No. of Printed Pages : 28

Ph.D.STAT

00261

Ph.D. IN STATISTICS

Entrance Examination, 2017

Time : 3 hours *Maximum Marks : 100*

Note :

*(i) All questions are **compulsory**.*

(ii) There are two sections in this question paper : Section A and Section B. Each section has two sub-sections : Sub-Section A and Sub-Section B.

(iii) Objective type questions given in Sub-Section A carry 1 mark each.

(iv) Descriptive type questions given in Sub-Section B carry 5 marks each.

(v) Calculator (Non-programmable) is allowed.

(vi) Notations have their usual meanings.

सांख्यिकी में पी.एच.डी.

प्रवेश परीक्षा, 2017

समय : 3 घण्टे *अधिकतम अंक : 100*

नोट :

*(i) सभी प्रश्न **अनिवार्य** हैं ।*

(ii) इस प्रश्न-पत्र में दो भाग हैं : भाग क और भाग ख । प्रत्येक भाग के दो उपभाग हैं : उपभाग क और उपभाग ख ।

(iii) उपभाग क में वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिए गए हैं और प्रत्येक प्रश्न का 1 अंक है ।

(iv) उपभाग ख में वर्णनात्मक प्रश्न दिए गए हैं और प्रत्येक प्रश्न के 5 अंक हैं ।

(v) अप्रोग्रामीय कैल्कुलेटर का प्रयोग करने की अनुमति है ।

(vi) संकेतपद्धतियों (notations) के अपने सामान्य अर्थ हैं ।

SECTION A

(Research Methodology)

Sub-Section A

1. The most important quality of a good researcher is
   (1) Scientific temper (2) Age
   (3) Money (4) Time

2. Fundamental research aims at
   (1) Action research (2) Survey
   (3) Pilot survey (4) Pure research

3. The last step of problem formulation is
   (1) Survey
   (2) Discussion
   (3) Literature survey
   (4) Rephrasing the research problem

4. Short summary of a technical report is called a/an
   (1) Article (2) Abstract
   (3) Publication (4) Guide

5. Research is
   (1) Searching again and again
   (2) Finding solution to any problem
   (3) Working in a scientific way to search for truth of any problem
   (4) Compiling survey data

6. A good quality research demands priorities on
   (1) Reliability (2) Usability
   (3) Objectivity (4) All of the above

7. A reasoning where we start with certain particular statements and conclude with a universal statement is called
   (1) Deductive Reasoning (2) Inductive Reasoning
   (3) Abnormal Reasoning (4) Transcendental Reasoning

भाग क
(अनुसंधान क्रियाविधि)
उपभाग क

1. एक अच्छे शोधकर्ता का सबसे महत्त्वपूर्ण गुण है
   (1) वैज्ञानिक मनोभाव
   (2) आयु
   (3) धन
   (4) समय

2. मौलिक अनुसंधान का लक्ष्य होता है
   (1) क्रियानिष्ठ अनुसंधान
   (2) सर्वेक्षण
   (3) प्रारम्भिक/प्रायोगिक सर्वेक्षण
   (4) सैद्धांतिक अनुसंधान

3. समस्या संरूपण का अंतिम चरण है
   (1) सर्वेक्षण
   (2) चर्चा
   (3) साहित्य सर्वेक्षण
   (4) शोध (अनुसंधान) समस्या को अलग ढंग से व्यक्त करना

4. तकनीकी रिपोर्ट का संक्षिप्त सारांश कहलाता है
   (1) लेख
   (2) सार
   (3) प्रकाशन
   (4) मार्गदर्शन

5. अनुसंधान से अभिप्राय है
   (1) बार-बार खोज करना (खोजना)
   (2) किसी भी समस्या का हल प्राप्त करना
   (3) किसी भी समस्या की सत्यता का पता लगाने के लिए वैज्ञानिक तरीके से काम करना
   (4) सर्वेक्षण आँकड़े को संकलित करना

6. एक अच्छे गुणवत्तापूर्ण शोध में किसकी प्राथमिकताएँ अपेक्षित हैं ?
   (1) विश्वसनीयता
   (2) उपयोगिता
   (3) वस्तुनिष्ठता
   (4) उपर्युक्त सभी

7. वह तर्क जिसमें हम किन्हीं विशेष कथनों से प्रारंभ करते हैं और सार्वत्रिक (सार्विक) कथन वाला निष्कर्ष निकालते हैं, कहलाता है
   (1) निगमनिक तर्क
   (2) आगमनिक तर्क
   (3) अपसामान्य तर्क
   (4) अबीजीय तर्क

8. In the process of conducting research, Formulation of Hypotheses is preceded by

(1) Statement of Objectives (2) Analysis of Data

(3) Selection of Research Tools (4) Collection of Data

9. Quota sampling is classified as a type of

(1) Random sampling (2) Non-random sampling

(3) Direct sampling (4) Indirect sampling

10. Interviewing all members of a given population is called a

(1) Sample (2) Gallup poll

(3) Census (4) Nielsen audit

11. Which one of the following is a benefit of using Simple random sampling ?

(1) We can calculate accuracy of the result

(2) The results are always representative

(3) Interviewers can choose respondents freely

(4) Informants can refuse to participate

12. Any numerical value computed from the population is called

(1) Statistic (2) Bias

(3) Sampling Error (4) Parameter

13. Sample is a subset of

(1) Data (2) Group

(3) Population (4) Distribution

14. In sampling with replacement, a sampling unit can be selected

(1) Only once (2) More than one time

(3) At the most two times (4) At least two times

15. Standard deviation of sampling distribution of any statistic is called

(1) Sampling Error (2) Type-I Error

(3) Non-sampling Error (4) Standard Error

8. शोध करने की प्रक्रिया में, परिकल्पना-निर्माण से पहले का चरण है

(1) उद्देश्यों का प्रकथन
(2) आँकड़ा-विश्लेषण
(3) शोध साधनों (टूल्स) का चयन
(4) आँकड़ा-संग्रहण

9. नियतमात्रात्मक प्रतिचयन किस प्रकार का प्रतिचयन है ?

