

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
විද්‍යාවේදි/අධ්‍යාපනවේදි උපාධි පාඨමාලාව
ව්‍යවහාරික ගණිතය - මට්ටම 03
ADU3201/ADU3218/ADE3201 - මූලික සංඛ්‍යාතය
අවසන් පරීක්ෂණය 2023/2024



කාලය : පැය 2 යි

දිනය : 05.10.2023 වේලාව : පෙ.ව 09.30 - පෙ.ව 11.30 දක්වා

උපදෙස්

මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B ලෙස කොටස් 2 න් සමන්විත වේ. A කොටස අනිවාර්යවේ. B කොටස ප්‍රශ්න 5 න් සමන්විත වන අතර ඉන් ප්‍රශ්න 3 ට පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.

A කොටස (ප්‍රශ්න අංක 1 අනිවාර්යවේ)

(1) එක්තරා නගරයක නිවෙස්වල විදුලි පරිභෝජනය පිළිබඳව කරන ලද අධ්‍යයනයක දී, පර්යේෂකයෙක් පහත විචල්‍ය මත දත්ත රැස් කරන ලදී.

V1: නිවසෙහි බීමෙහි වර්ගඵලය (වර්ග අඩිවලින්)

1: 2000 ට අඩු 2: 2000-3000 3: 3000 ට වැඩි ලෙස කේතනය කර

V2: නිවසෙහි අයිතිය

1: තමාට අයත් 2: කුලියට 3: බද්දට ලෙස කේතනය කර

V3: නිවැසියන් ගණන

V4: සාමාන්‍ය මාසික විදුලි පරිභෝජනය (කිලෝවොට් පැය)

V5: විදුලි උපකරණ භාවිතා කරන ආකාරය

1: අධික ලෙස 2: මධ්‍යම ලෙස 3: උණ ලෙස කේතනය කර ඇත.

- (i) ඉහත සඳහන් දත්ත ගුණාත්මක සහ ප්‍රමාණාත්මක යනුවෙන් වර්ගීකරණය කරන්න.
- (ii) ඉහත සඳහන් ප්‍රමාණාත්මක විචල්‍යයන් විවික්ත සහ සන්නික යයි වර්ගීකරණය කරන්න.
- (iii) ඉහත සඳහන් දත්ත නාමික, අනුක්‍රමික, ප්‍රාන්තර, අනුපාත යයි වර්ගීකරණය කරන්න.

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
B.Sc. /B.Ed. Degree Programme, Continuing Education Programme
APPLIED MATHEMATICS-LEVEL 03
ADU3201/ADU3218/ADE3201 - Basic Statistics
FINAL EXAMINATION 2023/2024



Duration: Two Hours.

Date: 05.10.2023

Time: 9.30 a.m- 11.30 a.m

Instructions

- This question paper consists of two parts: Part *A* and Part *B*. Part *A* is **compulsory**. Part *B* consists of five (05) essay type questions of which **three (03) are to be answered**.

PART A (Question 1 is compulsory)

- (1) In a study to examine the electricity consumption of households in a certain town, a researcher recorded data on the following variables:

V₁: floor area (square feet) of the house coded as

1: less than 2000, 2: 2000-3000, 3: more than 3000

V₂: ownership of the house coded as

1: self-owned, 2: rented, 3: leased

V₃: number of tenants

V₄: average monthly electricity consumption (in KWh)

V₅: type of usage of electric equipment coded as

1: heavy use, 2: moderate use, 3: minimal use

- Classify the variables as qualitative or quantitative.
- Classify the quantitative variables as discrete or continuous.
- Classify the data as nominal, ordinal, interval or ratio.
- State whether each of the following statement is true or false. In each case, give reasons for your answer.

පහත සඳහන් එක් එක් ප්‍රකාශණ සත්‍ය හෝ අසත්‍ය දැයි සඳහන් කරන්න. එක් එක් පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

- a) V1 සහ V2 අතර සම්බන්ධය දැක්වීමට ස්ඵෛනික ප්‍රස්ථාරය සුදුසු වේ.
- b) V4 විචල්‍යයෙහි ව්‍යාප්තිය සමමිතිකද නැද්ද යන්න දැක්වීම සඳහා ප්‍රාස්ථාරික සාරාංශයක් ලෙස ජාල රේඛය සුදුසු වේ.
- c) V5 විචල්‍යයෙහි විසිරීම දැක්වීම සඳහා වට ප්‍රාස්ථාරය සුදුසු වේ.

B කොටස (ප්‍රශ්න 3 ට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න)

(2) එක් එක් පැකට්ටුවෙහි බීජ 50 බැගින් වූ බීජ පැකට් 100 කින් පැළවුණු බීජ සංඛ්‍යාවන් පහත වගුවෙහි සාරාංශ කර ඇත.

