

Part - III
STATISTICS

Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours

Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2 hrs.
- You are not allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ:

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽതന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

1. Illustrate using a Venn Diagram.
 $u = \{x | x \in N; 5 \leq x \leq 15\}$
 $A = \{x | x \in N; 8 < x \leq 12\}$
 $B = \{x | x \in N; x \text{ is an even number lying between 5 and 11}\}.$ (3)

2. The sum of the ages of a father and his son is 55 years. After 6 years, the age of the father will be 4 years more than 2 times the age of his son. Find their present ages. (3)

3. Find the value of $\frac{(\text{Log } 8^2)}{\left(\frac{3}{4} \text{Log } 4\right)}$ if $\text{Log } 2 = 0.3010$ (2)

4. The unit demand function is $x = \frac{1}{4}(28 - 8p)$ where 'x' is the number of units and 'p' is the price. Let the average cost per unit be Rs. 80. Find :
 a) the revenue function R in terms of p.
 b) the profit function. (1+2=3)

5. In how many ways can you select 2 defectives and 5 non-defectives from a consignment by 12 pieces containing 3 defectives? (2)

1. വെൻ ചിത്രം (ഡയഗ്രാം) ഉപയോഗിച്ച് താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഗെറ്റ്സെർ രേഖപ്പെടുത്തുക
 $u = \{x | x \in N; 5 \leq x \leq 15\}$
 $A = \{x | x \in N; 8 < x \leq 12\}$
 $B = \{x | x \in N; x \text{ നും, 11 നുമിടയിലുള്ള ഒരു ഇരട്ട സംഖ്യയാണ്}\}$ (3)

2. ഒരു അച്ഛന്റെയും മകന്റെയും വയസ്സുകളുടെ തുക 55 ആണ്. ആറ് വർഷം കഴിഞ്ഞാൽ അച്ഛന്റെ വയസ്സ് മകന്റെ വയസ്സിന്റെ ഇരട്ടിയെക്കാളും നാലു വയസ്സ് കൂടുതലായിരിക്കും. അങ്ങനെയൊന്നിടയിൽ അവരുടെ ഇപ്പോഴത്തെ വയസ്സുകൾ കണക്കാക്കുക? (3)

3. $\text{Log } 2 = 0.3010$ തന്നെ ഉപയോഗിച്ച് $\frac{(\text{Log } 8^2)}{\left(\frac{3}{4} \text{Log } 4\right)}$ ന്റെ വില കാണുക. (2)

4. ഒരു യൂണിറ്റ് ഡിമാന്റ് ഏകദം (function) $x = \frac{1}{4}(28 - 8p)$; x- യൂണിറ്റുകളുടെ എണ്ണവും, 'p' വിലയുമാണ്. ഒരു യൂണിറ്റിന്റെ ശരാശരി (average) വില 80 രൂപയാണെങ്കിൽ
 a) R എന്ന റവന്യൂ ഏകദം p എന്ന പദം ഉപയോഗിച്ച് കാണുക
 b) ലാഭ ഏകദം (profit function) കാണുക (1+2=3)

5. 12 പീസുകളുള്ള ഒരു ബോക്സിൽ കേടുള്ള 3 പീസുകളുണ്ടെങ്കിൽ ഏതൊക്കെ വിധത്തിൽ കേടുള്ള 2 പീസുകളും, കേടില്ലാത്ത 5 പീസുകളും തിരഞ്ഞെടുക്കാം. (2)

6. a) Find n such that

$$3 \cdot nP_4 = (n-1)P_5$$

 b) How many three digit numbers can be formed from the digits 0, 1, 2, 3 if no digit occurs more than once in each number. (2+2=4)

Answer any one from 7 and 8.