(1) यादृच्छिक प्रतिचयन
(2) अयादृच्छिक प्रतिचयन
(3) प्रत्यक्ष प्रतिचयन
(4) अप्रत्यक्ष प्रतिचयन

10. दी गई समष्टि के सभी सदस्यों का साक्षात्कार लेना कहलाता है

(1) प्रतिदर्श
(2) गैलप पोल (मत संग्रह)
(3) गणना
(4) नीलसन ऑडिट

11. निम्नलिखित में से कौन-सा सरल यादृच्छिक प्रतिचयन का प्रयोग करने का एक लाभ है ?

(1) हम परिणामों की यथार्थता परिकलित कर सकते हैं
(2) परिणाम सदैव प्रतिनिधि होते हैं
(3) साक्षात्कार लेने वाले स्वतंत्र रूप से प्रतिवादियों को चुन सकते हैं
(4) सूचना देने वाले भाग लेने से इंकार कर सकते हैं

12. समष्टि में से परिकलित कोई भी संख्यात्मक मान कहलाता है

(1) प्रतिदर्शज
(2) अभिनति
(3) प्रतिचयन त्रुटि
(4) प्राचल

13. प्रतिदर्श किसका उपसमुच्चय है ?

(1) आँकड़ा
(2) समूह
(3) समष्टि
(4) बंटन

14. प्रतिस्थापन वाले प्रतिचयन में, प्रतिचयन इकाई को चुना जा सकता है

(1) केवल एक बार
(2) एक से अधिक बार
(3) अधिक-से-अधिक दो बार
(4) कम-से-कम दो बार

15. किसी प्रतिदर्शज के प्रतिचयन बंटन का मानक विचलन कहलाता है

(1) प्रतिचयन त्रुटि
(2) प्रकार-I त्रुटि
(3) अप्रतिचयन त्रुटि
(4) मानक त्रुटि

16. Sampling Error is

(1) Equal to population mean

(2) The difference between statistic and parameter

(3) Always positive

(4) Always negative

17. In random sampling, the probability of selecting an item from the population is

(1) Unknown (2) Known

(3) One (4) Zero

18. Probability distribution of a statistic is called

(1) Sampling Distribution

(2) Standard Error

(3) Sampling Error

(4) Parameter

19. The sampling technique in which every element of the population has an equal, non-zero probability of being selected in a sample is called

(1) Probability sampling

(2) Convenience sampling

(3) Purposive sampling

(4) Quota sampling

20. Standard deviation of sample mean for SRSWOR is ________ that for SRSWR.

(1) less than (2) more than

(3) two times (4) equal to

21. Which one of the following statements regarding standard error is true ?

(1) It is always one. (2) It is always zero.

(3) It is always negative. (4) It is always non-negative.

22. The sampling procedure in which the population is first divided into homogeneous groups and then a random sample is drawn from each group is called

(1) Probability sampling (2) Simple random sampling

(3) Stratified random sampling (4) Cluster sampling

16. प्रतिचयन त्रुटि होती है

(1) समष्टि माध्य के बराबर

(2) प्रतिदर्शज और प्राचल के बीच अंतर

(3) सदैव धनात्मक

(4) सदैव ऋणात्मक

17. यादृच्छिक प्रतिचयन में, समष्टि से किसी मद का चयन करने की प्रायिकता होती है

(1) अज्ञात (2) ज्ञात

(3) एक (4) शून्य

18. प्रतिदर्शज का प्रायिकता बंटन कहलाता है

(1) प्रतिचयन बंटन

(2) मानक त्रुटि

(3) प्रतिचयन त्रुटि

(4) प्राचल

19. वह प्रतिचयन तकनीक जिसमें समष्टि के प्रत्येक अवयव के पास प्रतिदर्श में चुने जाने के समान, शून्येतर प्रायिकता होती है, कहलाती है

(1) प्रायिकता प्रतिचयन

(2) सुविधाजनक प्रतिचयन

(3) सोद्देश्य प्रतिचयन

(4) नियतमात्रात्मक प्रतिचयन

20. SRSWOR के लिए प्रतिदर्श माध्य का मानक विचलन SRSWR ________ होता है ।

(1) से कम (2) से अधिक

(3) से दुगुना (4) के समान

21. मानक त्रुटि के संबंध में निम्नलिखित में से कौन-सा कथन सत्य है ?

(1) यह सदैव एक होती है । (2) यह सदैव शून्य होती है ।

(3) यह सदैव ऋणात्मक होती है । (4) यह सदैव ऋणेतर होती है ।

22. वह प्रतिचयन प्रक्रिया जिसमें समष्टि के पहले सजातीय समूहों में विभक्त किया जाता है और फिर प्रत्येक समूह में से यादृच्छिक प्रतिदर्श चुना जाता है, कहलाती है

(1) प्रायिकता प्रतिचयन (2) सरल यादृच्छिक प्रतिचयन

(3) स्तरित यादृच्छिक प्रतिचयन (4) गुच्छ प्रतिचयन

23. If two lines of regression are perpendicular to each other, relation between the two regression coefficients is

(1) $\beta_{YX} = \beta_{XY}$ (2) $\beta_{YX} \cdot \beta_{XY} = 0$

(3) $\beta_{YX} \leq \beta_{XY}$ (4) $\beta_{YX} = -\beta_{XY}$

24. The point of intersection of two cumulative frequency curves provides

(1) Mean (2) Mode

(3) Median (4) First quartile

25. Suppose a finite population contains 7 items and 2 are selected at random without replacement, then the number of all possible random samples will be

(1) 21 (2) 35

(3) 14 (4) 49

26. If a researcher who wishes to draw a sample from sequentially numbered invoices uses a random starting point and draws every 40^{th} invoice, then __________ sample is drawn.