පැළවුණු බීජ සංඛ්‍යාව	පැකට් සංඛ්‍යාව
20-24	5
25-29	14
30-34	20
35-39	42
40-44	19

- (i) නියැදි මධ්‍යස්ථය ගණනය කර, මෙම අධ්‍යයනය අනුසාරයෙන් එම අගය පැහැදිලි කරන්න.
- (ii) නියැදියේ පැළවුණු බීජ සංඛ්‍යාවෙහි සාමාන්‍යය සොයන්න.
- (iii) පැකට් 300 කින් පැළවේ යැයි බලාපොරොත්තු විය හැකි බීජ සංඛ්‍යාව නිමානය කරන්න.
- (iv) පැළවුණු බීජ ප්‍රතිශතය 75% ඉක්මවනසේ වූ පැකට් සංඛ්‍යාව නිමානය කරන්න.
- (v) පැළවුණු බීජ ප්‍රතිශතය 50% ඉක්මවන එක් එක් පැකට්ටුවකින් රු.200/- ක ලාබයක් ද එසේ නොවන එක් එක් පැකට්ටුවකින් රු.50/- ක අලාබයක් ද වැටිලිකරුවෙක් ලබන්නේ යැයි සිතන්න. බීජ පැකට් 1000 කින් බලාපොරොත්තු විය හැකි ශුද්ධ ලාබය නිමානය කරන්න.

- a) The bar chart is appropriate to highlight the association between the variables V_1 and V_2 .
- b) A histogram is appropriate as a graphical summary to highlight whether the data collected on the variable V_4 are symmetrically distributed or not.
- c) A pie chart is appropriate to highlight the dispersion of the data collected on the variable V_5 .

PART B (Answer 3 questions only)

(2) The following table summarizes the numbers of seeds germinated from 100 packets of seeds with 50 seeds in each.

Number germinated	Number of packets
20-24	5
25-29	14
30-34	20
35-39	42
40-44	19

- (i) Calculate the sample median and explain what it measures in relation to this study.
- (ii) Find the average number of seeds germinated in the sample.
- (iii) Estimate the expected number of seeds that will germinate from 300 packets of seeds.
- (iv) Estimate the number of packets that had over 75% of germinating seeds.
- (v) Suppose a planter earns a profit of Rs.200/= from each packet that has over 50% of germinating seeds and incurs a loss of Rs.50/= from each packet that does not meet this requirement. Estimate the expected net profit from 1000 packets of seeds.

(3) පසුගිය දත්ත අනුව නගරයක සිදුවන අනතුරු වලින් 80% ක් සටහන් වේ. සටහන්වන ඒවායින් 30% ක් වාහනයට දැඩි අලාඛ සහිතය. සටහන් නොවන අනතුරු වලින් 2% ක් වාහනයට දැඩි අලාඛ සහිතය.

අනාගතයේ සිදුවන අනතුරු ද පසුගිය ඒවායේ ආකාරයටම වේ යයි සිතන්න.

(i) ඊළඟට සිදුවන අනතුර වාහනයට දැඩි අලාඛ සහිත එකක් වීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

(ii) වාහනයට දැඩි අලාඛ සහිත අනතුරක් සිදුවී ඇත්නම් එය සටහන් වීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද?

(iii) ඊළඟට සිදුවන අනතුර සටහන් නොවන සහ වාහනයට දැඩි අලාඛ නොවන අනතුරක් වීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

(iv) ඊළඟට සිදුවන අනතුර සටහන් වීමේ සිද්ධිය A යයි සිතන්න. ඊළඟට සිදුවන අනතුර දැඩි අලාඛ සිදුවන්නක් වීමේ සිද්ධිය B යයි සිතන්න.

a) A සහ B ස්වායත්ත සිද්ධීන්ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

b) A සහ B නිරවශේෂ සිද්ධීන්ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

(4) (i) A, B සහ C යනු ඕනෑම සිද්ධි තුනක් ලෙස සහ A', B' සහ C' යනු පිළිවෙලින් A, B සහ C සිද්ධීන්ගේ අනුපූරකයන් ලෙස ද සලකන්න.

a) $P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$ බව පෙන්වන්න.

b) $P(A \cap B' \cap C') = P(A) - P(A \cap B) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C)$ බව පෙන්වන්න.

(ii) A, B සහ C සිද්ධීන් යුගල වශයෙන් ස්වායත්ත යැයි ද, $P(A) = \frac{2}{3}$, $P(B) = \frac{1}{2}$ සහ

$P(C) = \frac{1}{4}$ යැයි ද සිතන්න. තව ද $P(A \cap B \cap C) = x$ ලෙස සලකන්න. පහත

සඳහන් සම්භාවිතාවන් x අසුරෙන්න සොයන්න.

a) $P(A \cap B' \cap C')$

b) $P(A \cap C' | A \cap B')$

c) x සඳහා අගය පරාසයක් සොයන්න.

- (3) According to the past records, only 80% of the accidents occurring in a city get recorded. It is further known that out of the recorded accidents, 30% have caused severe damage to the vehicles. Only 2% of those accidents that do not get recorded cause severe damage to the vehicle.

Suppose future accidents follow the same pattern as in the past.