7. Out of a total number of 2408 persons who were interviewed for employment in a factory of Chennai, 1520 were from rural area and the rest were from urban area. Amongst women who belonged to the urban area, 430 were experienced and 165 were inexperienced in the respective job. Of 895 total number of men, 345 were inexperienced and of these 202 were from the rural area. Of the total number of women 143 were experienced and were from the rural area. Represent the above data in a tabular form. (5)

OR

8. The following figures give the ages in years and weights in kgs of 20 people in a town.

Age in years	15	16	17	18	16	19	17
Weight in kg.	40	49	47	46	62	55	59

Age in years	25	21	24	17	15	16	22
Weight in kg.	46	68	69	59	43	71	51

Age in years	18	26	20	28	25	17
Weight in kg.	62	42	41	60	45	48

Prepare a bivariate frequency table. (5)

6. a) $3 \cdot nP_4 = (n-1)P_5$ ഉപയോഗിച്ച് 'n' ന്റെ വില കാണുക
 b) 3 സ്ഥാനമുള്ള എത്ര അക്കങ്ങൾ 0, 1, 2, 3 എന്നീ അക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഒരു അക്കവും ആവർത്തിച്ച് വരാത്ത രീതിയിൽ ഉണ്ടാക്കുവാൻ സാധിക്കും (2+2=4)

ചോദ്യം 7 ൽ നിന്നും 8 ൽ നിന്നും ഒരെണ്ണം മാത്രം എഴുതുക

7. മദ്രാസ്സിലുള്ള ഒരു വ്യവസായ ശാലയ്ക്ക് വേണ്ടി 2408 ആൾക്കാരെ അഭിമുഖം നടത്തിയതിൽ 1520 പേർ ഗ്രാമീണ മേഖലയിൽ നിന്നും ബാക്കിയുള്ളവർ നഗരത്തിൽ നിന്നും വന്നവരുമാണ്. അതിൽ നഗരത്തിൽ താമസമുള്ള സ്ത്രീകളിൽ 430 പേർ പരിശീലനം സിദ്ധിച്ചവരും, 165 പേർ പരിശീലനം സിദ്ധിക്കാത്തവരുമാണ്. മൊത്തം 895 പുരുഷന്മാരിൽ, 345 പരിശീലനം സിദ്ധിക്കാത്തവരിൽ 202 പേർ ഗ്രാമീണ മേഖലയിലുള്ളവരാണ്. മൊത്തം സ്ത്രീകളിൽ 143 സ്ത്രീകൾ ഗ്രാമീണ മേഖലയിൽ നിന്നു വന്നവരും പരിശീലനം സിദ്ധിച്ചവരുമാണ് ഈ വിവരങ്ങൾ പട്ടികാരൂപത്തിൽ (frequency table) എഴുതുക. (5)

OR

8. ഒരു റൗൺ ചെ 20 ആൾക്കാരുടെ വയസ്സും അവരുടെ ഭാരവും (കിലോഗ്രാമിൽ) ചുവടെ തന്നിട്ടുള്ളത് ഉപയോഗിച്ച് ഒരു ബൈ വേരിയേറ്റ് ഫ്രീക്വൻസി ടേബിൾ ഉണ്ടാക്കുക (ആവർത്തി പട്ടിക രൂപത്തിൽ ചെഴുതുക)

വയസ്സ്	15	16	17	18	16	19	17
ഭാരം (കിലോഗ്രാം)	40	49	47	46	62	55	59

വയസ്സ്	25	21	24	17	15	16	22
ഭാരം (കിലോഗ്രാം)	46	68	69	59	43	71	51

വയസ്സ്	18	26	20	28	25	17
ഭാരം (കിലോഗ്രാം)	62	42	41	60	45	48

9. Indicate whether the following statements are true or false.

- a) Secondary data needs much scrutiny and should not be accepted at its face value.
- b) You can ask questions which hurt the sentiments of the respondent.
- c) For testing the effectiveness of drugs for rheumatic fever, the census method is preferred to sampling.
- d) The list of questions and provisions for filling answers and information entered by the enumerator is called a schedule.

(2)

10. a) Define a variable.
b) What are the different types of variables? (1+1=2)

11. The following table gives the distribution of total serum protein levels (g /100 ml) in 116 individuals.

Total serum protein level g / 100 ml	4-5	5-6	6-7	7-8
Number of individuals	4	12	30	46

Total serum protein level g / 100 ml	8-9	9-10	10-11
Number of individuals	17	5	2

Draw a Histogram and a frequency polygon on the same graph.

(4)

9. ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള വാക്യങ്ങൾ ശരിയോ തെറ്റോ എന്നെഴുതുക.

