासॉ बंटन  $P(\theta)$  में  $\theta$  के अनभिन्नत आकलक के प्रसरण का क्रैमर-राव निम्न परिबंध है :  
 (a)  $\theta/n$  (b)  $\theta^2/n$  (c)  $\theta^2$  (d)  $n/\theta$
7.  $f(x, \theta) = e^{-(x-\theta)}; x \geq \theta$  में  $\theta$  का पर्याप्त प्रतिदर्शज, जो कि n आकार के यादृच्छिक प्रतिदर्शज पर आधारित है, है :  
 (a) न्यूनतम  $(X_1 \dots X_n)$  (b) अधिकतम  $(X_1 \dots X_n)$   
 (c) प्रतिदर्श माध्य (d) प्रतिदर्श माध्यिका
8.  $f(x, \theta) = \frac{1}{\theta}; 0 < x < \theta$  में  $\theta$  का अनभिन्नत आकलक है  
 (a)  $\bar{X}$  (b)  $2\bar{X}$  (c) प्रतिदर्श माध्यिका (d) सबसे बड़ा प्रेक्षण
9. कोल्मोगोरोफ-स्मिरनोव एक प्रतिदर्श परीक्षण के लिये कौन सा विकल्प सही नहीं है ?  
 (a) यह समंजन सुष्ठुता का एक परीक्षण है।  
 (b)  $D_n = \sup |S_n(x) - F_n(x)|$  उपयुक्त संकेतों में  
 (c)  $D_n = |S_n(x) - F_n(x)|$   
 (d) कोल्मोगोरोफ (K) - स्मिरनोव (S) प्रतिदर्शज बंटन मुक्त है।
10. नेमेन पियर्सन निबन्धन हमेशा प्रदान करता है  
 (a) सर्वाधिक शक्तिशाली परीक्षण (b) एक अनभिन्नत परीक्षण  
 (c) दोनों (a) व (b) (d) न तो (a) न ही (b)

11. If  $t_n$  is a consistent estimator of  $\theta$ , another consistent estimator of  $\theta$  may be given by  
 (a)  $t_n/n$  (b)  $n t_n$  (c)  $t_n + \frac{1}{n}$  (d)  $t_n + n$
12. Let  $x_1 \dots x_n$  be a random sample from  

$$f(x, \theta) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}; & x > 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$
 The variance of minimum variance bound estimator of  $\theta$  is  
 (a)  $\theta^2$  (b)  $\theta/n$  (c)  $\theta^2/n - 1$  (d)  $\theta^2/n$
13. Non-parametric alternative to the one sample t-test is  
 (a) Run test (b) Signed-Rank test  
 (c) Sign test (d) Mann-Whitney test
14. The maximum likelihood estimate of  $\theta$  based on a sample of size  $n$  from  
 $f(x, \theta) = \theta (1 - \theta)^x; x = 0, 1, 2, \dots$  is  
 (a)  $\bar{x}$  (b)  $\frac{1}{1 + \bar{x}}$  (c)  $1/\bar{x}$  (d)  $\frac{1 + \bar{x}}{\bar{x}}$
15. The appropriate non-parametric test to test the randomness of a sample, is  
 (a) sign test (b) run test (c) median test (d) signed rank test
16. If  $n = 25$  and normal population has mean and variance 4 and 25 respectively, the standard error of sample mean is  
 (a) 0.16 (b) 25 (c) 1 (d) 5
17. If the prob density function of a random variable  $X$  is  $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}; x > 0, \theta > 0$ , then for large samples, the 95% confidence interval of  $\theta$  is  
 (a)  $\frac{1}{\bar{x}} \pm \frac{1.96}{\sqrt{n} \bar{x}}$  (b)  $\bar{x} \pm \frac{1.96}{\sqrt{n}} \bar{x}$  (c)  $1 \pm \frac{1.96}{\sqrt{n}} \bar{x}$  (d) None of these
18. For testing  $H_0 : \theta = 0$  against  $H_1 : \theta = \frac{1}{2}$  based on a single observation  $X$  from  $U(\theta, \theta + 1)$ , the power of the test “Reject  $H_0$  if  $X > \frac{2}{3}$ ”, is  
 (a) 1/6 (b) 1/3 (c) 2/3 (d) 5/6
19. Let  $x_1 \dots x_n$  be a random sample from  $f(x, \beta) = \frac{2}{\beta^2}(\beta - x); 0 < x < \beta$   
 The estimate of  $\beta$  obtained by the method of moments is  
 (a)  $\bar{x}$  (b)  $2\bar{x}$  (c)  $3\bar{x}$  (d)  $4\bar{x}$
20. If sizes of the samples  $n_1$  and  $n_2$  in Mann-Whitney U test are large, then the test statistic U is distributed with mean  
 (a)  $\frac{n_1 + n_2}{2}$  (b)  $\frac{n_1 - n_2}{2}$  (c)  $n_1 n_2$  (d)  $\frac{n_1 n_2}{2}$

11. यदि  $t_n$ ,  $\theta$  का एक संगत आकलक है, तो  $\theta$  का दूसरा संगत आकलक हो सकता है  
 (a)  $t_n/n$  (b)  $n t_n$  (c)  $t_n + \frac{1}{n}$  (d)  $t_n + n$
12. यदि  $x_1 \dots x_n$  एक यादृच्छिक प्रतिदर्श  