- (i) What is the probability that the next accident will cause severe damage to the vehicle?
- (ii) If an accident occurs with severe damage, what is the probability that it will get recorded?
- (iii) Find the probability that the next accident will not be recorded and will not cause severe damage to the vehicle.
- (iv) Let A be the event that the next accident will get recorded. Let B be the event that the next accident will cause severe damage to the vehicle.
- a) Are A and B independent? Justify your answer.
- b) Are A and B exhaustive events? Justify your answer.

- (4) (i) Let A, B , and C be any events and A', B' and C' be the complementary events of A, B and C respectively. Show that,

a) $P(A \cap B') = P(A) - P(A \cap B)$

b) $P(A \cap B' \cap C') = P(A) - P(A \cap B) - P(A \cap C) + P(A \cap B \cap C)$

- (ii) Now suppose A, B and C are pair-wise independent and $P(A) = \frac{2}{3}$, $P(B) = \frac{1}{2}$

and $P(C) = \frac{1}{4}$. Also let $P(A \cap B \cap C) = x$.

- a) Calculate $P(A \cap B' \cap C')$
- b) Calculate $P(A \cap C' | A \cap B')$
- c) Find a value range for x .

(5) පොත් රාක්කයක රසායන විද්‍යාව පොත් හතක්, භූගෝල විද්‍යාව පොත් අටක් සහ ගණිතය පොත් දහයක් ඇත. පොත් දෙකක් අහඹු ලෙස තෝරා ගනු ලැබේ. පහත එක් එක් ප්‍රතිඵලවල සම්භාවිතාවය සොයන්න.

- (i) පොත් දෙකම ගණිතය පොත් වීම.
- (ii) එක පොතක්වත් රසායන විද්‍යාව පොතක් නොවීම.
- (iii) අඩු වශයෙන් එක පොතක් හෝ රසායන විද්‍යාව පොතක් වීම.
- (iv) පොත් දෙක, එකිනෙක වෙනස් විෂයය්ගෙන් වීම.
- (v) පොත් එකක් පමණක් රසායන විද්‍යාව පොතක් වීම.

(6) එක් පෙට්ටියක අඹ 50 බැගින් අඩංගු වූ පෙට්ටි, නිෂ්පාදකයෙක් සිල්ලර කඩ හිමියෙකුට සපයනු ලැබේ. සෑම දිනකම පෙට්ටි 60 ක් සපයනු ලැබේ. වෙනස් පෙට්ටිවල අඩංගු ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ සංඛ්‍යාවන් එකිනෙකින් ස්වායත්ත වේ යයි සිතන්න. සෑම සැපයුමකදීම සිල්ලර කඩ හිමියා සෑම පෙට්ටියකම ඇති ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ සංඛ්‍යාව ගනිනු ලැබේ. එක් පෙට්ටියක අඩංගු ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ සංඛ්‍යාව X සහ එහි ස්කන්ධ සම්භාවිතා ශ්‍රිතය පහත පරිදි වේ යැයි සිතන්න.

- (i) X විචල්‍යයෙහි අපේක්ෂිත අගය සොයන්න. මෙම අධ්‍යයනයට අදාළව එම අගය අර්ථකථනය කරන්න.
- (ii) අහඹු ලෙස තෝරාගත් පෙට්ටියක අඩංගු ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ අපේක්ෂිත ප්‍රතිශතය නිමානය කරන්න.
- (iii) X විචල්‍යයෙහි සම්මත අපගමනය සොයන්න. මෙම අධ්‍යයනයට අදාළව එම අගය අර්ථකථනය කරන්න.
- (iv) එක් දිනක සැපයුමක ඇති ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ නොමැති පෙට්ටි සංඛ්‍යාවෙහි අපේක්ෂිත අගය නිමානය කරන්න.
- (v) අහඹු ලෙස තෝරාගත් දිනක, සැපයුමක කිසිම පෙට්ටියක ගුණාත්මක බවින් අඩු අඹ නොමැති වීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

(5) A bookshelf has seven Chemistry books, eight Geography books and ten Mathematics books. Two books are selected at random without replacement. Find the probability of occurrence of following events.

- (i) Both books are Mathematics books.
- (ii) None of the books are Chemistry books.
- (iii) At least one of the books is a Chemistry book.
- (iv) The books are of different disciplines.
- (v) Only one of the books is a Chemistry book.

(6) Mangoes are supplied to a retail shop owner by a producer in boxes of 50 mangoes each. Sixty boxes are supplied every day. Suppose the numbers of poor-quality mangoes in different boxes are independent. On each supply, the retail shop owner count the number of poor-quality mangoes in each box. Let random variable X denote the count of poor-quality mangoes in a box and the probability mass function of X be as follows.

X	0	1	2	3	4	5
$P(X=x)$	0.85	0.06	0.04	0.02	0.02	0.01

- (i) Find the expected value of X and interpret it in relation to this study.
- (ii) Estimate the expected percentage of poor-quality mangoes in a randomly chosen box.
- (iii) Find the standard deviation of X and interpret it in relation to this study
- (iv) Estimate the expected number of boxes with no poor-quality mangoes in one day supply.
- (v) Find the probability that none of the boxes in a supply on a random chosen day will have poor-quality mangoes.