- a) വിശദമായ പരിശോധനയ്ക്കു ശേഷമല്ലാതെ മുഖവിലയ്ക്കെടുക്കാൻ പാടില്ല രണ്ടാംതരമായ ഡാറ്റ (സെക്കൻഡറി ഡാറ്റ)
- b) ഉത്തരം പറയുന്നയാളിന്റെ വികാരങ്ങളെ വ്രണപ്പെടുത്തുന്ന രീതിയിലുള്ള ചോദ്യങ്ങൾ ചോദിക്കാൻ
- c) വാതപ്പനിക്കുള്ള മരുന്നിന്റെ പ്രവർത്തനശേഷി പരീക്ഷിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി census (സെൻസസ്) രീതിയാണ് sampling (സാമ്പ്ലിംഗ്) രീതിയെക്കാൾ അഭികാമ്യം
- d) ഒരു ചോദ്യാവലിയിൽ എന്തുമറേറ്റർ തന്നെ ഉത്തരമെഴുതേണ്ടുന്ന ചോദ്യാവലിയാണ് ഷെഡ്യൂൾ. (schedule)

(2)

10. a) ചരം (variable) എന്താലേത്?
b) എത്ര തരം ചരങ്ങളുണ്ട്? (1+1=2)

11. ഒരേഗ്രാഫിൽ ഹിസ്റ്റോഗ്രാഫും, ഫ്രീക്വൻസി പോളിഗൺ ഉം താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന പട്ടികയിലുള്ള 116 പേരുടെ രക്തരസമാംസ്യപരപ്പ് (total serum protein levels) (g/100 ml) രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതനുസരിച്ച് വരയ്ക്കുക.

രക്തരസമാംസ്യപരപ്പ്	4-5	5-6	6-7	7-8
വ്യക്തികളുടെ എണ്ണം	4	12	30	46

രക്തരസമാംസ്യപരപ്പ്	8-9	9-10	10-11
വ്യക്തികളുടെ എണ്ണം	17	5	2

(4)

12. In each of the following cases, explain whether the description applies to mean, median, mode, geometric mean or harmonic mean.

- a) That cannot be graphically determined.
- b) If any value in a series is zero, its value is also zero.
- c) When we have to compare values of a variable with a constant quantity of another variable eg.: time, distance covered within certain time, speed.
- d) that can be used in the case of open end classes. (2)

13. The following is the data of weekly earnings in rupees of 200 persons.

weekly earnings (in Rs.)	1000-1200	1200-1400	1400-1600
Number of persons	3	21	35

weekly earnings (in Rs.)	1600-1800	1800-2000	2000-2200
Number of persons	57	40	24

weekly earnings (in Rs.)	2200-2400	2400-2600
Number of persons	14	6

- a) Calculate the mean.
- b) What percentage of persons receives a weekly earning between Rs. 1350 and Rs. 1700?

(3+2=5)

12. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള യഥാർത്ഥ സ്ഥിതിയനുസരിച്ച് mean നോ, മീഡിയനോ, മോഡ് mode ഓ, ജിയോമെട്രിക് മീനോ, (Geometric mean) ഹാർമോണിക് മീനോ (H.M.) അനുയോജ്യമെന്ന് എഴുതുക.

- a) ഗ്രാഫിൽ നിന്നും കണ്ടുപിടിക്കാൻ സാധിക്കുകയില്ല.
- b) ഏതെങ്കിലും വില പൂജ്യമാണെങ്കിൽ അതിന്റെ വിലയും പൂജ്യമായിരിക്കും.
- c) ഒരു ചരത്തിന്റെ (variable) വില ഒരു സ്ഥിര പരിമാണമായിട്ടുള്ള (constant) ചലിക്കുന്ന ചരത്തിനോടടുത്ത് താരതമ്യപ്പെടുത്തുന്നതെങ്കിൽ ഉദാഹരണം:- സമയം, ഒരു പ്രത്യേക സമയത്ത് സജസഞ്ചരിച്ച ദൂരം, സ്പീഡ് (വേഗത)
- d) തുറന്ന അറ്റമുള്ള ക്ലാസ്സിൽ open end class ഉപയോഗിക്കുവാൻ പറ്റുന്നത്. (2)

13. 200 ആൾക്കാരുടെ ആഴ്ച വേതനം ചുവടെ ചേർത്തിട്ടുള്ള പട്ടികയിൽ നിന്നും ലഭ്യമാണ്.

