



F/o Arts

00026

Set No. : 1

Question Booklet No.

**RET/15/TEST-B**

**905 Statistics**

(To be filled up by the candidate by blue/black ball point pen)

Roll No. 

--	--	--	--	--	--	--	--	--

Roll No. (Write the digits in words) .....

Serial No. of OMR Answer Sheet .....

Day and Date .....

( Signature of Invigilator )

**INSTRUCTIONS TO CANDIDATES**

*(Use only blue/black ball-point pen in the space above and on both sides of the Answer Sheet)*

1. Within 10 minutes of the issue of the Question Booklet, Please ensure that you have got the correct booklet and it contains all the pages in correct sequence and no page/question is missing. In case of faulty Question Booklet, Bring it to the notice of the Superintendent/Invigilators immediately to obtain a fresh Question Booklet.
2. Do not bring any loose paper, written or blank, inside the Examination Hall *except the Admit Card without its envelope.*
3. *A separate Answer Sheet is given. It should not be folded or mutilated. A second Answer Sheet shall not be provided.*
4. Write your Roll Number and Serial Number of the Answer Sheet by pen in the space provided above.
5. *On the front page of the Answer Sheet, write by pen your Roll Number in the space provided at the top, and by darkening the circles at the bottom. Also, wherever applicable, write the Question Booklet Number and the Set Number in appropriate places.*
6. *No overwriting is allowed in the entries of Roll No., Question Booklet No. and Set No. (if any) on OMR sheet and Roll No. and OMR sheet no. on the Question Booklet.*
7. *Any change in the aforesaid entries is to be verified by the invigilator, otherwise it will be taken as unfair means.*
8. *This Booklet contains 40 multiple choice questions followed by 10 short answer questions. For each MCQ, you are to record the correct option on the Answer Sheet by darkening the appropriate circle in the corresponding row of the Answer Sheet, by pen as mentioned in the guidelines given on the first page of the Answer Sheet. For answering any five short Answer Questions use five Blank pages attached at the end of this Question Booklet.*
9. For each question, darken only **one** circle on the Answer Sheet. If you darken more than one circle or darken a circle partially, the answer will be treated as incorrect.
10. *Note that the answer once filled in ink cannot be changed. If you do not wish to attempt a question, leave all the circles in the corresponding row blank (such question will be awarded zero marks).*
11. For rough work, use the inner back pages of the title cover and the blank page at the end of this Booklet.
12. *Deposit both OMR Answer Sheet and Question Booklet at the end of the Test.*
13. You are not permitted to leave the Examination Hall until the end of the Test.
14. If a candidate attempts to use any form of unfair means, he/she shall be liable to such punishment as the University may determine and impose on him/her.

**Total No. of Printed Pages : 32**

SEAL

905/Statistics



**ROUGH WORK**

रफ़ कार्य

**No. of Questions : 50**

**प्रश्नों की संख्या : 50**

**Time : 2 Hours**

**Full Marks : 200**

**समय : 2 घण्टे**

**पूर्णांक : 200**

**Note: (1)** This Question Booklet contains **40** Multiple Choice Questions followed by **10** Short Answer Questions.

इस प्रश्न पुस्तिका में **40** वस्तुनिष्ठ व **10** लघु उत्तरीय प्रश्न हैं।

**(2)** Attempt as many MCQs as you can. Each MCQ carries **3 (Three)** marks. **1 (One)** mark will be deducted for each incorrect answer. **Zero** mark will be awarded for each unattempted question. If more than one alternative answers of MCQs seem to be approximate to the correct answer, choose the closest one.

अधिकाधिक वस्तुनिष्ठ प्रश्नों को हल करने का प्रयत्न करें। प्रत्येक वस्तुनिष्ठ प्रश्न **3 (तीन)** अंकों का है। प्रत्येक गलत उत्तर के लिए **1 (एक)** अंक काटा जायेगा। प्रत्येक अनुत्तरित प्रश्न का प्राप्तांक शून्य होगा। यदि वस्तुनिष्ठ प्रश्नों के एकाधिक वैकल्पिक उत्तर सही उत्तर के निकट प्रतीत हों, तो निकटतम सही उत्तर दें।

**(3)** Answer only **5** Short Answer Questions. Each question carries **16 (Sixteen)** marks and should be answered in **150-200** words. Blank **5 (Five)** pages attached with this booklet shall only be used for the purpose. Answer each question on separate page, after writing Question No.

केवल **5 (पाँच)** लघुउत्तरीय प्रश्नों के उत्तर दें। प्रत्येक प्रश्न **16 (सोलह)** अंकों का है तथा उनका उत्तर **150-200** शब्दों के बीच होना चाहिए। इसके लिए इस पुस्तिका में लगे हुए सादे **5 (पाँच)** पृष्ठों का ही उपयोग आवश्यक है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर एक नए पृष्ठ से, प्रश्न संख्या लिखकर शुरू करें।

01. The newspaper 'Commonweal' was associated with :

- (1) Annie Besant (2) Motilal Nehru  
(3) Pt. Madan Mohan Malviya (4) Dinshaw Wacha

'कॉमनवील' समाचार-पत्र किससे सम्बद्ध था ?