$$f(x, \theta) = \begin{cases} \frac{1}{\theta} e^{-x/\theta}; & x > 0 \\ 0 & ; \text{अन्यथा} \end{cases}$$
 तो  $\theta$  का में से लिया गया है, न्यूनतम प्रसरण परिबंध आकलक है  
 (a)  $\theta^2$  (b)  $\theta/n$  (c)  $\theta^2/n - 1$  (d)  $\theta^2/n$
13. एक प्रतिदर्श टी-परीक्षण का वैकल्पिक अप्राचाल परीक्षण है  
 (a) रन परीक्षण (b) चिह्न कोटि परीक्षण  
 (c) चिह्न परीक्षण (d) मान – व्हिटनी परीक्षण
14.  $n$  आमाप के प्रतिदर्श पर आधारित  $f(x, \theta) = \theta (1 - \theta)^x$ ;  $x = 0, 1, 2, \dots$  बंटन में,  $\theta$  का महत्तम संभावित आकलक है  
 (a)  $\bar{x}$  (b)  $\frac{1}{1 + \bar{x}}$  (c)  $1/\bar{x}$  (d)  $\frac{1 + \bar{x}}{\bar{x}}$
15. किसी प्रतिदर्श के यादृच्छिकीकरण का परीक्षण करने के लिये उपयुक्त अप्राचाल परीक्षण है  
 (a) चिह्न परीक्षण (b) रन परीक्षण (c) माधिका परीक्षण (d) चिह्न कोटि परीक्षण
16. यदि  $n = 25$  और प्रसामान्य समष्टि का माध्य व प्रसरण क्रमशः 4 और 25 हों, तो प्रतिदर्श माध्य की मानक त्रुटि है  
 (a) 0.16 (b) 25 (c) 1 (d) 5
17. यदि एक यादृच्छिक चर  $X$  का प्रायिकता घनत्व फलन  $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}$ ;  $x > 0, \theta > 0$  है, तो बड़े आमाप के प्रतिदर्शों के लिये  $\theta$  का 95% विश्वस्यता अंतराल है  
 (a)  $\frac{1}{\bar{x}} \pm \frac{1.96}{\sqrt{n} \bar{x}}$  (b)  $\bar{x} \pm \frac{1.96}{\sqrt{n}} \bar{x}$  (c)  $1 \pm \frac{1.96}{\sqrt{n}} \bar{x}$  (d) इनमें से कोई नहीं
18.  $U(\theta, \theta + 1)$  से लिये गये एकल प्रेक्षण  $X$  पर आधारित, परिकल्पना  $H_0 : \theta = 0$  का परीक्षण  $H_1 : \theta = \frac{1}{2}$  के विरुद्ध करने के लिये प्रस्तावित परीक्षण “ $H_0$  अस्वीकार करें यदि  $X > \frac{2}{3}$  हो” के परीक्षण की क्षमता है  
 (a) 1/6 (b) 1/3 (c) 2/3 (d) 5/6
19. माना कि  $x_1 \dots x_n$   
 $f(x, \beta) = \frac{2}{\beta^2} (\beta - x)$ ;  $0 < x < \beta$  से लिया गया यादृच्छिक प्रतिदर्श है तो आघूर्ण विधि से  $\beta$  का आकलक है  
 (a)  $\bar{x}$  (b)  $2 \bar{x}$  (c)  $3 \bar{x}$  (d)  $4 \bar{x}$
20. मान-व्हिटनी  $U$  परीक्षण में यदि प्रतिदर्शों के आमाप  $n_1$  व  $n_2$  बड़े हैं, तो परीक्षण प्रतिदर्शज  $U$  के बंटन का माध्य है  
 (a)  $\frac{n_1 + n_2}{2}$  (b)  $\frac{n_1 - n_2}{2}$  (c)  $n_1 n_2$  (d)  $\frac{n_1 n_2}{2}$

21. The expected value of runs in Y X X Y X Y Y is  
 (a) 3.1 (b) 4.4 (c) 4.0 (d) 3.4
22. In a randomized block design with 4 blocks and 5 treatments having one missing value, the error degrees of freedom will be  
 (a) 11 (b) 12 (c) 9 (d) 13
23. Let  $s_w^2$  represents variance within the cluster in cluster sampling and  $s_b^2$  variance between the clusters. What is the relation between  $s_w^2$  and  $s_b^2$  ?  
 (a)  $s_w^2 = s_b^2$  (b)  $s_w^2 \geq s_b^2$   
 (c)  $s_w^2 \leq s_b^2$  (d) No relation exists between these two.
24. If the responses for treatments in a  $2^2$  factorial experiment with factors A and B having 3 replicates, are  $a_0b_0 = 18$ ,  $a_1b_0 = 17$ ,  $a_0b_1 = 25$  and  $a_1b_1 = 30$ , then the sum of squares for interaction AB is equal to  
 (a) 3 (b) 4 (c) 6 (d) 20
25. In a BIBD, with usual notations, which of the following is not true ?  
 (a)  $r(k-1) = \lambda(t-1)$  (b)  $\lambda > r$   
 (c)  $k < t$  (d)  $bk = rt$
26. In a  $m^2$  Latin square design if the degrees of freedom of treatments and errors are same, then the value of m is  
 (a) 7 (b) 4 (c) 2 (d) 3
27. In a  $5 \times 5$  Latin square design with one missing value, the totals of row, column and treatment having the missing value are 25, 40 and 35 respectively. If the total of available observations is 100, the estimate of missing value is  
 (a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 25
28. The total number of mutually orthogonal contrasts in a  $2^3$  factorial experiment is  
 (a) 4 (b) 6 (c) 7 (d) 8
29. If k is the sampling interval, then in systematic sampling, the sample mean is an unbiased estimator of the population mean for a sample of size n from a population of size N if  
 (a)  $N < nk$  (b)  $N > nk$  (c)  $N = nk$  (d)  $N = n/k$
30. The error due to faulty planning of sample surveys is categorized as  
 (a) Non-sampling error (b) Non-response error  
 (c) Sampling error (d) Absolute error
31. In usual notations, the Ratio Estimator  $\bar{Y}_R$  of population mean is more efficient than its usual estimator obtained through SRSWOR if  
 (a)  $\rho < \frac{1}{2} \frac{C_x}{C_y}$  (b)  $\rho > \frac{1}{2} \frac{C_x}{C_y}$  (c)  $\rho = \frac{C_x}{C_y}$  (d) None of these

21. Y X X Y X Y Y में परम्परा का प्रत्याशित मान होगा  
 (a) 3.1 (b) 4.4 (c) 4.0 (d) 3.4
22. 4 खण्ड व 5 उपचार वाले यादृच्छिकीकृत खण्डक अभिकल्पना, जिसमें एक मान लुप्त है, त्रुटि की स्वातंत्र्य कोटि होगी  
 (a) 11 (b) 12 (c) 9 (d) 13
23. माना कि  $s_{\omega}^2$  गुच्छ प्रतिचयन में गुच्छ के अन्तर्गत तथा  $s_b^2$  गुच्छों के मध्य का प्रसरण प्रदर्शित करते हैं, तो कौन सा सम्बन्ध  $s_{\omega}^2$  और  $s_b^2$  के लिये सत्य है ?  
 (a)  $s_{\omega}^2 = s_b^2$  (b)  $s_{\omega}^2 \geq s_b^2$   
 (c)  $s_{\omega}^2 \leq s_b^2$  (d) दोनों के मध्य कोई संबंध नहीं है।
24. यदि दो उपादान A व B वाली  $2^2$  उपादानी अभिकल्पना में, जिसमें पुनरावृत्ति की संख्या 3 है,  $a_0 b_0 = 18$ ,  $a_1 b_0 = 17$ ,  $a_0 b_1 = 25$  और  $a_1 b_1 = 30$  हो, तो इन्ट्रैक्शन AB का वर्ग योग होगा  
 (a) 3 (b) 4 (c) 6 (d) 20
25. एक संतुलित अपूर्ण खण्डक अभिकल्पना, में निम्न में से कौन सा कथन सही नहीं है ?  
 (a)  $r(k-1) = \lambda(t-1)$  (b)  $\lambda > r$   
 (c)  $k < t$  (d)  $bk = rt$
26. एक  $m^2$  लैटिन वर्ग अभिकल्पना में यदि उपचार तथा त्रुटि की स्वातंत्र्य कोटियाँ बराबर हों, तो m का मान होगा  
 (a) 7 (b) 4 (c) 2 (d) 3
27.  $5 \times 5$  लैटिन वर्ग अभिकल्पना में जिसमें एक संख्या विलुप्त है, विलुप्त संख्या वाली पंक्ति का, स्तम्भ का और उपचार का योग क्रमशः 25, 40 और 35 हैं। यदि प्राप्त सभी संख्याओं का योग 100 हो, तो विलुप्त संख्या का आकलित मान होगा  
 (a) 10 (b) 15 (c) 20 (d) 25
28.  $2^3$  प्रयोग अभिकल्पना में परस्पर लांबिक वैषम्यता की कुल कितनी संख्या है ?  
 (a) 4 (b) 6 (c) 7 (d) 8
29. यदि k प्रतिचयन अन्तराल है, तो N आमाप की समष्टि से n आमाप के क्रमबद्ध प्रतिदर्श के चयन में प्रतिदर्श माध्य, समष्टि के समग्र माध्य का अनभिन्नत आकलक होगा, यदि  
 (a)  $N < nk$  (b)  $N > nk$  (c)  $N = nk$  (d)  $N = n/k$
30. वह त्रुटि, जो गलत सर्वेक्षण योजना के द्वारा उत्पन्न होती है, निम्न के द्वारा विभाजित की जाती है :  
 (a) गैर-प्रतिचयन त्रुटि (b) गैर-प्रतिक्रिया त्रुटि  
 (c) प्रतिचयन त्रुटि (d) निरपेक्ष त्रुटि
31. सामान्य संकेतों में, समष्टि के माध्य का अनुपात आकलक  $\bar{Y}_R$  इसके सामान्य आकलक जो कि SRSWOR विधि द्वारा प्राप्त होता है से ज्यादा दक्ष है यदि  
 (a)  $\rho < \frac{1}{2} \frac{C_x}{C_y}$  (b)  $\rho > \frac{1}{2} \frac{C_x}{C_y}$  (c)  $\rho = \frac{C_x}{C_y}$  (d) इनमें से कोई नहीं