(1) simple random (2) sequential

(3) stratified (4) systematic

27. When an investigator wants a random sample containing m units which possesses a rare attribute, the appropriate sampling procedure is

(1) SRSWOR (2) Stratified sampling

(3) Inverse sampling (4) Systematic sampling

28. Which one of the following is a qualitative random variable ?

(1) Height of a cable car station

(2) Distance in metres that you have already walked today

(3) Nicotine content of a cigarette

(4) Highest educational qualification of respondents

29. If the estimated value of an item is 50 and its actual value is 60, the relative error is

(1) – 0·20 (2) 0·16

(3) 1·2 (4) 0·20

23. यदि दो समाश्रयण रेखाएँ एक-दूसरे के लंब हैं, तब दो समाश्रयण गुणांकों के बीच संबंध है

(1) $\beta_{YX} = \beta_{XY}$ (2) $\beta_{YX} \cdot \beta_{XY} = 0$

(3) $\beta_{YX} \leq \beta_{XY}$ (4) $\beta_{YX} = -\beta_{XY}$

24. दो संचयी बारंबारता वक्रों का प्रतिच्छेद-बिन्दु होता है

(1) माध्य (2) बहुलक

(3) माध्यिका (4) प्रथम चतुर्थक

25. मान लीजिए परिमित समष्टि में 7 मदें हैं और 2 मदें बिना प्रतिस्थापन के यादृच्छया चुनी जाती हैं, तब सभी संभावित यादृच्छिक प्रतिदर्शों की संख्या होगी

(1) 21 (2) 35

(3) 14 (4) 49

26. यदि एक शोधकर्ता यादृच्छिक प्रारम्भिक बिन्दु का प्रयोग करके आनुक्रमिक रूप से संख्याबद्ध बीजकों से एक प्रतिदर्श चुनना चाहता है और वह प्रत्येक 40वाँ बीजक चुनता है, तब वह __________ प्रतिदर्श को चुनता है ।

(1) सरल यादृच्छिक (2) आनुक्रमिक

(3) स्तरित (4) क्रमबद्ध

27. जब एक निरीक्षणकर्ता m इकाइयों वाला एक ऐसा यादृच्छिक प्रतिदर्श चाहता है जिसमें विरला गुण हो, इसके लिए समुचित प्रतिचयन प्रक्रिया है

(1) SRSWOR (2) स्तरित प्रतिचयन

(3) प्रतिलोम प्रतिचयन (4) क्रमबद्ध प्रतिचयन

28. निम्नलिखित में से कौन-सा गुणात्मक यादृच्छिक चर है ?

(1) केबल कार स्टेशन की ऊँचाई

(2) आज आप पहले से ही जितना चल चुके हैं उसकी मीटर में दूरी

(3) सिगरेट में निकोटीन की मात्रा

(4) प्रतिवादियों की उच्चतम शैक्षणिक योग्यता

29. यदि किसी वस्तु का आकलित मान 50 है और उसका वास्तविक मान 60 है, तब आपेक्षिक त्रुटि है

(1) – 0·20 (2) 0·16

(3) 1·2 (4) 0·20

30. If the standard deviation of a random variable X is σ, then what is the standard deviation of $\frac{(2 + 3X)}{5}$?

(1) $\frac{\sigma}{5}$ (2) $\frac{9\sigma}{5}$

(3) $\frac{3\sigma}{5}$ (4) $\frac{(4 + 9\sigma)}{5}$

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

(1) decrease (2) increase

(3) remain unchanged (4) be the population mean

32. The mean and standard deviation of a set of values are 20 and 4 respectively. If a constant value 4 is added to each value, the coefficient of variation of the new set of values is approximately

(1) 250 percent (2) 600 percent

(3) 20 percent (4) 16·6 percent

33. Degrees of freedom for a data set is

(1) Number of observations

(2) Number of dependent observations

(3) Number of independent observations

(4) Number of positive values

34. If a constant 10 is subtracted from each of the values of X and Y, the regression coefficients are

(1) reduced by 10 (2) $\frac{1}{50}$ th of their original values

(3) increased by 10 (4) not changed

35. If ρ is the simple correlation coefficient, the quantity $(1 - \rho^2)$ is called

(1) coefficient of determination

(2) coefficient of non-determination

(3) coefficient of non-alienation

(4) coefficient of intraclass correlation

30. यदि यादृच्छिक चर X का मानक विचलन σ है, तब $\frac{(2+3X)}{5}$ का मानक विचलन क्या होगा ?

(1) $\frac{\sigma}{5}$ (2) $\frac{9\sigma}{5}$

(3) $\frac{3\sigma}{5}$ (4) $\frac{(4+9\sigma)}{5}$

31. यदि समष्टि माध्य के लिए बड़े प्रतिदर्श परीक्षण में, सार्थकता स्तर को बढ़ा दिया जाए, तब नया क्रांतिक मान

(1) घट जाएगा (2) बढ़ जाएगा

(3) अपरिवर्तित रहेगा (4) समष्टि माध्य होगा

32. मान-समुच्चय के माध्य और मानक विचलन क्रमश: 20 और 4 हैं । यदि प्रत्येक मान में अचर मान 4 जोड़ दिया जाए, तब नए मान-समुच्चय का विचरण गुणांक लगभग होगा

(1) 250 प्रतिशत (2) 600 प्रतिशत

(3) 20 प्रतिशत (4) 16·6 प्रतिशत

33. आँकड़ा समुच्चय के लिए स्वातंत्र्य कोटि है

(1) प्रेक्षणों की संख्या

(2) आश्रित प्रेक्षणों की संख्या

(3) स्वतंत्र प्रेक्षणों की संख्या

(4) धनात्मक मानों की संख्या

34. यदि X और Y के प्रत्येक मान में से अचर 10 घटा दिया जाए, तब समाश्रयण गुणांक

(1) 10 से कम हो जाएँगे (2) अपने मूल मानों के $\frac{1}{50}$ होंगे

(3) 10 से बढ़ जाएँगे (4) परिवर्तित नहीं होंगे

35. यदि ρ सरल सहसंबंध गुणांक है, तब मात्रा $(1-\rho^2)$ कहलाती है

(1) निर्धारण गुणांक

(2) अनिर्धारण गुणांक

(3) अविसंबंध गुणांक

(4) आंतरवर्ग सहसंबंध गुणांक

Sub-Section B

36. Suppose a researcher wants to study the preference of various food items available in a college canteen. Design a questionnaire for collecting this data. Also, describe the sampling method which will be used to collect the data with the designed questionnaire.