- (1) एनी बेसेंट (2) मोतीलाल नेहरू  
(3) पं० मदनमोहन मालवीय (4) दिनशा वाचा

02. Who presided over the fourth Buddhist council ?

- (1) Ashwaghosha (2) Vasumitra  
(3) Raivata (4) Nagarjuna

चतुर्थ बौद्ध संगीति की अध्यक्षता किसने की थी ?

- (1) अश्वघोष (2) वसुमित्र  
(3) रैवत (4) नागार्जुन

03. Who among the following has been considered a lady Tirthankara in the Shevtambara tradition ?

- (1) Kunthunatha (2) Mallinatha  
(3) Sumatinatha (4) Shantinatha

श्वेताम्बर परम्परा में निम्नलिखित में से किसे स्त्री तीर्थंकर माना गया है ?

- (1) कुन्थुनाथ (2) मल्लिनाथ  
(3) सुमतिनाथ (4) शान्तिनाथ

04. Who of the following Jain saints is associated with Chandra Gupta Maurya ?

- (1) Umasvati (2) Haribhadra  
(3) Hemchandra (4) Bhadrabahu

चन्द्रगुप्त मौर्य के साथ किस जैन साधु का नाम जुड़ा है ?

- |               |              |
|---------------|--------------|
| (1) उमास्वाति | (2) हरिभद्र  |
| (3) हेमचन्द्र | (4) भद्रबाहु |

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

- |                                    |
|------------------------------------|
| (1) Chand Bardai - Prithviraj Raso |
| (2) Narpati Nalha - Bisaldev Raso  |
| (3) Jagnik - Alha Khand            |
| (4) Abdur Rahman - Hamir Raso      |

निम्नलिखित युग्मों में से कौन सही सुमेलित नहीं है ?

- |                                |                                |
|--------------------------------|--------------------------------|
| (1) चंद बरदाई - पृथ्वीराज रासो | (2) नरपति नाल्ह - बीसलदेव रासो |
| (3) जगनिक - आल्हा खण्ड         | (4) अब्दुरहमान - हम्मीर रासो   |

06. Who among the following was a noted Jehangiri painter ?

- |                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| (1) Mir sayyad Ali | (2) Abdus Samad |
| (3) Govardhan      | (4) Abdus Hasan |

निम्नलिखित में से कौन प्रख्यात जहाँगीरी चित्रकार था ?

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| (1) मीर सैय्यद अली | (2) अब्दुस समद |
| (3) गोवर्धन        | (4) अब्दुस हसन |

07. Who among the following was a disciple of Hazarat Nizamuddin Auliya ?

- |                  |                    |
|------------------|--------------------|
| (1) Ibrahim Lodi | (2) Nasiruddin     |
| (3) Amir Khusrau | (4) Alauddin Sabir |

निम्नलिखित में से कौन हजरत निजामुद्दीन औलिया का शिष्य था ?

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| (1) इब्राहीम लोदी | (2) नसीरुद्दीन      |
| (3) अमीर खुसरा    | (4) अलाउद्दीन साबिर |

08. Who of the following was responsible for the compilation of few upanishads ?

(1) Elphinston (2) Briggs (3) Dara Shikoh (4) Beveridge

निम्नलिखित में से किसने कतिपय उपनिषदों का संकलन करवाया था ?

(1) एलफिन्स्टन (2) ब्रिग्स (3) दाराशिकोह (4) बेवरिज

09. The scholar who deciphered the ancient Brahmi script for the first time was :

(1) William carry

(2) William Jones

(3) Nathaniel wallich

(4) James Princep

प्राचीन ब्राह्मी लिपि को पढ़ने में सफल होने वाला प्रथम विद्वान कौन था ?

(1) विलियम केरी (2) विलियम जोन्स (3) नथैनिएल वालिच (4) जेम्स प्रिन्सेप

10. In which of following caves the mural of Padmapani was found ?

(1) Ajanta Cave

(2) Ellora Cave

(3) Armamalai Cave

(4) Bhimbhetka Rock

निम्नलिखित में से किस गुफा में पद्मपाणि का भित्तिचित्र पाया गया ?

(1) अजंता गुफा (2) एलोरा गुफा (3) अरमामलाई गुफा (4) भीमभेटका रॉक

11. In the usual notations, the correct expression for  $\sum_{11,2}$  is :

सामान्य अर्थों में,  $\sum_{11,2}$  के लिए सही व्यंजक है :

(1)  $\sum_{11} - \sum_{12} \sum_{22}^{-1} \sum_{21}$

(2)  $\sum_{11} - \sum_{21} \sum_{11}^{-1} \sum_{12}$

(3)  $\sum_{22} - \sum_{12} \sum_{11}^{-1} \sum_{21}$

(4)  $\sum_{22} - \sum_{21} \sum_{11}^{-1} \sum_{12}$

12. Let  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$  be the order statistic of a random sample of size  $n$  from the uniform distribution  $U(-\theta, \theta)$ . Then the statistic  $T = (x_{(1)}, x_{(n)})$  is :

- (1) Sufficient but not complete
- (2) both sufficient and complete
- (3) Complete but not sufficient
- (4) neither sufficient or complete

मान लीजिए कि  $x_{(1)} \leq x_{(2)} \leq \dots \leq x_{(n)}$  एक समान बंटन  $U(-\theta, \theta)$  से  $n$  आकार के प्रतिदर्श के कोटि प्रतिदर्शज है, तो प्रतिदर्शज  $T = (x_{(1)}, x_{(n)})$  होगा :