ആഴ്ചവേതനം:	1000-1200	1200-1400	1400-1600
എണ്ണം	3	21	35

ആഴ്ചവേതനം:	1600-1800	1800-2000	2000-2200
എണ്ണം	57	40	24

ആഴ്ചവേതനം:	2200-2400	2400-2600
എണ്ണം	14	6

- a) ശരാശരി (Average) വേതനം കാണുക
- b) എത്ര ശതമാനം ആൾക്കാർക്ക് 1,350 നും 1,700 രൂപയ്ക്കുമിടയ്ക്ക് ആഴ്ചവേതനം ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. (3+2=5)

14. a) Define the following :

- i) Absolute measures of dispersion
- ii) Relative measures of dispersion

b) Below is given an income distribution of a group of people. Draw a Lorenz curve of the data.

Income groups	Total income	Income earner
A	480	21
B	11,920	223
C	7,280	101
D	7,360	68
E	4,160	24

(1+1+4=6)

15. a) For a group of 10 items

$$\sum x = 452, \sum x^2 = 24270$$

and mode = 43.7. Find Pearsonian coefficient of skewness.

b) The first four central moments of a distribution are 0, 9.2, -3.6 and 122. Calculate the kurtosis of the distribution.

(3+1=4)

14. a) വിശദീകരിക്കുക

- i) അബ്സൊല്യൂട്ട് മെഷർ ഓഫ് ഡിസ്പെർഷൻ (Absolute measures of dispersion)
- ii) റിലേറ്റീവ് മെഷർ ഓഫ് ഡിസ്പെർഷൻ. (Relative measures of dispersion)

b) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം ആൾക്കാരുടെ വേതനം ആവർത്തി പട്ടികയുപയോഗിച്ച് ലോറൻസ് കർവ് (Lorenz curve) വരയ്ക്കുക.

വരുമാന കൂട്ടം	മൊത്ത വരുമാനം	വരുമാനം വാങ്ങുന്നവർ
A	480	21
B	11,920	223
C	7,280	101
D	7,360	68
E	4,160	24

(1+1+4=6)

15. a) 10 സാധനങ്ങളുടെ തുക

$$\sum x = 452 \text{ ഉം വർഗ്ഗങ്ങളുടെ തുക}$$

$$\sum x^2 = 24270 \text{ ഉം, അവയുടെ}$$

മോഡ് (mode) 43.7 ആണെങ്കിൽ പിയർ സോണിയൻ കോഏഫിഷ്യൻ്റ് ഓഫ് സ്ക്യൂനെസ്സ് (pearsonian coefficient of skewness) കാണുക.

b) ആദ്യത്തെ നാലു സെൻട്രൽ മൊമൻ്റ്സ് (central moments) 0, 9.2, -3.6, 122 ഉപയോഗിച്ച് കർട്ടോസിസ് കാണുക. (Find kurtosis.)

(3+1=4)

16. Let A and B be the two possible outcomes of an experiment and suppose

$$P(A) = 0.3, P(A \cup B) = 0.8$$

and $P(B) = x$.

- a) For what choice of 'x' are A and B mutually exclusive?
- b) For what choice of 'x' are A and B independent? (2+2=4)

Answer any one from 17 and 18.

17. Four technicians regularly make repairs when breakdowns occur on an automated production line. Jacob, who services 20% of the breakdowns, makes an incomplete repair one time in 20, Tomy who services 70% of the breakdowns, makes an incomplete repair one time in 10 and Sandeep who services 10% of the breakdowns, makes an incomplete repair, one time in 20. For the next problem with the production line diagnosed as being due to an initial repair that was incomplete, what is the probability that this initial repair was made by Jacob?