37. What is the meaning of research ? Describe various types of research.

38. In a certain experiment to compare two types of animal foods A and B, the following results of increase in weights were observed in animals :

Animal Number	*Increase in weight (in gms)*	
	Food A	*Food B*
1	49	52
2	53	55
3	51	52
4	52	53
5	47	50
6	50	54
7	52	54
8	53	53
Total	**407**	**423**

Can we conclude at 5% level that food B is significantly better than food A when the same set of eight animals were used for both the foods ?

[Given that $t_{0\cdot05,14} = 1\cdot76$, $t_{0\cdot05,7} = 1\cdot90$, $z_{0\cdot05} = 1\cdot96$]

उपभाग ख

36. माना एक शोधकर्ता कॉलेज की कैंटीन में उपलब्ध विभिन्न खाद्य-पदार्थों की वरीयता (पसंद) का अध्ययन करना चाहता है । इन आँकड़ों को एकत्रित करने के लिए एक प्रश्नावली तैयार कीजिए । तैयार प्रश्नावली वाले आँकड़ों को एकत्रित करने के लिए किस प्रतिचयन विधि का प्रयोग किया जाएगा, इसका भी वर्णन कीजिए ।

37. शोध का क्या अर्थ है ? शोध के विभिन्न प्रकारों का वर्णन कीजिए ।

38. दो प्रकार के पशुओं के खाद्य-पदार्थों A और B की तुलना करने के लिए किए गए एक विशेष प्रयोग में, पशुओं के भारों में वृद्धि संबंधी निम्नलिखित परिणाम प्रेक्षित किए गए :

पशु संख्या	*भार में वृद्धि (ग्रा. में)*	
	खाद्य-पदार्थ A	*खाद्य-पदार्थ B*
1	49	52
2	53	55
3	51	52
4	52	53
5	47	50
6	50	54
7	52	54
8	53	53
कुल	**407**	**423**

5% सार्थकता स्तर पर क्या हम यह निष्कर्ष निकाल सकते हैं कि खाद्य-पदार्थ B खाद्य-पदार्थ A से सार्थक रूप से बेहतर है जबकि दोनों खाद्य-पदार्थों के लिए आठ पशुओं के समान समुच्चय का प्रयोग किया गया था ?

[दिया गया है कि $t_{0 \cdot 05, 14} = 1 \cdot 76$, $t_{0 \cdot 05, 7} = 1 \cdot 90$, $z_{0 \cdot 05} = 1 \cdot 96$]

SECTION B

(Statistics)

Sub-Section A

39. If the probability density function of X is $f(x) = e^{-x}$; $X > 0$, then the probability density function of $Y = +\sqrt{X}$ is

(1) e^{-y^2} (2) ye^{-y^2}

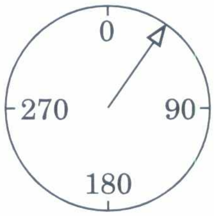
(3) $2ye^{-y^2}$ (4) $y^2e^{-y^2}$

40. A new car salesperson knows that he sells cars to one in every 10 customers who enter the showroom. What is the probability that he will sell a new car to exactly one of the next three customers ?

(1) 0·757 (2) 0·243

(3) 0·003 (4) 0·010

41. Suppose you spin the dial shown in the figure randomly so that it comes to rest, then which distribution will the resting position follow ?



(1) U[0, 360] (2) N(0, 360)

(3) U[0, 1] (4) Exp(360)

42. A multiple-choice test has 30 questions. There are 4 choices for each question. A student who has not studied for the test decides to answer all the questions randomly by guessing the answer to each question. Which of the following probability distributions can be used to calculate the student's chance of getting at least 20 questions right ?

(1) Binomial distribution

(2) Poisson distribution

(3) Exponential distribution

(4) Normal distribution

भाग ख

(सांख्यिकी)

उपभाग क

39. यदि X का प्रायिकता घनत्व फलन $f(x) = e^{-x}$; $X > 0$ है, तब $Y = +\sqrt{X}$ का प्रायिकता घनत्व फलन है

(1) e^{-y^2}

(2) ye^{-y^2}

(3) $2ye^{-y^2}$

(4) $y^2e^{-y^2}$

40. एक नई कार का सेल्समैन जानता है कि वह शोरूम में आने वाले प्रत्येक 10 ग्राहकों में से एक को कार बेचता है । इसकी क्या प्रायिकता है कि वह ठीक-ठीक अगले आने वाले तीन ग्राहकों में से एक को नई कार बेचेगा ?

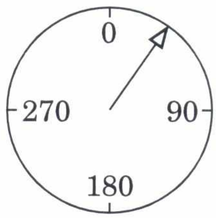
(1) 0·757

(2) 0·243

(3) 0·003

(4) 0·010

41. मान लीजिए कि आप नीचे चित्र में दिखाए गए डायल को यादृच्छया इस तरह से घुमाते हैं कि वह विश्राम अवस्था में आ जाता है । तब विश्राम अवस्था के लिए किस बंटन का अनुसरण किया जाएगा ?



(1) U[0, 360]

(2) N(0, 360)

(3) U[0, 1]

(4) Exp(360)

42. एक बहु-विकल्प वाली परीक्षा में 30 प्रश्न हैं । प्रत्येक प्रश्न के 4 विकल्प हैं । एक विद्यार्थी जिसने परीक्षा के लिए अध्ययन नहीं किया है, वह प्रत्येक प्रश्न का उत्तर अंदाज़ लगाकर, यादृच्छया सभी प्रश्नों के उत्तर देने का निर्णय लेता है । विद्यार्थी के कम-से-कम 20 प्रश्न सही होने की संभावना को परिकलित करने के लिए निम्नलिखित में से किस प्रायिकता बंटन का प्रयोग किया जा सकता है ?