- (1) पर्याप्त पर संपूर्ण नहीं
- (2) पर्याप्त तथा संपूर्ण दोनों
- (3) संपूर्ण पर पर्याप्त नहीं
- (4) न तो पर्याप्त न ही संपूर्ण

13. Let  $y_{(1)}, y_{(2)}, \dots, y_{(n)}$  be the order statistic of a random sample from the probability density function  $f(x) = \frac{1}{\pi[1+(y-\theta)^2]}$ ,  $-\infty < y < \infty$

the minimal sufficient statistic is :

मान लीजिए  $y_{(1)}, y_{(2)}, \dots, y_{(n)}$  प्रायिकता घनत्व फलन

$f(x) = \frac{1}{\pi[1+(y-\theta)^2]}$ ,  $-\infty < y < \infty$  से यादृच्छिक प्रतिदर्श का कोटि प्रतिदर्शज है,

तो न्यूनतम पर्याप्त प्रतिदर्शज होगा :

- (1)  $y_{(1)}$
- (2)  $\prod_{i=1}^n y_{(i)}$
- (3)  $\sum_{i=1}^n y_{(i)}$
- (4)  $(y_{(1)}, y_{(2)}, \dots, y_{(n)})$

14. In the linear model  $\gamma = X\beta + u$ , if  $E(uu^1) = G$  and best linear unbiased estimator of  $\beta$  is  $D\gamma$ , then :

रैखिक माडल  $\gamma = X\beta + u$ , में यदि  $E(uu^1) = G$  तथा  $\beta$  का सर्वोत्तम रैखिक अनभिन्नत आकलक  $D\gamma$  है तो :

- (1)  $D = (x'x)^{-1}x'$                       (2)  $D = (x'Gx)^{-1}x'$   
 (3)  $D = (x'G^{-1}x)^{-1}x'G^{-1}$                       (4)  $D = (x'Gx)^{-1}x'G$

15. In a  $2^3$  factorial experiment with  $r$  replicates the block size is

एक  $r$  प्रतिकृतियों वाले  $2^3$  बहुउपादानीय अभिप्रयोग में ब्लाक आकार होगा

- (1) 8                      (2)  $r$                       (3)  $2r$                       (4)  $3r$

16. In a BIBD with  $t$  treatments in  $b$  blocks of  $k$  plots each and  $r$  replicates, which one of the followings in **NOT TRUE** ?

एक BIBD जिसमें  $t$  कारक के साथ तथा  $b$  ब्लाक जिनमें प्रत्येक में  $k$  प्लाट है तथा  $r$  पुनरावृत्तियों के साथ, निम्नलिखित में से कौन सा सत्य नहीं है ?

- (1)  $rt = bk$                       (2)  $b \geq t$   
 (3)  $r \geq k$                       (4)  $b \leq (r + t - k)$



17. Let  $x = (x_1, x_2, x_3)'$  follows a three variate normal distribution with mean vector 0 and the covariance matrix

Then  $E[x_1 | x_2, x_3]$  is :

मान लीजिए  $x = (x_1, x_2, x_3)'$  तीन चरीय प्रसामान्य बंटन रखता है जिसका माध्य सदिश 0 तथा सहप्रसरण आव्यूह है,

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{4} \\ 0 & \frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

तो  $E[x_1 | x_2, x_3]$  होगा

- (1)  $\frac{1}{2}(x_2 + x_3)$       (2)  $\frac{1}{2} \times 3$       (3)  $x_3$       (4)  $\frac{1}{4}x_2 + \frac{1}{2}x_3$
18. Let  $x_1 = -2, x_2 = 1, x_3 = 3, x_4 = -4$  be the observed values of a random sample from the probability density function

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

Then the maximum likelihood estimator of  $\theta$  is

मान लीजिए  $x_1 = -2, x_2 = 1, x_3 = 3, x_4 = -4$  प्रायिकता घनत्व फलन

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

से यादृच्छिक प्रतिदर्श के प्रेक्षणों के मान हैं, तो  $\theta$  का अधिकतम संभाव्य आकलक होगा :

- (1) 3      (2) 0.5      (3) 4      (4) 1.5

19. Let  $x$  and  $y$  be independently and identically distributed random variables such that

$$p [x = k] = p_k > 0 \text{ and } \sum_{k=0}^{\infty} p_k = 1$$

If  $p [x = t | (x + y) = t] = p [x = (t - 1) | (x + y) = t]$ , then  $x$  and  $y$  follow :

- (1) Poission distribution
- (2) Negative binomial distribution
- (3) Geometric distribution
- (4) None of these

मान लीजिए कि  $x$  तथा  $y$  स्वतंत्र तथा समरूप से वितरित यादृच्छिक चर इस प्रकार हों कि

$$p [x = k] = p_k > 0 \text{ and } \sum_{k=0}^{\infty} p_k = 1$$

यदि  $p [x = t | (x + y) = t] = p [x = (t - 1) | (x + y) = t]$  हो तो  $x$  तथा  $y$  का वंटन होगा :

- (1) प्वायसॉ बंटन
- (2) ऋणात्मक द्विपद बंटन
- (3) ज्यामितिक बंटन
- (4) इनमें से कोई नहीं

20. Let  $x_1, x_2, \dots$  be independently and identically distributed standard normal variables, then which one of the followings is **TRUE** ?