32. In a two way classification with  $m$  observations in each cell, 'r' rows and 'c' columns, the degrees of freedom for total sum of squares is
- (a)  $(m - 1)(c - 1)$  (b)  $(r - 1)(c - 1)$   
(c)  $(m - 1)(r - 1)$  (d)  $mrc - 1$
33. In a simple random sampling without replacement if  $\bar{y} = 50$ ,  $n = 100$  and  $N = 500$ , then the estimate of population total is
- (a) 250 (b) 500 (c) 5,000 (d) 25,000
34. If Fisher's ideal index is 247 and Paasche's price index is 169, then Lespyre's index number will be
- (a) 361 (b) 304 (c) 225 (d) None of these
35. If the consumer price index for a year is ₹ 500, then the purchasing power of a rupee is :
- (a) 50 paise (b) 10 paise (c) 20 paise (d) 4 paise
36. The probability of rejecting a lot of good quality is known as
- (a) Consumer's risk (b) Producer's risk  
(c) Operating characteristic function (d) Average sample number
37. Control limits for  $c$  - chart with process average being equal to 4 defectives, are
- (a)  $UCL = 8, CL = 4, LCL = -2$   
(b)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = 0$   
(c)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = -2$   
(d)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = 2$
38. In usual notations, the criterion for accepting a lot in a sequential probability ratio test is
- (a)  $\lambda_n \leq \frac{\beta}{1 - \alpha}$  (b)  $\lambda_n > \frac{\beta}{1 - \alpha}$  (c)  $\lambda_n \leq \frac{1 + \beta}{\alpha}$  (d)  $\lambda_n \geq \frac{1 - \beta}{\alpha}$
39. If  $Q_1$  and  $Q_3$  are the first and the third quartiles respectively, the minimum limit to detect potential outliers is
- (a)  $1.5 Q_3 - Q_1$  (b)  $1.5 (Q_3 - Q_1)$  (c)  $2 (Q_3 - Q_1)$  (d)  $3 (Q_3 - Q_1)$
40. If the value of a series at any time 't' is a function of its value at some previous time point, such a time series is known as
- (a) Harmonic series (b) Moving average series  
(c) Autoregressive series (d) Fourier series
41. Marshall and Edgeworth price index number utilizes weights as
- (a) quantities of base year  
(b) quantities of current year  
(c) arithmetic mean of the quantities of base and current year.  
(d) Prices of base year



32.  $m$  प्रेक्षण प्रति कोष्ठक वाले द्विमागी वर्गीकरण जिसमें 'r' पंक्तियाँ व  $c$  स्तंभ है, में संगत वर्ग योग की स्वातंत्र्य कोटि की संख्या है
- (a)  $(m - 1)(c - 1)$  (b)  $(r - 1)(c - 1)$   
(c)  $(m - 1)(r - 1)$  (d)  $mrc - 1$
33. एक सरल यादृच्छिक प्रतिस्थापन रहित प्रतिचयन में यदि  $\bar{y} = 50$ ,  $n = 100$  और  $N = 500$ , तो समष्टि के योग का आकलक है,
- (a) 250 (b) 500 (c) 5,000 (d) 25,000
34. यदि फिशर का आदर्श सूचकांक 247 और पाशे का मूल्य सूचकांक 169 है, तो लैस्पेयर का सूचकांक होगा
- (a) 361 (b) 304 (c) 225 (d) इनमें से कोई नहीं
35. यदि किसी वर्ष के लिये उपभोक्ता मूल्य सूचकांक ₹ 500 है, तो एक रुपये की क्रय शक्ति है :
- (a) 50 पैसा (b) 10 पैसा (c) 20 पैसा (d) 4 पैसा
36. अच्छे गुणों की वस्तु समूह को अस्वीकार करने की प्रायिकता को कहा जाता है
- (a) उपभोक्ता का जोखिम (b) उत्पादक का जोखिम  
(c) संकारक अभिलक्षण फलन (d) माध्य प्रतिदर्श संख्या
37.  $c -$  चार्ट के लिये नियंत्रण सीमाएँ जबकि विधि औसत दोषपूर्ण 4 है, हैं
- (a)  $UCL = 8, CL = 4, LCL = -2$   
(b)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = 0$   
(c)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = -2$   
(d)  $UCL = 10, CL = 4, LCL = 2$
38. सामान्य संकेतों में, एक अनुक्रमिक संभावना अनुपात परीक्षण में वस्तु समूह की स्वीकृति के लिये मापदंड है
- (a)  $\lambda_n \leq \frac{\beta}{1 - \alpha}$  (b)  $\lambda_n > \frac{\beta}{1 - \alpha}$  (c)  $\lambda_n \leq \frac{1 + \beta}{\alpha}$  (d)  $\lambda_n \geq \frac{1 - \beta}{\alpha}$
39. यदि  $Q_1$  और  $Q_3$  क्रमशः प्रथम और तृतीय चतुर्थक हैं, तो संभावित बहिर्वासी पता लगाने की न्यूनतम सीमा है
- (a)  $1.5 Q_3 - Q_1$  (b)  $1.5 (Q_3 - Q_1)$  (c)  $2 (Q_3 - Q_1)$  (d)  $3 (Q_3 - Q_1)$
40. यदि किसी श्रेणी का समय 't' पर मान, उसी के किसी पिछले समय बिन्दु का फलन है, तो इस प्रकार की काल श्रेणी कहलाती है
- (a) हरात्मक श्रेणी (b) चल माध्य श्रेणी (c) स्वसमाश्रयी श्रेणी (d) फोरियर श्रेणी
41. मार्शल एड्जवर्थ मूल्य सूचकांक सूत्र, भार के रूप में उपयोग करता है
- (a) आधार वर्ष की मात्रा  
(b) चालू वर्ष की मात्रा  
(c) आधार व चालू वर्ष की मात्राओं का समान्तर माध्य  
(d) आधार वर्ष के मूल्य