(1) द्विपद बंटन

(2) प्वासों बंटन

(3) चरघातांकी बंटन

(4) प्रसामान्य बंटन

43. A patient suffering from fever reaches a doctor. Suppose the doctor formulates the hypotheses as

H_0 = The patient is a chikunguniya patient

H_1 = The patient is not a chikunguniya patient

If the doctor rejects H_0 when the patient is actually a chikunguniya patient, then the doctor commits

(1) Type-I error

(2) Type-II error

(3) Both type-I and type-II errors

(4) Neither type-I nor type-II error

44. The mean of the distribution $f(t) = \frac{1}{\pi(1+t^2)}; -\infty < t < \infty$ is

(1) 0 (2) 1

(3) Not existing (4) – 1

45. If $\phi_x(t)$ and $M_x(t)$ are the moment generating function and the characteristic function respectively of a random variable X, then

(1) $M_x(t)$ and $\phi_x(t)$, both always exist

(2) $M_x(t)$ always exists whereas $\phi_x(t)$ does not always exist

(3) $M_x(t)$ does not always exist whereas $\phi_x(t)$ always exists

(4) $M_x(t)$ and $\phi_x(t)$ do not always exist

46. If a variate (X, Y) is BVN ($\mu_X, \mu_Y, \sigma_X^2, \sigma_Y^2, \rho$), the variate $Z = \frac{(X-\mu_X)/\sigma_X}{(Y-\mu_Y)/\sigma_Y}$ follows

(1) Uniform continuous distribution with parameters $[\rho, (1-\rho^2)]$

(2) Exponential distribution with parameters (1, ρ)

(3) Cauchy distribution with parameters $(\rho, \sqrt{1-\rho^2})$

(4) Normal distribution with parameters (0, 1)

47. A 95% confidence interval for population mean is calculated to be 75·29 to 81·45. If the confidence level is decreased to 90%, the confidence interval will

(1) become narrower (2) remain the same

(3) become wider (4) double in size

43. बुखार से पीड़ित एक रोगी डॉक्टर के पास जाता है और मान लीजिए कि डॉक्टर निम्नलिखित परिकल्पना सूत्रीकरण करता है :

H_0 = रोगी चिकनगुनिया वाला रोगी है

H_1 = रोगी चिकनगुनिया वाला रोगी नहीं है

यदि डॉक्टर H_0 का निराकरण करता है, जबकि रोगी को वास्तव में चिकनगुनिया है, तब डॉक्टर त्रुटि करता है

(1) प्रकार-I त्रुटि

(2) प्रकार-II त्रुटि

(3) प्रकार-I और प्रकार-II दोनों त्रुटियाँ

(4) न प्रकार-I और न ही प्रकार-II त्रुटि

44. बंटन $f(t) = \dfrac{1}{\pi(1+t^2)}; -\infty < t < \infty$ का माध्य है

(1) 0 (2) 1

(3) अस्तित्व नहीं (4) – 1

45. यदि $\phi_x(t)$ और $M_x(t)$ यादृच्छिक चर X के क्रमशः आघूर्ण जनक फलन और अभिलक्षण फलन हैं, तब

(1) $M_x(t)$ और $\phi_x(t)$ दोनों का अस्तित्व सदैव होता है

(2) $M_x(t)$ का अस्तित्व सदैव होता है जबकि $\phi_x(t)$ का अस्तित्व सदैव नहीं होता

(3) $M_x(t)$ का अस्तित्व सदैव नहीं होता जबकि $\phi_x(t)$ का अस्तित्व सदैव होता है

(4) $M_x(t)$ और $\phi_x(t)$ का अस्तित्व सदैव नहीं होता

46. यदि विचर (X, Y), BVN $(\mu_X, \mu_Y, \sigma_X^2, \sigma_Y^2, \rho)$ है, तब विचर $Z = \dfrac{(X-\mu_X)/\sigma_X}{(Y-\mu_Y)/\sigma_Y}$ अनुसरण करता है

(1) प्राचलों $[\rho, (1-\rho^2)]$ वाला एकसमान संतत बंटन

(2) प्राचलों $(1, \rho)$ वाला चरघातांकी बंटन

(3) प्राचलों $(\rho, \sqrt{1-\rho^2})$ वाला कौशी बंटन

(4) प्राचलों (0, 1) वाला प्रसामान्य बंटन

47. समष्टि माध्य के लिए 95% विश्वास्यता-अंतराल पर 75·29 से 81·45 परिकलित किया गया । यदि विश्वास्यता स्तर को 95% से 90% कर दिया जाए, तो विश्वास्यता-अंतराल

(1) संकीर्ण हो जाएगा (2) वही रहेगा

(3) व्यापक हो जाएगा (4) का आमाप दुगुना हो जाएगा

48. If T is an unbiased estimator of the function of a parameter θ, say, $\gamma(\theta)$, then

(1) $\text{Var}(T) \geq \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(2) $\text{Var}(T) \leq \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(3) $\text{Var}(T) > \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(4) $\text{Var}(T) < \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

49. If X follows the Poisson distribution with parameter θ, then its variance is

(1) θ

(2) θ^2

(3) 2θ

(4) $\dfrac{\theta}{2}$

50. If $x_1, x_2, ..., x_n$ is a random sample from a normal population $N(\mu, 1)$, the unbiased estimator of $\mu^2 + 1$ is

(1) $\sum_{i=1}^{n} x_i$

(2) $\dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

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

(4) $\dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$

51. Let X be distributed as $f(x, \theta) = \dfrac{1}{\theta}$; $0 < x < \theta$, then an unbiased estimator of θ is

(1) $\overline{X}$

(2) $\dfrac{\overline{X}}{2}$

(3) $2\overline{X}$

(4) $\overline{X} + 2$

52. In usual notations, the test statistic in the Mann-Whitney U-test is distributed with variance

(1) $(m + n)(m + n + 1)/12$

(2) $mn(m + n + 1)/24$

(3) $mn(m + n + 1)/12$

(4) $mn(m + n)/12$

48. यदि T, प्राचल θ के फलन का अनभिनत आकलक है, मान लीजिए $\gamma(\theta)$, तब

(1) $\text{Var(T)} \geq \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(2) $\text{Var(T)} \leq \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(3) $\text{Var(T)} > \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