OR

(4)

16. ഒരു പരീക്ഷണത്തിന്റെ ഫലങ്ങൾ A യും B യും ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. $P(A) = 0.3$, $P(A \cup B) = 0.8$, $P(B) = x$ ഉം ആണെങ്കിൽ

- a) ഏത് 'x' ന്റെ വിലയാണ് A യും B യും (പരസ്പരം സംഭവിക്കാതിരിക്കുന്നത്) മ്യൂച്ചലി എക്സക്യൂസിവ് ആകുന്നത്?
- b) ഏത് 'x' ന്റെ വിലയാണ് A യും B യും ഇൻഡിപെൻ്റ് ആകുന്നത് (ബന്ധമില്ലാത്തതാകുന്നത്) (2+2=4)

ചോദ്യം 17 ൽ നിന്നും 18 ൽ നിന്നും ഒരേണ്ണം മാത്രമെഴുതുക

17. ഒരു നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ കേടുപാടുകൾ 4 സാങ്കേതിക വിദഗ്ദർ സ്ഥിരമായി ചെയ്യാറുണ്ട്. ജേക്കബ് 20 ശതമാനവും, ടോമി 70 ശതമാനവും, സന്ധീപ് 10 ശതമാനവും അപൂർണ്ണമായി കെടുപാടുകൾ തീർക്കുന്നത് ജേക്കബ് $1/20$ ഉം, ടോമി $1/10$ ഉം, സന്ധീപ് $1/20$ ഉം എന്ന സമയത്തിന്റെ തോതിലാണ്. കെടുപാടുകൾ തീർക്കാത്തതുമൂലം മെഷ്യൻ വേറൊരു പ്രശ്നം സംഭവിച്ചപ്പോൾ മനസ്സിലായത് നേരത്തേ അപൂർണ്ണമായി കെടുപാടുകൾ തീർത്തതു കൊണ്ടാണ് ഇത് സംഭവിച്ചതെന്ന്. അങ്ങനെയൊന്നെങ്കിൽ മെഷ്യൻ കേടായതിന്റെ കാരണക്കാരൻ ജേക്കബിന്റെ അപൂർണ്ണമായ പണിമൂലമാകുന്നതിന്റെ അനുപാതം (പ്രോബബിലിറ്റി) കാണുക. (4)

OR

OR

18. John has 15 pairs of socks in a drawer; 5 are red, 4 are brown and 6 are white. Pairs of the same colour are indistinguishable. Two red pairs and one white pair are unwearable because of holes in the toe. He selects a pair of socks from the drawer and notes that it is red. What is the probability that it has holes in the toe? (4)

19. A weighted coin is tossed two times so that $P(H) = \frac{3}{5}$, $P(T) = \frac{2}{5}$. Find:
 a) the mean
 b) the standard deviation of the number of heads obtained in the two tosses of the coin. (2+3=5)

OR

18. ജോണിനുള്ള 15 ജോഡി സോക്സുകളിൽ 5 ചുവപ്പും, 4 ബ്രൗൺ ഉം, 6 വെള്ളയുമുണ്ട്. ഒരേ നിറത്തിലുള്ള സോക്സുകൾ തിരിച്ചറിയുവാൻ സാധിക്കില്ല. ചുമപ്പ് 2 ജോഡിയും, വെള്ള ഒരു ജോഡിയും തുളയുള്ളതിനാൽ ധരിക്കാൻ സാധിക്കില്ല. ജോൺ ഒരു ജോഡി സോക്സുകൾ എടുത്തു നിരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ ചുമപ്പാണെന്ന് കണ്ടുവെങ്കിൽ എടുത്ത സോക്സുകൾ തുളയുള്ളതാകാനുള്ള പ്രോബബിലിറ്റി എത്ര. (4)

19. ഒരു കനമുള്ള നാണയം രണ്ട് പ്രാവശ്യം മേലോട്ടെറിഞ്ഞ് (tossed) പരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ തല കിട്ടാനുള്ള സാധ്യത $\frac{3}{5}$ ഉം, വാല് കിട്ടാനുള്ള സാധ്യത $\frac{2}{5}$ ഉം ആണെങ്കിൽ, രണ്ടു നാണയവും മേലോട്ടെറിഞ്ഞ് പരീക്ഷിച്ചപ്പോൾ കിട്ടേണ്ട
 a) നാണയത്തിന്റെ തലയുടെ എണ്ണത്തിന്റെ ശരാശരിയും
 b) സ്റ്റാൻഡർഡ് ഡീവിയേഷനും കാണുക. (2+3=5)