42. Which among the following is a type of control chart for variables ?  
 (a) c chart            (b) p chart            (c) n p chart            (d)  $\bar{X}$  chart
43. The general relationship between the Gross Reproduction Rate (GRR) and Net Reproduction Rate (NRR) is  
 (a)  $GRR > NRR$    (b)  $GRR < NRR$    (c)  $GRR = NRR$    (d)  $GRR = \frac{1}{2}NRR$
44. The arithmetic mean of five observations is 4 and their variance is 5.2. If three observations are 1, 2 and 6, the other two are  
 (a) 3 and 8            (b) 7 and 4            (c) 4 and 8            (d) 5 and 6
45. The mean of n observations is  $\bar{x}$ . If the first term is increased by 1, second by 2 and so on, then the new mean is  
 (a)  $\bar{x} + n$             (b)  $\bar{x} + \frac{n}{2}$             (c)  $\bar{x} + \frac{n+1}{2}$             (d)  $\bar{x}$
46. If socio-economic conditions of all employees are to be assessed and a random sample of size n is required, we should preferably use  
 (a) simple random sampling            (b) systematic sampling  
 (c) stratified sampling            (d) cluster sampling
47. In a frequency distribution, if the fourth central moment is double of the second central moment where the second central moment is larger than unity, then the distribution is  
 (a) Leptokurtic            (b) Platykurtic  
 (c) Mesokurtic            (d) Information is insufficient.
48. The sum of the infinite geometric series  $\sum_{n=1}^{\infty} 3 \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$  is  
 (a) 8            (b) 6            (c) 5.5            (d) 4.5
49. The eigen vector corresponding to the eigen value  $\lambda = 3$  for the matrix  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  is  
 (a)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$             (b)  $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$             (c)  $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$             (d) None of these
50. The quadratic form  $Q(x, y) = x^2 + y^2$  is  
 (a) Negative definite            (b) Positive definite  
 (c) Negative semi-definite            (d) Positive semi-definite
51. For the function  $f(x) = |x|$ , the Lagrange's mean value theorem does not hold in the interval  
 (a)  $[-1, 0]$             (b)  $[0, 1]$             (c)  $[-1, 1]$             (d)  $\left[0, \frac{1}{2}\right]$

42. निम्न में से कौन सा चर के लिये नियंत्रण चार्ट है ?  
 (a) c चार्ट (b) p चार्ट (c) np चार्ट (d)  $\bar{X}$  चार्ट
43. कच्ची जन्म दर (GRR) व परिशुद्ध जन्म दर (NRR) में साधारणतया सम्बन्ध होता है  
 (a)  $GRR > NRR$  (b)  $GRR < NRR$  (c)  $GRR = NRR$  (d)  $GRR = \frac{1}{2} NRR$
44. पाँच प्रेक्षणों का समान्तर माध्य 4 तथा उनका प्रसरण 5.2 है। यदि तीन प्रेक्षण 1, 2 व 6 हों, तो अन्य दो प्रेक्षण हैं  
 (a) 3 व 8 (b) 7 व 4 (c) 4 व 8 (d) 5 व 6
45. n प्रेक्षणों का माध्य  $\bar{x}$  है। यदि प्रथम प्रेक्षण में 1, द्वितीय में 2, ..... आदि की वृद्धि की जाए तो नया माध्य है  
 (a)  $\bar{x} + n$  (b)  $\bar{x} + \frac{n}{2}$  (c)  $\bar{x} + \frac{n+1}{2}$  (d)  $\bar{x}$
46. यदि सभी कर्मचारियों की सामाजिक व आर्थिक स्थिति को निर्धारित करने के लिये, n आमाप के एक यादृच्छिक प्रतिदर्श की आवश्यकता है, तो हमें प्रयुक्त करना चाहिये  
 (a) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन (b) क्रमिक प्रतिचयन  
 (c) स्तरित प्रतिचयन (d) गुच्छ प्रतिचयन
47. यदि एक बारम्बारता बंटन में चतुर्थ केन्द्रीय आघूर्ण, दूसरे केन्द्रीय आघूर्ण का दो गुना है और यदि द्वितीय केन्द्रीय आघूर्ण का मान एक से अधिक है तो बंटन है  
 (a) तुंगककुदी (b) सपाटककुदी  
 (c) मध्यककुदी (d) सूचना पर्याप्त नहीं है।
48. अनन्त ज्यामितीय श्रेणी  $\sum_{n=1}^{\infty} 3 \left(\frac{1}{3}\right)^{n-1}$  का योग है  
 (a) 8 (b) 6 (c) 5.5 (d) 4.5
49. आइगेन मान  $\lambda = 3$  के सापेक्ष आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$  का आइगेन वेक्टर है :  
 (a)  $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$  (b)  $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$  (c)  $\begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$  (d) इनमें से कोई नहीं
50. द्विघातीय स्वरूप  $Q(x, y) = x^2 + y^2$  है  
 (a) ऋणात्मक निश्चित (b) धनात्मक निश्चित  
 (c) ऋणात्मक अर्धनिश्चित (d) धनात्मक अर्धनिश्चित
51. फलन  $f(x) = |x|$  के लिये किस अन्तराल में लग्रांज मध्य मान प्रमेय मान्य नहीं है ?  
 (a)  $[-1, 0]$  (b)  $[0, 1]$  (c)  $[-1, 1]$  (d)  $\left[0, \frac{1}{2}\right]$