(1)  $\frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}}$  has t - distribution with  $(n - 1)$  degrees of freedom

(2)  $\frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}}$  has t - distribution with  $n$  degrees of freedom

$$(3) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=2}^{n+1} x_i^2}} \text{ has t - distribution with } (n - 1) \text{ degrees of freedom}$$

$$(4) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=2}^{n+1} x_i^2}} \text{ has t - distribution with } n \text{ degrees of freedom}$$

मान लीजिए कि  $x_1, x_2, \dots$  स्वतंत्र तथा समरूप से वितरित मानकीकृत प्रसामान्य चर है, तो निम्नलिखित में से कौन सही है ?

$$(1) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}} \text{ का बंटन } (n - 1) \text{ स्वातंत्र्य कोटि के साथ t - बंटन है}$$

$$(2) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2}} \text{ का बंटन } n \text{ स्वातंत्र्य कोटि के साथ t - बंटन है}$$

$$(3) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=2}^{n+1} x_i^2}} \text{ का बंटन } (n - 1) \text{ स्वातंत्र्य कोटि के साथ t - बंटन है}$$

$$(4) \frac{\sqrt{nx_1}}{\sqrt{\sum_{i=2}^{n+1} x_i^2}} \text{ का बंटन } n \text{ स्वातंत्र्य कोटि के साथ t - बंटन है}$$



दर्शाते हैं। साथ ही C दर्शाता है  $\{\omega : x(\omega) \in \left(\frac{1}{4}, \frac{1}{2}\right)\}$ . मान लीजिए  $S_1 : x$  एक यादृच्छिक चर है  $S_2 : C = A \cup B$  तथा  $S_3 : C = A \cap B$  हैं। तो निम्नलिखित में से कौन से कथन सही है ?

- (1) केवल  $S_1$  तथा  $S_2$                       (2) केवल  $S_1$  तथा  $S_3$   
 (3) केवल  $S_1$                                       (4) केवल  $S_2$

22. If  $x \geq 1$  is the critical region for testing  $H_0 : \theta = 2$  against  $H_1 : \theta = 1$  on the basis of a single observation from the population  $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}$ ,  $x > 0$ , then the value of type I- error is :

यदि  $x \geq 1$ , समष्टि  $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}$ ,  $x > 0$  से केवल एक चयनित प्रेक्षण के आधार पर  $H_1 : \theta = 1$  के विरुद्ध  $H_0 : \theta = 2$  के परीक्षण के लिए क्रांतिक क्षेत्र हो तो I- प्रकार के त्रुटि का मान होगा :

- (1)  $1/e^2$                       (2)  $(e - 1)/e^2$     (3)  $(e^2 - 1)/2$     (4)  $e^2$

23. Let  $x$  be a random variable with probability density function

$$f(x, \mu) = \frac{1}{2} \exp(-|x - \mu|), -\infty < x < \infty$$

Then the maximum likelihood estimator of  $\mu$  is :

- (1) mean of the sample  
 (2) median of the sample  
 (3) mode of the sample  
 (4) mean and median of the sample

मान लीजिए कि  $x$ , प्रायिकता घनत्व फलन

$$f(x, \mu) = \frac{1}{2} \exp(-|x - \mu|), -\infty < x < \infty$$

के साथ एक यादृच्छिक चर है। तो  $\mu$  का अधिकतम संभाव्य आकलक है :

- (1) प्रतिदर्श का माध्य (2) प्रतिदर्श की माध्यिका  
(3) प्रतिदर्श का बहुलक (4) प्रतिदर्श के माध्य तथा माध्यिका

24. Let the random variable  $X$  follows  $N(\theta, 1)$  and the prior  $g(\theta)$  follows  $N(\mu, 1)$ . Then the posterior distribution of  $\theta$  based on single observation is :

मान लीजिए कि यादृच्छिक चर  $x$  का बंटन  $N(\theta, 1)$  है तथा प्रायर  $g(\theta)$  का बंटन  $N(\mu, 1)$  है। तो एक अकेले प्रेक्षण के आधार पर  $\theta$  का पोस्टीरियर बंटन होगा :

- (1)  $N\left(\frac{\mu+x}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (2)  $N(\mu+x, 2)$  (3)  $N\left(\mu, \frac{1}{2}\right)$  (4)  $N\left(x, \frac{1}{2}\right)$

25. If  $\theta$  is the probability of success in binomial distribution, then the Jeffrey's prior for binomial sampling is :

- (1)  $g(\theta) \propto \frac{1}{\theta}$  (2)  $g(\theta) \propto \theta$   
(3)  $g(\theta) \propto \beta\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (4)  $g(\theta) \propto \text{a constant}$

यदि  $\theta$ , द्विपद बंटन में सफलता के प्रायिकता को दर्शाता है तो द्विपद प्रतिचयन के लिए जेफ्री का प्रायर है :

- (1)  $g(\theta) \propto \frac{1}{\theta}$  (2)  $g(\theta) \propto \theta$   
(3)  $g(\theta) \propto \beta\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$  (4)  $g(\theta) \propto \text{एक स्थिरांक}$

26. Let  $R(t)$  and  $h(t)$  respectively denote the reliability and hazard rate of a unit at time  $t$ , then which of the following relation is **TRUE** ?