(4) $\text{Var(T)} < \dfrac{[\gamma'(\theta)]^2}{E\left[\dfrac{\partial}{\partial\theta}(\log L)\right]^2}$

49. यदि X, प्राचल θ वाले प्वासों बंटन का अनुसरण करता है, तब इसका प्रसरण है

(1) θ

(2) θ^2

(3) 2θ

(4) $\dfrac{\theta}{2}$

50. यदि $x_1, x_2, ..., x_n$ प्रसामान्य समष्टि $N(\mu, 1)$ में से एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है, तब $\mu^2 + 1$ का अनभिनत आकलक है

(1) $\sum_{i=1}^{n} x_i$

(2) $\dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

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

(4) $\dfrac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i^2$

51. मान लीजिए X, निम्नलिखित रूप से बंटित है :

$$f(x, \theta) = \frac{1}{\theta};\ 0 < x < \theta,$$

तब θ का अनभिनत आकलक है

(1) $\overline{X}$

(2) $\dfrac{\overline{X}}{2}$

(3) $2\overline{X}$

(4) $\overline{X} + 2$

52. सामान्य संकेतपद्धतियों में, मान-विटनी U-परीक्षण में परीक्षण प्रतिदर्शज किस प्रसरण से बंटित है ?

(1) $(m + n)(m + n + 1)/12$

(2) $mn(m + n + 1)/24$

(3) $mn(m + n + 1)/12$

(4) $mn(m + n)/12$

53. A critical region is called unbiased, if

(1) $\alpha + \beta \leq 1$ (2) $\alpha + \beta \geq 1$

(3) $\alpha \geq \beta$ (4) $\alpha \leq \beta$

54. A random sample of size one is drawn from a population with p.d.f. $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}$, $x > 0$ and is used to test $H_0 : \theta = 1$ versus $H_1 : \theta = 2$. If $x \geq 1$ is the critical region, then the value of (α, β) is

(1) (e^{-2}, e^{-1}) (2) (e^{-1}, e^{-2})

(3) $(e^{-1}, 1 - e^{-2})$ (4) $(e^{-2}, 1 - e^{-2})$

55. The regularity conditions for Cramer-Rao inequality do ***not*** hold when $f(X, \theta)$ follows

(1) $N(10, \theta^2)$ (2) Binomial$(10, \theta)$

(3) Poisson(θ) (4) $U(0, \theta)$

56. If $X_1, X_2, ..., X_n$ is a random sample from $N(\mu, \sigma^2)$, μ unknown, then which of the following distributions will be involved in defining confidence limits for σ ?

(1) χ^2 (2) F

(3) Z (4) t

57. If X and Y are independent Poisson variates with parameters λ and μ respectively, then

(i) X + Y is also Poisson.

(ii) the conditional distribution of X given X + Y is binomial.

Which of the above statements is/are correct ?

(1) (i) only (2) (ii) only

(3) Both (i) and (ii) (4) Neither (i) nor (ii)

58. In a 2^3 factorial experiment with r blocks, the degrees of freedom for error is

(1) $r - 1$ (2) $7r + 1$

(3) $7r - 1$ (4) $7(r - 1)$

59. The mean and variance of a binomial distribution are 8 and 4 respectively. Then $P[X = 1]$ is equal to

(1) $\frac{1}{2^{12}}$ (2) $\frac{1}{2^{16}}$

(3) $\frac{1}{2^{6}}$ (4) $\frac{1}{2^{8}}$

53. एक क्रांतिक क्षेत्र तभी अनभिनत कहलाता है, यदि

(1) $\alpha + \beta \le 1$ (2) $\alpha + \beta \ge 1$

(3) $\alpha \ge \beta$ (4) $\alpha \le \beta$

54. प्रायिकता घनत्व फलन $f(x, \theta) = \theta e^{-\theta x}, x > 0$ वाली समष्टि से आमाप एक का यादृच्छिक प्रतिदर्श लिया गया और $H_0 : \theta = 1$ बनाम $H_1 : \theta = 2$ परीक्षण का प्रयोग किया गया । यदि $x \ge 1$ क्रांतिक क्षेत्र है, तब (α, β) का मान है

(1) (e^{-2}, e^{-1}) (2) (e^{-1}, e^{-2})

(3) $(e^{-1}, 1 - e^{-2})$ (4) $(e^{-2}, 1 - e^{-2})$

55. क्रैमर-राव असमिका के लिए नियमितता प्रतिबंध लागू नहीं होता, जब $f(X, \theta)$ अनुसरण करता है

(1) $N(10, \theta^2)$ (2) द्विपद$(10, \theta)$

(3) प्वासों(θ) (4) $U(0, \theta)$

56. यदि $X_1, X_2, ..., X_n$, $N(\mu, \sigma^2)$ के लिए एक यादृच्छिक प्रतिदर्श है, μ अज्ञात है, तब σ के लिए विश्वास्यता-सीमाएँ परिभाषित करने में निम्नलिखित में से कौन-सा बंटन सम्मिलित होगा ?

(1) χ^2 (2) F

(3) Z (4) t

57. यदि X और Y क्रमशः λ और μ प्राचलों वाले स्वतंत्र प्वासों विचर हैं, तब

(i) X + Y भी प्वासों है ।

(ii) दिए गए X + Y में X का सप्रतिबंध बंटन द्विपद है ।

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

(1) केवल (i) (2) केवल (ii)

(3) (i) और (ii) दोनों (4) न (i) और न ही (ii)

58. r खंडों वाले 2^3 क्रमगुणित (बहु-उपादानी) प्रयोग में, त्रुटि के लिए स्वातंत्र्य कोटि है

(1) r – 1 (2) 7r + 1

(3) 7r – 1 (4) 7(r – 1)

59. द्विपद बंटन के माध्य और प्रसरण क्रमशः 8 और 4 हैं । तब $P[X = 1]$ किसके बराबर है ?