52. Solution of the differential equation  $\frac{dy}{dx} = \frac{x+y-1}{x+y+1}$  is
- (a)  $2x = (x+y) + \log(x+y) + c$   
 (b)  $x = (x+y) + \log(x+y) + c$   
 (c)  $2x = (x-y) + \log(x-y) + c$   
 (d)  $y = (x+y) + \log(x+y) + c$
53. The rank of the matrix  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  is
- (a) 1                      (b) 2                      (c) 3                      (d) 4
54. The value of  $\Delta^3 [(1-x)(1-2x)(1-3x)]$
- (a) -24                      (b) -36                      (c) 24                      (d) 36
55. For the following linear programming problem (LPP)  
 maximize  $z = 6x_1 + 8x_2$   
 subject to  $5x_1 + 10x_2 \leq 60$   
 $4x_1 + 4x_2 \leq 40$   
 $x_1, x_2 \geq 0$ ,  
 The optimal solution is
- (a)  $x_1 = 2, x_2 = 4$     (b)  $x_1 = 8, x_2 = 3$     (c)  $x_1 = 8, x_2 = 2$     (d)  $x_1 = 6, x_2 = 5$
56. The solution to a linear programming problem is called degenerate if one of the basic variables is equal to
- (a) zero                      (b) a constant                      (c) unity                      (d) undefined
57. Eigen values of a real symmetric matrix are always
- (a) Positive only    (b) Negative only    (c) Real                      (d) Imaginary
58. If A and B are real symmetric matrices of sizes  $n \times n$ , then which of the following is correct ?
- (a)  $AA^T = 1$                       (b)  $A = A^{-1}$                       (c)  $AB = BA$                       (d)  $(AB)^T = BA$
59.  $i^{10}$  is equal to
- (a) -1                      (b) i                      (c) +1                      (d) 0
60. The most suitable formula for estimating a value lying in the central part of a series is
- (a) Lagrange's formula                      (b) Stirling's formula  
 (c) Newton-Gauss forward formula                      (d) Newton-Gauss backward formula
61. The value of  $\int_L \frac{dz}{z-a}$  where L is a circle, is
- (a)  $2\pi i$                       (b)  $-2\pi i$                       (c)  $\pi i$                       (d) 0

52. अवकल समीकरण  $\frac{dy}{dx} = \frac{x+y-1}{x+y+1}$  का हल है  
 (a)  $2x = (x+y) + \log(x+y) + c$   
 (b)  $x = (x+y) + \log(x+y) + c$   
 (c)  $2x = (x-y) + \log(x-y) + c$   
 (d)  $y = (x+y) + \log(x+y) + c$
53. आव्यूह  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$  की कोटि है  
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
54.  $\Delta^3 [(1-x)(1-2x)(1-3x)]$  का मान है  
 (a) -24 (b) -36 (c) 24 (d) 36
55. निम्न रैखिक प्रक्रमन समस्या (LPP) के लिये अधिकतम  $Z = 6x_1 + 8x_2$  प्रतिबंधों के साथ  

$$5x_1 + 10x_2 \leq 60$$

$$4x_1 + 4x_2 \leq 40$$

$$x_1, x_2 \geq 0,$$
 इष्टतम समाधान है :  
 (a)  $x_1 = 2, x_2 = 4$  (b)  $x_1 = 8, x_2 = 3$  (c)  $x_1 = 8, x_2 = 2$  (d)  $x_1 = 6, x_2 = 5$
56. रेखीय प्रक्रमन समस्या का एक हल अनुत्पन्न कहलाता है यदि एक मूल चर बराबर है  
 (a) शून्य के (b) स्थिरांक के (c) इकाई के (d) अपरिभाषित
57. वास्तविक सममित आव्यूह का आइगेन मान हमेशा होता है  
 (a) केवल धनात्मक (b) केवल ऋणात्मक (c) वास्तविक (d) काल्पनिक
58. यदि A और B  $n \times n$  आमाप का वास्तविक सममित आव्यूह है, तो निम्न में से कौन सा सही है ?  
 (a)  $AA^T = I$  (b)  $A = A^{-1}$  (c)  $AB = BA$  (d)  $(AB)^T = BA$
59.  $i^{10}$  बराबर है  
 (a) -1 (b) i (c) +1 (d) 0
60. श्रेणी के मध्य भाग के अनुमानित मान निकालने के लिये उपयुक्त सूत्र है  
 (a) लग्रांज सूत्र (b) स्टरलिंग सूत्र  
 (c) न्यूटन गॉस अग्रगामी सूत्र (d) न्यूटन गॉस पृष्ठगामी सूत्र
61.  $\int_L \frac{dz}{z-a}$  का मान, जहाँ L एक वृत्त है, होगा  
 (a)  $2\pi i$  (b)  $-2\pi i$  (c)  $\pi i$  (d) 0

62. At  $t = 0$ , the function  $f(t) = \frac{\sin t}{t}$  has
- (a) a minimum (b) a discontinuity  
(c) a point of inflexion (d) a maximum
63. The characteristic function of Wishart distribution if  $A \sim W(\Sigma, n)$  is given by
- (a)  $\phi_A(\Theta) = |I - i \Sigma \Theta|^{n/2}$  (b)  $\phi_A(\Theta) = |I - i \Sigma \Theta|^{-n/2}$   
(c)  $\phi_A(\Theta) = |I - 2i \Sigma \Theta|^{-n/2}$  (d)  $\phi_A(\Theta) = |I - 2i \Sigma \Theta|^{-\left(\frac{n-1}{2}\right)}$
64. For large sample size  $n$ , the distribution of Hotelling's  $T^2$  is approximately
- (a) Normal (b) Chi-square (c) F distribution (d) None of these

65. In a trivariate distribution, the variance – co-variance matrix is given by

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

The values of  $R_{1,23}$  and  $r_{13,2}$  are respectively

- (a)  $\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$  (b)  $\frac{3}{2}, -\frac{1}{2}$  (c)  $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  (d)  $\frac{1}{2}, -\frac{3}{4}$
66. Let  $\underline{X} = [X_1 X_2 X_3]'$  follows  $N_3(0, \Sigma)$  where
- $$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$$
- write  $\underline{X} = \begin{bmatrix} X_{(1)} \\ X_{(3)} \end{bmatrix}$  where  $X_{(1)} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}$ . Then the conditional mean and conditional variance of  $X_3$  given  $X_{(1)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}$  are respectively
- (a)  $-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  (b)  $\frac{1}{2}, \frac{1}{2}$  (c)  $-\frac{3}{2}, \frac{3}{2}$  (d)  $1, \frac{3}{2}$

67. If  $X$  is a random variable assuming only positive values, then which of the following is true?

(a)  $E(\sqrt{X}) \geq \sqrt{E(X)}$  (b)  $E(\sqrt{X}) = \sqrt{E(X)}$   
(c)  $E(\sqrt{X}) = \pm \sqrt{E(X)}$  (d)  $E(\sqrt{X}) \leq \sqrt{E(X)}$

68. Hotelling's  $T^2$  statistic for testing significance of mean vector  $H_0 : \underline{\mu} = \underline{\mu}_0$  based on a random sample of size  $N$  from  $N_p(\underline{\mu}, \Sigma)$ , where  $\Sigma$  is unknown, is

(a)  $T^2 = (\bar{x} - \underline{\mu}_0)' S^{-1} (\bar{x} - \underline{\mu}_0)$  (b)  $T^2 = N (\bar{x} - \underline{\mu}_0)' \Sigma^{-1} (\bar{x} - \underline{\mu}_0)$   
(c)  $T^2 = N (\bar{x} - \underline{\mu}_0)' S^{-1} (\bar{x} - \underline{\mu}_0)$  (d)  $T^2 = \frac{N}{N-1} (\bar{x} - \underline{\mu}_0)' S^{-1} (\bar{x} - \underline{\mu}_0)$