मान लीजिए कि  $t$  समय पर किसी इकाई की विश्वसनीयता तथा हेजार्ड दर क्रमशः  $R(t)$  तथा  $h(t)$  हैं, तो निम्नलिखित में से कौन सा संबंध सही है ?

- (1)  $\log R(t) = \int_0^t r(x) dx$                       (2)  $\log R(t) = - \int_0^t r(x) dx$   
 (3)  $\log R(t) = 1 - \int_0^t r(x) dx$                       (4)  $\log R(t) = \exp \left\{ - \int_0^t r(x) dx \right\}$

27. Which of the following distribution presents decreasing failure rate ?

- (1) normal distribution  
 (2) gamma distribution with shape parameter greater than one  
 (3) log normal distribution  
 (4) none of these

निम्नलिखित में से कौन-सा बंटन घटता हुआ विफलता दर दर्शाता है ?

- (1) प्रसामान्य बंटन  
 (2) एक से अधिक शेष प्राचल वाला गामा बंटन  
 (3) लाग नार्मल बंटन  
 (4) इनमें से कोई नहीं

28. Let  $X$  follows  $N_p(0, \Sigma)$  and  $P$  is a  $p \times p$  non-singular matrix such that  $PX$  follows  $N_p(0, I)$ . Then :

- (1)  $P$  is identity matrix                      (2)  $P$  is an idempotent matrix  
 (3)  $P \Sigma P = I$                                       (4)  $P \Sigma P' = I$

मान लीजिए कि  $X$  का बंटन  $N_p(0, \Sigma)$  है तथा  $p$  एक  $p \times p$  नान-सिंगुलर आव्यूह इस प्रकार है कि  $PX$  का बंटन  $N_p(0, I)$  है, तो

- (1)  $P$  एक आइडेन्टिटी आव्यूह है                      (2)  $p$  एक आइडमपोटेंट आव्यूह है  
 (3)  $P \Sigma P = I$                                       (4)  $P \Sigma P' = I$

29. If for a finite population of size  $N$ , the probability of selection of the  $i^{\text{th}}$  unit in the sample of size  $n$  is  $p_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) and  $p_i \propto x_i$  where  $\sum_{i=1}^N x_i = x$ , then the usual ratio estimator becomes unbiased when the selection probability of a particular sample is :

यदि  $N$  आकार के एक सीमित समष्टि के लिए  $i$  वें इकाई के प्रतिदर्श में चुने जाने की प्रायिकता  $p_i$  ( $i = 1, 2, \dots, N$ ) है तथा  $p_i \propto x_i$  जहाँ  $\sum_{i=1}^N x_i = x$  है तो सामान्य अनुपात आकलक अनभिन्नत होता है जबकि किसी विशेष प्रतिदर्श के चुने जाने की प्रायिकता होगी :

$$(1) \binom{N}{n} \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{x} \quad (2) \binom{N-1}{n-1} \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{x} \quad (3) \left[ \binom{N-n}{n-1} \right]^{-1} \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{x} \quad (4) \left[ \binom{N}{n} \right]^{-1} \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{x}$$

30. When sample size is large, the efficiency of the estimator of population mean in post stratification is approximately equal to that of :

- (1) Neyman allocation                      (2) Simple random sampling  
(3) Cluster sampling                      (4) Proportional allocation

यदि प्रतिदर्श आकार बृहद हो तो प्रतिचयनोपरान्त स्तरण में समष्टि माध्य के आकलक की दक्षता लगभग समान होगी :

- (1) नीमैन निर्धारण के                      (2) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन के  
(3) गुच्छ प्रतिचयन के                      (4) समानुपाती निर्धारण के

31. If  $\rho$  represents the coefficient of correlation between two variables  $Y$  and  $X$  in a finite population, then the regression method is better than the ratio method of estimation for :

- (1) all values of  $\rho$   
(2) negative values of  $\rho$  only  
(3) for values of  $\rho$  lying between  $\frac{1}{2}$  to 1 only  
(4) for values of  $\rho$  lying between  $-\frac{1}{2}$  to -1 only



यदि  $\rho$  एक सीमित समष्टि में दो चरों  $Y$  तथा  $X$  के मध्य सहसंबंध गुणांक को दर्शाता है, तो समाश्रयण विधि आकलन के अनुपात विधि से  $\rho$  के किस मान के लिए अच्छा होता है ?

- (1)  $\rho$  के सभी मानों के लिए
- (2)  $\rho$  के केवल ऋणात्मक मानों के लिए
- (3)  $\rho$  के  $\frac{1}{2}$  तथा 1 के बीच पड़ने वाले मानों के लिए ही
- (4)  $\rho$  के  $-\frac{1}{2}$  तथा 1 के बीच पड़ने वाले मानों के लिए ही

32. Let  $\{X_n, n > 0\}$  be a Markov chain with three states  $\{0, 1, 2\}$  and with

$$\text{Transition matrix } \begin{bmatrix} 3/4 & 1/4 & 0 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \end{bmatrix}$$

The initial probabilities are  $P[x_0 = i] = \frac{1}{3}, i = 0, 1, 2$

Then  $P[x_2 = 2, x_1 = 1, x_0 = 2]$  is equal to :