(1) $\frac{1}{2^{12}}$ (2) $\frac{1}{2^{16}}$

(3) $\frac{1}{2^{6}}$ (4) $\frac{1}{2^{8}}$

60. Match List I with List II and select the correct answer using the codes given below the lists :

	List I		*List II*
I.	Mean of log normal distribution	a.	X has log normal distribution
II.	Distribution of t^2-variate	b.	Exponential distribution
III.	The distribution is memory less	c.	F-Distribution
IV.	Log X has normal distribution	d.	$e^{\left(\mu+\frac{\sigma^2}{2}\right)}$

	I	II	III	IV
(1)	b	c	d	a
(2)	d	a	b	c
(3)	b	a	d	c
(4)	d	c	b	a

61. A non-parametric test which may be used as an alternative to paired t-test is

(1) Run test
(2) Sign test
(3) Median test
(4) Mann-Whitney U-test

62. A random sample of 16 items from an infinite population having SD = 4 yielded total scores as 160. The standard error of sampling distribution of mean is

(1) 1
(2) 10
(3) 40
(4) 4

63. If an investigator selects districts from a State, Panchayat Samities from districts and farmers from Panchayat Samities, then such a sampling procedure is known as

(1) Two-stage sampling
(2) Three-stage sampling
(3) Cluster sampling
(4) Stratified sampling

64. A population is divided into two strata such that $N_1 = 300$, $N_2 = 200$, $S_1 = 2$, $S_2 = 3$. If a random sample of size 24 is to be allocated by Neyman allocation, then the strata sizes are

(1) (10, 14)
(2) (14, 10)
(3) (13, 11)
(4) (12, 12)

65. For estimating the population proportion P in a class of a population having N units, variance of the estimator p with SRSWOR is

(1) $\frac{N}{N-1} \cdot \frac{PQ}{n}$
(2) $\frac{N}{N-1} \cdot \frac{PQ}{N}$
(3) $\frac{N-n}{N-1} \cdot \frac{PQ}{n}$
(4) $\frac{N-1}{N-n} \cdot \frac{PQ}{n}$

60. सूची I से सूची II का मिलान कीजिए और सूचियों के नीचे दिए गए कोडों का प्रयोग करके सही उत्तर चुनिए :

	सूची I		*सूची II*
I.	लॉग प्रसामान्य बंटन का माध्य	a.	X का लॉग प्रसामान्य बंटन होता है
II.	t^2-विचर का बंटन	b.	चरघातांकी बंटन
III.	बंटन स्मृति हीन होता है	c.	F-बंटन
IV.	लॉग X का प्रसामान्य बंटन होता है	d.	$e^{\left(\mu + \frac{\sigma^2}{2}\right)}$

	I	II	III	IV
(1)	b	c	d	a
(2)	d	a	b	c
(3)	b	a	d	c
(4)	d	c	b	a

61. अप्राचलिक परीक्षण जिसका प्रयोग युग्मित t-परीक्षण के वैकल्पिक के रूप में किया जा सकता है, वह है

(1) रन परीक्षण
(2) चिह्न परीक्षण
(3) माध्यिका परीक्षण
(4) मान-विटनी U-परीक्षण

62. मानक विचलन = 4 वाली अपरिमित समष्टि से 16 मदों के यादृच्छिक प्रतिदर्श ने कुल 160 अंक प्राप्त किए । माध्य के प्रतिचयन बंटन की मानक त्रुटि है

(1) 1
(2) 10
(3) 40
(4) 4

63. यदि एक निरीक्षक राज्य से जिलों, जिलों से पंचायत समितियों और पंचायत समितियों से किसानों का चयन करता है, तब ऐसी प्रतिचयन क्रियाविधि कहलाती है

(1) द्विचरण प्रतिचयन
(2) त्रिचरण प्रतिचयन
(3) गुच्छ प्रतिचयन
(4) स्तरित प्रतिचयन

64. एक समष्टि को दो स्तरों में इस तरह विभक्त किया जाता है जिसमें कि $N_1 = 300$, $N_2 = 200$, $S_1 = 2$, $S_2 = 3$ । यदि नेमेन नियतन आबंटन द्वारा आमाप 24 का यादृच्छिक प्रतिदर्श आबंटित किया जाता है, तब स्तर आमाप हैं

(1) (10, 14)
(2) (14, 10)
(3) (13, 11)
(4) (12, 12)

65. N इकाइयों वाली समष्टि के वर्ग में समष्टि अनुपात P का आकलन करने के लिए, SRSWOR वाले आकलक p का प्रसरण है

(1) $\frac{N}{N-1} \cdot \frac{PQ}{n}$
(2) $\frac{N}{N-1} \cdot \frac{PQ}{N}$
(3) $\frac{N-n}{N-1} \cdot \frac{PQ}{n}$
(4) $\frac{N-1}{N-n} \cdot \frac{PQ}{n}$

66. Which of the following is ***not*** a contrast among 3 treatments ?

(1) $T_1 + T_2 - T_3$ (2) $T_1 - T_3$

(3) $T_1 - 3T_2 + 2T_3$ (4) $-2T_1 + 3T_2 - T_3$

67. The degrees of freedom for F-ratio in a 5×5 Latin square design is

(1) (5, 12) (2) (5, 20)

(3) (4, 12) (4) (4, 20)

68. If there were n workers and n jobs, there would be

(1) n! solutions (2) (n – 1)! solutions

(3) $(n!)^n$ solutions (4) n solutions

69. People arriving to purchase cinema tickets are assumed to follow Poisson's distribution with an average rate of 6 per minute. It takes an average of 7·5 seconds to purchase a ticket and is assumed to be distributed exponentially. If a person arrives 2 minutes before the movie starts and if it takes exactly 1·5 minutes to reach the correct seat after purchasing the ticket, a person will be late to be seated for the start of the movie by