62.  $t = 0$  पर, फलन  $f(t) = \frac{\sin t}{t}$  का मान है

- (a) न्यूनतम (b) अलगाव बिन्दु  
(c) आक्षेप का एक बिंदु (d) अधिकतम

63. विशार्ट बंटन यदि  $A \sim W(\Sigma, n)$  हो, तो उसका अभिलक्षण फलन दिया जाता है, निम्न के द्वारा :

- (a)  $\phi_A(\Theta) = |I - i \Sigma \Theta|^{n/2}$  (b)  $\phi_A(\Theta) = |I - i \Sigma \Theta|^{-n/2}$   
(c)  $\phi_A(\Theta) = |I - 2i \Sigma \Theta|^{-n/2}$  (d)  $\phi_A(\Theta) = |I - 2i \Sigma \Theta|^{-\left(\frac{n-1}{2}\right)}$

64. बड़े आमाप  $n$  के प्रतिदर्श के लिये होटलिंग  $T^2$  का बंटन लगभग होगा

- (a) प्रसामान्य (b) काई-वर्ग (c) F बंटन (d) इनमें से कोई नहीं

65. एक त्रिचर बंटन में प्रसरण – सहप्रसरण आव्यूह

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ -\frac{1}{2} & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

द्वारा दिया गया है।  $R_{1,23}$  और  $r_{13,2}$  के मान क्रमशः होंगे :

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

66. माना कि  $\underline{X} = [X_1 X_2 X_3]'$ ,  $N_3(O, \Sigma)$  से बंटित है जहाँ

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \text{ लिखिए } \underline{X} = \begin{bmatrix} X_{(1)} \\ X_{(3)} \end{bmatrix} \text{ जहाँ } X_{(1)} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} \text{ तब } X_3 \text{ का दिये हुए मान } x_{(1)} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} \text{ के लिये}$$

सप्रतिबंधित माध्य और सप्रतिबंधित प्रसरण क्रमशः हैं :

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

67. यदि  $X$  एक यादृच्छिक चर है जो केवल धनात्मक मान ही लेता है, तो निम्न में से कौन सा सही है ?

- (a)  $E(\sqrt{X}) \geq \sqrt{E(X)}$  (b)  $E(\sqrt{X}) = \sqrt{E(X)}$   
(c)  $E(\sqrt{X}) = \pm \sqrt{E(X)}$  (d)  $E(\sqrt{X}) \leq \sqrt{E(X)}$

68.  $N_p(\mu, \Sigma)$ , जहाँ  $\Sigma$  अज्ञात है समष्टि से लिये गये  $N$  आमाप के प्रतिदर्श पर आधारित और परिकल्पना  $H_0: \mu = \mu_0$  का परीक्षण करने के लिये होटलिंग  $T^2$  प्रतिदर्शज दिया जाता है, निम्न के द्वारा :

- (a)  $T^2 = (\bar{x} - \mu_0)' S^{-1} (\bar{x} - \mu_0)$  (b)  $T^2 = N (\bar{x} - \mu_0)' \Sigma^{-1} (\bar{x} - \mu_0)$   
(c)  $T^2 = N (\bar{x} - \mu_0)' S^{-1} (\bar{x} - \mu_0)$  (d)  $T^2 = \frac{N}{N-1} (\bar{x} - \mu_0)' S^{-1} (\bar{x} - \mu_0)$

69. The limit  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\bar{z}}{z}$  equals  
 (a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{2}$  (d) Does not exist.
70. The sequence  $\{x_n\}$ , where  $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n}$ , converges to  
 (a) e (b)  $e^2$  (c)  $\sqrt{e}$  (d) 1
71. The series  $\frac{x}{1.2} + \frac{x^2}{2.3} + \frac{x^3}{3.4} + \dots$  is convergent, if  
 (a)  $|x| < 1$  (b)  $|x| > 1$  (c)  $1 < |x| < 2$  (d) None of these
72. The test statistic for testing the hypothesis  $H_0 : \mu = 0$  based on a random sample of size  $n$  from a normal population with unknown variance is  $t$  with degrees of freedom  
 (a)  $n$  (b)  $(n - 1)$  (c)  $(n - 2)$  (d)  $(n - 3)$
73. Let  $X_1, X_2, X_3$  and  $X_4$  be independent random variables. Then which of the following pairs of random variables are independent ?  
 (a)  $(X_1 + X_2, X_2 + X_3)$  (b)  $(X_1 + X_2, X_3)$   
 (c)  $(X_1, X_1 + X_2 + X_3)$  (d)  $(X_1 + X_2, X_2 + X_4)$
74. A ball is thrown in the air. It's height at any time is given by  $h = 3 + 14t - 5t^2$ , then what is the maximum height to which the ball reaches ?  
 (a) 18.2 (b) 14.8 (c) 12.8 (d) 11.2
75. If  $X$  has exponential distribution with mean 2, then  $P[X < 2]$  is  
 (a)  $\frac{1}{e}$  (b)  $\frac{1}{e^2}$  (c)  $\frac{1}{e^2} - 1$  (d)  $1 - \frac{1}{e}$
76. If total fertility rate of a region is 1050 and the ratio of female births to male births is 100 : 110, then the gross reproduction rate, is  
 (a) 500 (b) 550 (c) 1155 (d) 2500
77. Let  $A$  and  $B$  be any two events with  $P(A) = 0.5$ ,  $P(B) = 0.4$  and  $P(A \cap B^c) = 0.2$ , then  $P(B^c / A \cup B)$  is  
 (a)  $1/3$  (b)  $1/2$  (c)  $1/4$  (d) 0



69. लिमिट  $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\bar{z}}{z}$  बराबर है
- (a) 0 (b) 1 (c)  $\frac{1}{2}$  (d) अस्तित्व में नहीं है।
70. अनुक्रम  $\{x_n\}$ , जहाँ  $x_n = \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{2n}$ , अभिसरित होती है
- (a) e (b)  $e^2$  (c)  $\sqrt{e}$  (d) 1
71. श्रृंखला  $\frac{x}{1.2} + \frac{x^2}{2.3} + \frac{x^3}{3.4} + \dots$  अभिसारी है यदि
- (a)  $|x| < 1$  (b)  $|x| > 1$  (c)  $1 < |x| < 2$  (d) इनमें से कोई नहीं
72. अज्ञात प्रसरण वाले प्रसामान्य बंटन से लिये गये n आमाप के एक प्रतिदर्श के द्वारा परिकल्पना  $H_0 : \mu = 0$  के परीक्षण के लिये t प्रतिदर्शज की स्वातंत्र्य कोटि होती है
- (a) n (b) (n - 1) (c) (n - 2) (d) (n - 3)
73. यदि  $X_1, X_2, X_3$  और  $X_4$  स्वतंत्र यादृच्छिक चर हैं, तो निम्न में से कौन सा युग्म स्वतंत्र चरों का युग्म होगा ?
- (a)  $(X_1 + X_2, X_2 + X_3)$  (b)  $(X_1 + X_2, X_3)$   
(c)  $(X_1, X_1 + X_2 + X_3)$  (d)  $(X_1 + X_2, X_2 + X_4)$
74. एक गेंद हवा में फेंकी जाती है। किसी समय बिन्दु पर इसकी ऊँचाई  $h = 3 + 14t - 5t^2$  द्वारा दी जाती है। गेंद किस अधिकतम ऊँचाई तक जा सकती है ?
- (a) 18.2 (b) 14.8 (c) 12.8 (d) 11.2
75. यदि X का बंटन चरघातांकी, जिसका कि माध्य 2 हो, तो  $P[X < 2]$  का मान है :
- (a)  $\frac{1}{e}$  (b)  $\frac{1}{e^2}$  (c)  $\frac{1}{e^2} - 1$  (d)  $1 - \frac{1}{e}$
76. यदि किसी स्थान की कुल प्रजनन दर 1050 हो और स्त्री और पुरुष के जन्म का अनुपात 100 : 110 हो, तो सकल जनन दर है
- (a) 500 (b) 550 (c) 1155 (d) 2500
77. माना कि A और B दो घटनाएँ हैं जहाँ  $P(A) = 0.5$ ,  $P(B) = 0.4$  और  $P(A \cap B^c) = 0.2$  तब  $P(B^c / A \cup B)$  है
- (a)  $1/3$  (b)  $1/2$  (c)  $1/4$  (d) 0