मान लीजिए कि तीन अवस्थाओं  $\{0, 1, 2\}$  तथा निम्नलिखित संक्रमण आव्यूह

$$\text{के साथ } \{X_n, n > 0\} \text{ एक मार्कोव श्रृंखला है } \begin{bmatrix} 3/4 & 1/4 & 0 \\ 1/4 & 1/2 & 1/4 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \end{bmatrix}$$

प्रारम्भिक प्रायिकताएँ  $P[x_0 = i] = \frac{1}{3}, i = 0, 1, 2$  हैं, तो  $p[x_2 = 2, x_1 = 1, x_0 = 2]$

का मान होगा :

- (1)  $3/16$
- (2)  $1/16$
- (3)  $3/64$
- (4)  $3/4$

33. Let  $x_1, x_2, \dots, x_n$  be a random sample from a Poisson distribution  $p(\lambda)$ . The Cramer-Rao Lower bound for the variance of an unbiased estimator of  $s\lambda$  is :

मान लीजिए कि  $x_1, x_2, \dots, x_n$  प्वायसॉ बंटन  $p(\lambda)$  से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है।  $\lambda$  के अनभिन्नत आकलक के प्रसरण हेतु क्रैमर-राव निम्न सीमा होगी :

(1)  $\frac{\lambda^2}{n}$                       (2)  $\frac{\sqrt{\lambda}}{n}$                       (3)  $\frac{\lambda}{n}$                       (4)  $\frac{\lambda}{\sqrt{n}}$

34. For testing  $H_0 : \theta = \frac{1}{2}$  against  $H_1 : \theta = \frac{3}{4}$  on the basis of a single observation  $X$  from binomial distribution  $b(2, \theta)$ , a test function is

defined as 
$$\phi(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x > 2 \\ \frac{1}{20} & \text{if } x = 2 \\ 0 & \text{if } x < 2 \end{cases}$$

The size of the test is :

द्विपद बंटन  $b(2, \theta)$  से एक प्रेक्षण  $X$  के आधार पर  $H_0 : \theta = \frac{1}{2}$  के

$H_1 : \theta = \frac{3}{4}$  के विरुद्ध परीक्षण हेतु एक परीक्षण फलन

$$\phi(x) = \begin{cases} 1 & \text{if } x > 2 \\ \frac{1}{20} & \text{if } x = 2 \\ 0 & \text{if } x < 2 \end{cases}$$

परिभाषित किया गया है। परीक्षण का आकार होगा :

(1)  $1/80$                       (2)  $1/20$                       (3)  $1/60$                       (4)  $1/10$

35. In the following life table, some entries are missing-

$x$	${}_5q_x$	$l_x$	${}_5d_x$
20	0.006338	94864	
25	0.006650		
30	0.008087		
35		92879	

The values of  $l_{25}$  and  $l_{30}$  are respectively

- (1) (94564, 92140) (2) (94263, 93636)  
 (3) (94980, 92050) (4) (93500, 94564)

निम्नलिखित जीवन सारिणी में कुछ प्रविष्टियाँ छूट गयी हैं।

$x$	${}_5q_x$	$l_x$	${}_5d_x$
20	0.006338	94864	
25	0.006650		
30	0.008087		
35		92879	

$l_{25}$  तथा  $l_{30}$  के मान क्रमशः होंगे

- (1) (94564, 92140) (2) (94263, 93636)  
 (3) (94980, 92050) (4) (93500, 94564)

36. Given  $l_0$  in a life table, the entries of other columns can be computed only with the knowledge of :

- (1) age-specific fertility rates (2) crude death rate  
 (3) crude birth rate (4) age-specific mortality rates

किसी जीवन-सारिणी में  $l_0$  के दिये होने पर अन्य स्तंभों में प्रविष्टियों के मानों की गणना के लिए ज्ञान होना चाहिए :

- (1) आयु-विशिष्ट उर्वरता दरों का (2) अशुद्ध मृत्यु दर का  
 (3) अशुद्ध जन्म दर का (4) आयु-विशिष्ट मृत्यु दरों का

37. Systematic sampling would be more efficient as compared with SRSWOR if :

क्रमबद्ध प्रतिचयन SRSWOR की तुलना में ज्यादा दक्ष होगा यदि :

$$(1) \rho < -\frac{1}{nk-1} \quad (2) \rho > \frac{1}{(nk-1)} \quad (3) \rho < \frac{1}{(nk-1)} \quad (4) \rho = \frac{1}{(nk-1)}$$

38. In  $y = x\beta + u, E(uu') = \sigma^2 I_n$ , the value of  $\hat{\beta}$  for which  $(y - x\hat{\beta})'(y - x\hat{\beta})$  is minimum is b. Then  $\frac{1}{\sigma^2} E(b - \beta)(b - \beta)'$  is :

$y = x\beta + u, E(uu') = \sigma^2 I_n$ , में  $\hat{\beta}$  का मान जिसके लिए  $(y - x\hat{\beta})'(y - x\hat{\beta})$

न्यूनतम हो, b है तो  $\frac{1}{\sigma^2} E(b - \beta)(b - \beta)'$  होगा :

$$(1) I_n \quad (2) x'x \quad (3) (x'x)^{-1} \quad (4) (xx')^{-1}$$

39. Let  $x_1, x_2, \dots, x_n$  be a random sample from a Bernoulli distribution with parameter p,  $0 < p < 1$ . For estimating p, the bias of the estimator

$$\frac{\sqrt{n+2} \sum_{i=1}^n x_i}{2(n+\sqrt{n})} \text{ is :}$$

$$(1) \frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( p - \frac{1}{2} \right)$$

$$(2) \frac{1}{\sqrt{n+n}} \left( \frac{1}{2} - p \right)$$

$$(3) \frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( \frac{1}{2} + \frac{p}{\sqrt{n}} \right) - p$$

$$(4) \frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( \frac{1}{2} - p \right)$$