(1) 1 minute (2) 0 minutes

(3) 2 minutes (4) 3 minutes

70. In a multiple regression ANOVA table, explained variation is represented by

(1) Regression sum of squares (2) Total sum of squares

(3) Regression coefficients (4) Error sum of squares

71. If the coefficient of determination is 0·65, what percent of variation is ***not*** explained ?

(1) 35% (2) 90%

(3) 66% (4) 65%

72. Let $x_1, x_2, ..., x_n$ be a random sample from $N(\mu, \sigma^2)$, μ being unknown, then the best critical region for testing $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$ versus $H_1 : \sigma^2 = \sigma_1^2 (> \sigma_0^2)$ is

(1) $\Sigma (x_1 - \mu)^2 \geq C$ (2) $\Sigma (x_1 - \mu)^2 \leq C$

(3) $\Sigma (x_1 - \bar{x})^2 \leq C$ (4) $\Sigma (x_1 - \bar{x})^2 \geq C$

73. When does multicollinearity occur in a multiple regression analysis ?

(1) Dependent variables are highly correlated

(2) Independent variables are minimally correlated

(3) Independent variables are highly correlated

(4) Independent variables have no correlation

66. 3 उपचारों में निम्नलिखित में से कौन-सा व्यतिरेक ***नहीं*** है ?

(1) $T_1 + T_2 - T_3$ (2) $T_1 - T_3$

(3) $T_1 - 3T_2 + 2T_3$ (4) $-2T_1 + 3T_2 - T_3$

67. 5×5 लैटिन वर्ग डिज़ाइन में F-अनुपात के लिए स्वातंत्र्य कोटि है

(1) (5, 12) (2) (5, 20)

(3) (4, 12) (4) (4, 20)

68. यदि n कार्यकर्ता और n नौकरियाँ (जॉब्स) हैं, तब होंगे

(1) n! हल (2) (n – 1)! हल

(3) $(n!)^n$ हल (4) n हल

69. सिनेमा की टिकटों को खरीदने के लिए आने वाले लोग माना जाता है कि प्रति 6 मिनट औसत दर वाले प्वासों बंटन का अनुसरण करते हैं । टिकट खरीदने में औसतन 7·5 सेकण्ड लगते हैं और उसे चरघातांकी रूप से बंटित माना जाता है । यदि एक व्यक्ति फ़िल्म शुरू होने से 2 मिनट पहले पहुँचता है और यदि टिकट खरीदने के बाद सही सीट पर पहुँचने में उसे ठीक-ठीक 1·5 मिनट लगते हैं, तब फ़िल्म शुरू होने के कितनी देर के बाद व्यक्ति सीट पर बैठेगा ?

(1) 1 मिनट (2) 0 मिनट

(3) 2 मिनट (4) 3 मिनट

70. बहु समाश्रयण एनोवा सारणी में, वर्णित प्रसरण किसके द्वारा निरूपित होता है ?

(1) समाश्रयण के लिए वर्गों का योगफल (2) वर्गों का कुल योगफल

(3) समाश्रयण गुणांक (4) वर्गों के योगफल की त्रुटि

71. यदि निर्धारण गुणांक 0·65 है, तब कितने प्रतिशत विचरण वर्णित ***नहीं*** है ?

(1) 35% (2) 90%

(3) 66% (4) 65%

72. मान लीजिए $x_1, x_2, \ldots, x_n$, $N(\mu, \sigma^2)$ से यादृच्छिक प्रतिदर्श है, μ अज्ञात है । तब $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2$ बनाम $H_1 : \sigma^2 = \sigma_1^2 (> \sigma_0^2)$ परीक्षण करने के लिए सर्वोत्तम क्रांतिक क्षेत्र है

(1) $\Sigma (x_1 - \mu)^2 \geq C$ (2) $\Sigma (x_1 - \mu)^2 \leq C$

(3) $\Sigma (x_1 - \bar{x})^2 \leq C$ (4) $\Sigma (x_1 - \bar{x})^2 \geq C$

73. बहु समाश्रयण विश्लेषण में बहु-संरेखता कब होती है ?

(1) जब आश्रित चर अत्यधिक सहसंबंधित होते हैं

(2) जब स्वतंत्र चर बहुत कम सहसंबंधित होते हैं

(3) जब स्वतंत्र चर अत्यधिक सहसंबंधित होते हैं

(4) जब स्वतंत्र चरों का कोई सहसंबंध नहीं होता है

Sub-Section B

74. Explain the procedure of drawing a stratified random sample with example. Estimate the population mean under this scheme and its variance.

75. If two variables X and Y are positively correlated, define a ratio method of estimation for population mean. Also, compute the relative efficiency of the defined estimator with that of SRSWOR.

76. Obtain the maximum likelihood estimator of θ in $f(x, \theta) = (1 + \theta)\, x^{\theta}$, $0 < x < 1$, based on a random sample of size n. Examine whether this estimator is sufficient for θ.

उपभाग ख

74. उदाहरण सहित स्तरित यादृच्छिक प्रतिदर्श निकालने की प्रक्रिया की व्याख्या कीजिए । इस योजना के अधीन समष्टि माध्य और इसके प्रसरण का आकलन कीजिए ।

75. यदि दो चर X और Y धनात्मक (वास्तविक) रूप से सहसंबद्ध (सहसंबंधित) हैं, तब समष्टि माध्य के लिए आकलन की अनुपात विधि परिभाषित कीजिए । SRSWOR के साथ परिभाषित आकलक की सापेक्षिक दक्षता भी परिकलित कीजिए ।

76. आमाप n के यादृच्छिक प्रतिदर्श पर आधारित $f(x, \theta) = (1 + \theta)\, x^{\theta}$, $0 < x < 1$ में θ का अधिकतम संभाविता आकलक प्राप्त कीजिए । जाँच कीजिए कि θ के लिए यह आकलक पर्याप्त है या नहीं ।