78. The distribution from the following that possesses memoryless property, is  
 (a) Gamma distribution (b) Geometric distribution  
 (c) Hypergeometric distribution (d) Normal distribution
79. In a normal distribution with mean 110 and standard deviation 20, between which two values approximately 68% of the data will fall ?  
 (a) 80 – 120 (b) 90 – 130 (c) 70 – 150 (d) 55 – 195
80. What is the probability that the three cards drawn at random from a pack of 52 cards are all black ?  
 (a) 1/17 (b) 2/17 (c) 3/17 (d) 3/52
81. If  $P(X = x) = \frac{k}{2^x}$  is a probability distribution of a random variable X, where  $x = 0, 1, 2, 3, 4$ , then the value of k is  
 (a) 15/16 (b) 16/15 (c) 16/31 (d) 7/16
82. If the mean and variance of a binomial distribution are 2 and 1 respectively, then the value of the number of trials n is  
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
83. Let (X, Y) has bivariate normal BN (4, 2, 16, 25, 3/5) distribution. Then the value of  $E(Y/X = 8)$  will be  
 (a) 5 (b) 4 (c) 2 (d) 98/25
84. Let X and Y be independent Poisson variates, then the distribution of  $[X / X + Y = k]$  is  
 (a) Poisson Distribution (b) Geometric Distribution  
 (c) Binomial Distribution (d) Hypergeometric Distribution
85. Let X has Poisson distribution with  $P(X = 1) = P(X = 2)$ , then the variance of random variable X is  
 (a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1
86. Let  $E(X) = 3$  and  $E(X^2) = 13$ , then the Tchebychev's lower bound for  $P[-2 < X < 8]$  is  
 (a) 21/25 (b) 24/25 (c) 4/25 (d) 1/25
87. Three letters are to be put in three addressed envelopes. The probability that none of the letters is in correct envelope, is  
 (a) 0 (b) 1/6 (c) 1/3 (d) 1/2
88. Let  $x_1 \dots x_n$  be a random sample from a population with probability density function  
 $f(x, \alpha) = 3\alpha x^2 e^{-\alpha x^3}; x > 0$   
 $\alpha > 0$   
 The maximum likelihood estimate of  $\alpha$  is  
 (a)  $n / \sum_{i=1}^n x_i^3$  (b)  $n / \sum_{i=1}^n x_i^2$  (c)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^3$  (d)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$

78. निम्न में से वह बंटन जो स्मरणहीनता का गुण रखता है, है  
 (a) गामा बंटन (b) ज्यामितीय बंटन  
 (c) अतिज्यामितीय बंटन (d) प्रसामान्य बंटन
79. एक प्रसामान्य बंटन का माध्य 110 और मानक विचलन 20 है, तो किन दो मूल्यों के मध्य लगभग 68% समंक आयेंगे ?  
 (a) 80 – 120 (b) 90 – 130 (c) 70 – 150 (d) 55 – 195
80. 52 पत्तों की एक गड्डी में से तीन पत्ते यादृच्छया खींचे जाते हैं। तीनों पत्तों के काले रंग के होने की प्रायिकता क्या है ?  
 (a) 1/17 (b) 2/17 (c) 3/17 (d) 3/52
81. यादृच्छिक चर X का प्रायिकता वितरण यदि  $P(X = x) = \frac{k}{2^x}$  हो, जहाँ  $x = 0, 1, 2, 3, 4$ , तो k का मान है  
 (a) 15/16 (b) 16/15 (c) 16/31 (d) 7/16
82. यदि द्विपद बंटन का माध्य और प्रसरण क्रमशः 2 और 1 हों, तो अभिप्रयोग की संख्या n है :  
 (a) 1 (b) 2 (c) 3 (d) 4
83. माना कि (X, Y) का बंटन द्विचर प्रसामान्य BN (4, 2, 16, 25, 3/5) है। तब  $E(Y/X = 8)$  का मान होगा  
 (a) 5 (b) 4 (c) 2 (d) 98/25
84. यदि X और Y स्वतंत्र प्वासों चर हो, तो  $[X / X + Y = k]$  का बंटन है  
 (a) प्वासों बंटन (b) ज्यामितीय बंटन  
 (c) द्विपद बंटन (d) अतिज्यामितीय बंटन
85. यदि चर X का प्वासों बंटन  $P(X = 1) = P(X = 2)$  के साथ है, तो यादृच्छिक चर X का प्रसरण है  
 (a) 4 (b) 3 (c) 2 (d) 1
86. यदि  $E(X) = 3$  और  $E(X^2) = 13$  हो, तो  $P[-2 < X < 8]$  के लिये शेबीशेव निम्न परिबंध है :  
 (a) 21/25 (b) 24/25 (c) 4/25 (d) 1/25
87. तीन पत्र पता लिखे हुए लिफाफों में रखने हैं। इस बात की प्रायिकता कि कोई भी पत्र सही लिफाफे में नहीं रखा गया है, है  
 (a) 0 (b) 1/6 (c) 1/3 (d) 1/2
88. माना कि  $x_1 \dots x_n$   
 $f(x, \alpha) = 3 \alpha x^2 e^{-\alpha x^3}; x > 0$   
 $\alpha > 0$   
 प्रायिकता बंटन वाली समष्टि से लिया गया एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है। 'α' का अधिकतम संभावित आकलक है  
 (a)  $n / \sum_{i=1}^n x_i^3$  (b)  $n / \sum_{i=1}^n x_i^2$  (c)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^3$  (d)  $\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2$