मान लीजिए  $x_1, x_2, \dots, x_n$  प्राचल  $p, 0 < p < 1$  वाले बर्नोली बंटन से एक

यादृच्छिक प्रतिदर्श है।  $p$  के आकलन हेतु आकलक  $\frac{\sqrt{n+2} \sum_{i=1}^n x_i}{2(n+\sqrt{n})}$  का अभिनत

होगा :

(1)  $\frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( p - \frac{1}{2} \right)$

(2)  $\frac{1}{\sqrt{n+n}} \left( \frac{1}{2} - p \right)$

(3)  $\frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( \frac{1}{2} + \frac{p}{\sqrt{n}} \right) - p$

(4)  $\frac{1}{\sqrt{n+1}} \left( \frac{1}{2} - p \right)$

40. For the following transportation problem, one applies the North- West corner rule to find the first feasible solution.

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	Availability
O <sub>1</sub>	5	3	6	2	19
O <sub>2</sub>	4	7	9	1	37
O <sub>3</sub>	3	4	7	5	34
Demand	16	18	31	25	

The value of the objective function would be :

(1) 586

(2) 517

(3) 580

(4) 590

निम्नलिखित यातायात समस्या के लिए प्रथम प्राप्य हल को प्राप्त करने के लिए उत्तर-पश्चिम कोना विधि को अपनाया गया है :

	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>	प्राप्तता
O <sub>1</sub>	5	3	6	2	19
O <sub>2</sub>	4	7	9	1	37
O <sub>3</sub>	3	4	7	5	34
माँग	16	18	31	25	

ऑब्जेक्टिव फलन का मान होगा :

- (1) 586                      (2) 517                      (3) 580                      (4) 590

### Short Answer Questions

#### लघु उत्तरीय प्रश्न

**Note :** Attempt any **five** questions. Write answer in **150-200** words. Each question carries **16** marks. Answer each question on separate page, after writing Question Number.

किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक का उत्तर **150-200** शब्दों में दीजिए। प्रत्येक प्रश्न **16** अंकों का है। प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अलग पृष्ठ पर प्रश्न संख्या लिखकर शुरू करें।

- 01.** What is a parallal system ? Obtain the expressions for the reliability, hazard rate and mean time to system failure of a system of  $n$  components assuming constant hazard rate for each component.

एक समानान्तर निकाय क्या है ? अवयवों के एक निकाय में, प्रत्येक अवयव के लिए स्थिर हैजार्ड दर मानते हुए विश्वसनीयता, हैजार्ड दर तथा निकाय की विफलता का औसत काल के लिए व्यंजकों को प्राप्त कीजिए।

- 02.** Define consistency and state the invariance property of consistency.

संगतता की परिभाषा दीजिए तथा संगतता के इनवैरिएन्स गुण को बताइये।

- 03.** What is conjugate prior ? Give examples of conjugate priors.

कान्जुगेट प्रायर क्या होते हैं ? कान्जुगेट प्रायरो के उदाहरण दीजिए।

- 04.** Describe the method of finding the discontinuity points of cumulative density function of a random variable whose characteristic function is  $(q + pe^{it})$

किसी यादृच्छिक चर जिसका अभिलक्षण फलन  $(q + pe^{it})$  है, के यौगिक घनत्व फलन के असततता बिंदुओं को प्राप्त करने के विधि को समझाइये।

05. The joint probability density function of X and Y is given by

$$f(x, y) = \frac{1}{2x^2y}, 1 \leq x \leq \infty; \frac{1}{x} < y < x.$$

Find the conditional distribution of X given Y.

X तथा Y का संयुक्त प्रायिकता घनत्व फलन दिया है :

$$f(x, y) = \frac{1}{2x^2y}, 1 \leq x \leq \infty; \frac{1}{x} < y < x.$$

Y के दिये होने पर X का प्रतिबंधित बंटन प्राप्त कीजिए।

06. In order to resolve the problem of non-response, explain the method of sub-sampling of non-respondents and define an unbiased estimator for population mean under this method.

अनउत्तरित रहने की समस्या के समाधान के लिए अनउत्तरित व्यक्तियों के छोटे प्रति चयन की विधि को समझाइये तथा इस विधि के अंतर्गत समष्टि माध्य के एक अनभिन्नत आकलक को परिभाषित कीजिए।

07. Solve the following 2-machine and 7-job sequencing problem :

2- मशीन तथा 7- कार्य वाले निम्नलिखित सिक्वेन्सिंग समस्या को हल कीजिए :

Job (कार्य) :	1	2	3	4	5	6	7
Machine A :	10	12	13	7	14	5	16
(मशीन A)							
Machine B :	15	11	8	9	6	7	16
(मशीन B)							



08. Discuss the direct method of standardization of death rates with an example.

एक उदाहरण सहित मृत्यु दरों के सीधे मानकीकरण विधि की विवेचना कीजिए।

09. Define Mahalanobis  $D^2$  statistic and explain its uses. How the  $T^2$  statistic is related with  $D^2$  statistic ?

महालानोबिस के  $D^2$  प्रतिदर्शज की परिभाषा दीजिए तथा इसके उपयोगों को बताइये। किस प्रकार  $T^2$  प्रतिदर्शज,  $D^2$  प्रतिदर्शज से संबंधित है ?

10. Define Midzuno method of sampling and hence obtain the expressions of  $\pi_i$  and  $\pi_{ij}$ .

प्रतिचयन के मिज्जुनों विधि को परिभाषित कीजिए तथा इसी से  $\pi_i$  तथा  $\pi_{ij}$  के व्यंजकों को प्राप्त कीजिए।

Question No.

Page for Short Answer

प्रश्न संख्या

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

---

Question No.

प्रश्न संख्या

Page for Short Answer

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

---

Question No.

प्रश्न संख्या

Page for Short Answer

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

---

Question No.

Page for Short Answer

प्रश्न संख्या

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

---

Question No.

प्रश्न संख्या

Page for Short Answer

लघु उत्तरीय के लिए पृष्ठ

---

**ROUGH WORK**

रफ़ कार्य

## अभ्यर्थियों के लिए निर्देश

(इस पुस्तिका के प्रथम आवरण पृष्ठ पर तथा उत्तर-पत्र के दोनों पृष्ठों पर केवल नीली-काली बाल-प्वाइंट पेन से ही लिखें)

1. प्रश्न पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के अन्दर ही देख लें कि प्रश्नपत्र में सभी पृष्ठ मौजूद हैं और कोई प्रश्न छूटा नहीं है। पुस्तिका दोषयुक्त पाये जाने पर इसकी सूचना तत्काल कक्ष-निरीक्षक को देकर सम्पूर्ण प्रश्नपत्र की दूसरी पुस्तिका प्राप्त कर लें।
2. परीक्षा भवन में लिफाफा रहित प्रवेश-पत्र के अतिरिक्त, लिखा या सादा कोई भी खुला कागज साथ में न लायें।
3. उत्तर-पत्र अलग से दिया गया है। इसे न तो मोड़ें और न ही विकृत करें। दूसरा उत्तर-पत्र नहीं दिया जायेगा। केवल उत्तर-पत्र का ही मूल्यांकन किया जायेगा।
4. अपना अनुक्रमांक तथा उत्तर-पत्र का क्रमांक प्रथम आवरण-पृष्ठ पर पेन से निर्धारित स्थान पर लिखें।
5. उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर पेन से अपना अनुक्रमांक निर्धारित स्थान पर लिखें तथा नीचे दिये वृत्तों को गाढ़ा कर दें। जहाँ-जहाँ आवश्यक हो वहाँ प्रश्न-पुस्तिका का क्रमांक तथा सेट का नम्बर उचित स्थानों पर लिखें।
6. ओ० एम० आर० पत्र पर अनुक्रमांक संख्या, प्रश्नपुस्तिका संख्या व सेट संख्या (यदि कोई हो) तथा प्रश्नपुस्तिका पर अनुक्रमांक और ओ० एम० आर० पत्र संख्या की प्रविष्टियों में उपरिलेखन की अनुमति नहीं है।
7. उपर्युक्त प्रविष्टियों में कोई भी परिवर्तन कक्ष निरीक्षक द्वारा प्रमाणित होना चाहिये अन्यथा यह एक अनुचित साधन का प्रयोग माना जायेगा।
8. प्रश्न-पुस्तिका में प्रत्येक प्रश्न के चार वैकल्पिक उत्तर दिये गये हैं। प्रत्येक प्रश्न के वैकल्पिक उत्तर के लिए आपको उत्तर-पत्र की सम्बन्धित पंक्ति के सामने दिये गये वृत्त को उत्तर-पत्र के प्रथम पृष्ठ पर दिये गये निर्देशों के अनुसार पेन से गाढ़ा करना है।
9. प्रत्येक प्रश्न के उत्तर के लिए केवल एक ही वृत्त को गाढ़ा करें। एक से अधिक वृत्तों को गाढ़ा करने पर अथवा एक वृत्त को अपूर्ण भरने पर वह उत्तर गलत माना जायेगा।
10. ध्यान दें कि एक बार स्याही द्वारा अंकित उत्तर बदला नहीं जा सकता है। यदि आप किसी प्रश्न का उत्तर नहीं देना चाहते हैं, तो संबंधित पंक्ति के सामने दिये गये सभी वृत्तों को खाली छोड़ दें। ऐसे प्रश्नों पर शून्य अंक दिये जायेंगे।
11. रफ कार्य के लिए प्रश्न-पुस्तिका के मुखपृष्ठ के अंदर वाला पृष्ठ तथा उत्तर-पुस्तिका के अंतिम पृष्ठ का प्रयोग करें।
12. परीक्षा के उपरान्त केवल ओ एम आर उत्तर-पत्र परीक्षा भवन में जमा कर दें।
13. परीक्षा समाप्त होने से पहले परीक्षा भवन से बाहर जाने की अनुमति नहीं होगी।
14. यदि कोई अभ्यर्थी परीक्षा में अनुचित साधनों का प्रयोग करता है, तो वह विश्वविद्यालय द्वारा निर्धारित दंड का/की, भागी होगा/होगी।