89. The absolute mean deviation of first  $2n + 1$  natural numbers about its mean is given by  
 (a)  $(n^2 - 1)/12$  (b)  $2n(n + 1)/(2n + 1)$   
 (c)  $n(n + 1)/(2n + 1)$  (d)  $\frac{n(n + 1)}{2(2n + 1)}$
90. The probability mass function of a random variable  $X$  is given by  $P(X = x) = k \binom{n}{x}$ ;  $x = 0, 1, 2, \dots, n$ , where  $k$  is a constant. The moment generating function of  $X$  is  
 (a)  $[2(1 + e^t)]^{-n}$  (b)  $[2(1 + e^t)]^n$  (c)  $\frac{2^n}{(1 + e^t)^n}$  (d)  $\frac{(1 + e^t)^n}{2^n}$
91. If the possible values of the random variable  $X$  are  $x = 1, 2, 3, \dots$ , then  $E(X)$  is  
 (a)  $P[X \geq x]$  (b)  $P[X < x]$  (c)  $\sum_{x=1}^{\infty} P[X \geq x]$  (d)  $\sum_{x=1}^{\infty} P[X < x]$
92. If the moment generating function of a random variable  $X$  is given by  $M_x(t) = \frac{1}{t} (e^t - 1)$ , then the variance of  $X$  is  
 (a)  $\frac{1}{4}$  (b)  $\frac{1}{12}$  (c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{1}{3}$
93. The relationship between student's  $t$  and  $F$  – distribution is  
 (a)  $F_{(1, 1)} = t_1^2$  (b)  $F_{(1, n)} = t_n^2$  (c)  $F_{(n, 1)} = t_1^2$  (d)  $F_{(n, n)} = t_n^2$
94. If a leap year is selected at random, what is the probability that it will contain 53 Tuesdays?  
 (a)  $2/7$  (b)  $3/7$  (c)  $53/366$  (d)  $7/366$
95. Which test is used to check the significance in Kruskal – Wallis test?  
 (a)  $t$  test (b)  $F$  test (c)  $Z$  test (d)  $\chi^2$  test
96. The range of regression coefficient is :  
 (a) 0 to 1 (b)  $-1$  to  $+1$  (c)  $-\infty$  to  $+\infty$  (d) 0 to  $+\infty$
97. If the two lines of regression are  $x + 9y = 7$  and  $4x + y = 16$ , then the ratio of standard deviations of  $x$  to standard deviation of  $y$  is  
 (a)  $3 : 2$  (b)  $2 : 3$  (c)  $9 : 4$  (d)  $4 : 9$
98. In usual notations, which of the following is correct?  
 (a)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13,2}^2)$  (b)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13}^2)$   
 (c)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{12,3}^2)$  (d) None of these
99. If the standard deviation of variable  $X$  is  $\sigma$ , then the standard deviation of  $Y = 8 - 3X$  is  
 (a)  $5\sigma$  (b)  $9\sigma$  (c)  $-3\sigma$  (d)  $3\sigma$
100. If the two lines of regression are coincident, the relation between two regression coefficients is  
 (a)  $b_{xy} = b_{yx}$  (b)  $b_{xy} \cdot b_{yx} = 1$  (c)  $\frac{b_{xy}}{b_{yx}} \geq 1$  (d) None of these

89. प्रथम  $2n + 1$  प्राकृतिक संख्याओं का माध्य के सापेक्ष निरपेक्ष माध्य विचलन दिया जाता है निम्न के द्वारा :
- (a)  $(n^2 - 1)/12$  (b)  $2n(n + 1) / (2n + 1)$   
(c)  $n(n + 1) / (2n + 1)$  (d)  $\frac{n(n + 1)}{2(2n + 1)}$
90. यादृच्छिक चर  $X$  का प्रायिकता फलन यदि  $P(X = x) = k \binom{n}{x}$ ;  $x = 0, 1, 2, \dots, n$  है, जहाँ  $k$  अचर है, तो  $X$  का आघूर्ण जनित फलन है
- (a)  $[2(1 + e^t)]^{-n}$  (b)  $[2(1 + e^t)]^n$  (c)  $\frac{2^n}{(1 + e^t)^n}$  (d)  $\frac{(1 + e^t)^n}{2^n}$
91. यदि यादृच्छिक चर  $X$  के सम्भावित मान  $x = 1, 2, 3, \dots$  हों, तो  $E(X)$  का मान है,
- (a)  $P[X \geq x]$  (b)  $P[X < x]$  (c)  $\sum_{x=1}^{\infty} P[X \geq x]$  (d)  $\sum_{x=1}^{\infty} P[X < x]$
92. यदि यादृच्छिक चर  $X$  का आघूर्ण जनक फलन  $M_X(t) = \frac{1}{t} (e^t - 1)$  है, तो  $X$  का प्रसरण है :
- (a)  $\frac{1}{4}$  (b)  $\frac{1}{12}$  (c)  $\frac{1}{2}$  (d)  $\frac{1}{3}$
93. स्टूडेंट  $t$  और  $F$  - बंटन के मध्य सम्बन्ध है
- (a)  $F_{(1, 1)} = t_1^2$  (b)  $F_{(1, n)} = t_n^2$  (c)  $F_{(n, 1)} = t_1^2$  (d)  $F_{(n, n)} = t_n^2$
94. यदि एक लीप वर्ष को यादृच्छिक रूप से चुना जाता है, तो इसमें 53 मंगलवार होने की प्रायिकता क्या है ?
- (a)  $2/7$  (b)  $3/7$  (c)  $53/366$  (d)  $7/366$
95. क्रुस्कल वैलिस परीक्षण में सार्थकता जाँचने के लिये किस परीक्षण का उपयोग किया जाता है ?
- (a)  $t$  परीक्षण (b)  $F$  परीक्षण (c)  $Z$  परीक्षण (d)  $\chi^2$  परीक्षण
96. प्रतीपगमन गुणांक की सीमा होती है :
- (a) 0 से 1 (b) -1 से +1 (c)  $-\infty$  से  $+\infty$  (d) 0 से  $+\infty$
97. यदि दो समाश्रयण रेखाएँ  $x + 9y = 7$  और  $4x + y = 16$  हों, तो  $x$  के मानक विचलन और  $y$  के मानक विचलन का अनुपात है
- (a) 3 : 2 (b) 2 : 3 (c) 9 : 4 (d) 4 : 9
98. सामान्य संकेतों में, निम्न में से कौन सा सही है ?
- (a)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13,2}^2)$  (b)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{13}^2)$   
(c)  $R_{1,23}^2 = 1 - (1 - r_{12}^2)(1 - r_{12,3}^2)$  (d) इनमें से कोई नहीं
99. यदि किसी चर  $X$  का मानक विचलन  $\sigma$  है तो  $Y = 8 - 3X$  का मानक विचलन है
- (a)  $5\sigma$  (b)  $9\sigma$  (c)  $-3\sigma$  (d)  $3\sigma$
100. यदि प्रतीपगमन की दोनों रेखायें संपाती हों, तो दोनों समाश्रयण गुणांकों के मध्य सम्बन्ध होता है
- (a)  $b_{xy} = b_{yx}$  (b)  $b_{xy} \cdot b_{yx} = 1$  (c)  $\frac{b_{xy}}{b_{yx}} \geq 1$  (d) इनमें से कोई नहीं

**Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह**

**Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह**

**Space For Rough Work / रफ कार्य के लिए जगह**