00140

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

விஞ்ஞானமாணி/கல்விமாணி பட்டப் பாடநெறி, தொடர்ச்சியான கற்கை பாடநெறி

பிரயோக கணிதம் - மட்டம் 03

ADU3201/ADU3218/ADE3201 – அடிப்படை புள்ளிவிபரவியல்

இறுதிப் பரீட்சை 2023/2024

காலம்: 02 மணித்தியாலங்கள்.

திகதி: 05.10.2023	**நேரம்: மு.ப. 9.30 – மு.ப. 11.30**

அறிவுறுத்தல்கள்

- இவ் வினாபத்திரமானது இரண்டு பகுதிகளை கொண்டுள்ளது: பகுதி A மற்றும் பகுதி B. பகுதி A **கட்டாயமானது.** பகுதி B ஆனது ஐந்து (05) கட்டுரை வகையான வினாக்களை கொண்டுள்ளது, அவற்றில் **மூன்று (03) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க வேண்டும்.**

<u>பகுதி A</u> *(வினா 1 கட்டாயமானது)*

(1) ஒரு குறிப்பிட்ட நகரத்தில் உள்ள வீடுகளின் மின்சார நுகர்வுகளை ஆய்வு செய்வதற்கான ஒரு கற்றலில், ஒரு ஆராய்ச்சியாளர் பின்வரும் மாறிகள் பற்றிய தரவுகளைப் பதிவு செய்தார்:

V_1: வீட்டு தரையின் பரப்பளவு (சதுர அடியில்)

1: 2000 இற்கும் குறைவு, 2: 2000-3000, 3: 3000 இற்கு மேல், என குறிக்கப்படுகிறது

V_2: வீட்டின் உரிமம்

1: சொந்தமானது, 2: வாடகைக்கு எடுக்கப்பட்டது, 3: குத்தகைக்கு எடுக்கப்பட்டது, என குறிக்கப்படுகிறது

V_3: குத்தகைக்காரர்களின் எண்ணிக்கை

V_4: சராசரி மாதாந்த மின் நுகர்வு (KWh இல்)

V_5: மின்சார உபகரணங்களின் பயன்பாட்டின் வகைகள்

1: பழுவான பயன்பாடு 2: மிதமான பயன்பாடு 3: குறைந்தபட்ச பயன்பாடு, என குறிக்கப்படுகிறது

(i) மாறிகள் பண்பு சார்ந்ததா அல்லது தொகை சார்ந்ததா என வகைப்படுத்துக.

(ii) தொகை சார்ந்த மாறிகள் பின்னகமானதா அல்லது தொடர்ச்சியானதா என வகைப்படுத்துக.

(iii) தரவுகள் பெயர் மாத்திரையானதா, ஊழிக்குரியதா, ஆயிடையானதா அல்லது விகிதமானதா என வகைப்படுத்துக.

00140

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:

V_1: floor area (square feet) of the house coded as
1: less than 2000, 2: 2000-3000, 3: more than 3000

V_2: ownership of the house coded as
1: self-owned, 2: rented, 3: leased

V_3: number of tenants

V_4: average monthly electricity consumption (in KWh)

V_5: type of usage of electric equipment coded as
1: heavy use, 2: moderate use, 3: minimal use

(i) Classify the variables as qualitative or quantitative.

(ii) Classify the quantitative variables as discrete or continuous.

(iii) Classify the data as nominal, ordinal, interval or ratio.

(iv) State whether each of the following statement is true or false. In each case, give reasons for your answer.

(iv) பின்வரும் ஒவ்வொரு கூற்றும் உண்மையானதா அல்லது பொய்யானதா எனக் கூறுக. ஒவ்வொரு வகையிலும், உங்களுடைய விடைக்கான காரணங்களை தருக.

a) மாறிகள் V_1 மற்றும் V_2 என்பவற்றுக்கிடையே உள்ள தொடர்பை முன்னிலைப்படுத்துவதற்கு சலாகைக் கோட்டுப்படம் பொருத்தமானது.

b) V_4 மாறியில் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகள் சமச்சீராக பரம்பியுள்ளது அல்லது இல்லை என்பதை ஒரு வரைபு தொகுப்பாக முன்னிலைப்படுத்துவதற்கு வலையுருவரையம் பொருத்தமானது.

c) V_5 மாறியில் சேகரிக்கப்பட்ட தரவுகளின் விலகலை முன்னிலைப்படுத்த ஒரு பை கோட்டுப்படம் பொருத்தமானது.

<u>பகுதி **B**</u> *(3 வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்குக)*

(2) ஒவ்வொன்றிலும் 50 வித்துகளைக் கொண்ட 100 வித்து பைகளில் இருந்து முளைத்த வித்துகளின் எண்ணிக்கைகளின் சாராம்சம் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது.

முளைத்த எண்ணிக்கை	பைகளின் எண்ணிக்கை
20-24	5
25-29	14
30-34	20
35-39	42
40-44	19

(i) மாதிரி இடையத்தைக் கணிக்க மற்றும் இந்த கற்றலில் அது எதனை அளக்கின்றது என்பதை விளக்குக.

(ii) மாதிரியில் முளைத்த வித்துகளின் சராசரி எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(iii) 300 வித்து பைகளில் இருந்து முளைக்கும் என எதிர்பார்க்கப்படும் வித்துகளின் எண்ணிக்கையை மதிப்பிடுக.

(iv) 75% இற்கு கூடுதலாக முளைக்கும் வித்துகளைக் கொண்ட பைகளின் எண்ணிக்கையை மதிப்பிடுக.

(v) நடுபவர் 50% இற்கு மேற்பட்ட முளைக்கும் வித்துகளை கொண்ட ஒவ்வொரு பையில் இருந்தும் ரூ. 200/= ஐ ஒரு இலாபமாக சம்பாதிக்கின்றார் மற்றும் இந்த தேவையை பூர்த்தி செய்யாத ஒவ்வொரு பையினாலும் ரூ. 50/= ஐ உடைய ஒரு இழப்பு ஏற்படுகின்றது எனக் கொள்க. 1000 வித்து பைகளில் இருந்து எதிர்பார்க்கக் கூடிய நிகர இலாபத்தை மதிப்பிடுக.

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) கடந்த கால பதிவுகளின் படி, ஒரு நகரத்தில் நடக்கும் 80% ஆன விபத்துக்கள் மாத்திரமே பதிவு செய்யப்படுகின்றன. இதிலிருந்து பதிவு செய்யப்பட்ட விபத்துக்களில், 30% வாகனங்களுக்கு பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளன என மேலும் அறியப்படுகிறது. பதியப்படாத விபத்துக்களின் 2% மட்டுமே வாகனங்களுக்கு பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தியுள்ளது.
கடந்த காலத்தைப் போன்று, எதிர்கால விபத்துக்களும் அதே முறையில் தொடர்கின்றன எனக் கொள்க.

(i) அடுத்த விபத்து வாகனத்திற்கு பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

(ii) ஒரு விபத்து பாரிய பாதிப்புடன் நடைபெறுகிறது எனின், அது பதிவு செய்யப்படுவதற்கான நிகழ்தகவு என்ன?

(iii) அடுத்த விபத்து பதிவு செய்யப்படாமலும் மற்றும் வாகனத்திற்கு பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்தாமலும் இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

(iv) A என்பது அடுத்த விபத்து பதிவு செய்யப்படுவதற்கான நிகழ்ச்சி என்க. B என்பது அடுத்த விபத்து வாகனத்திற்கு பாரிய பாதிப்பை ஏற்படுத்துவதற்கான நிகழ்ச்சி என்க.

a) A மற்றும் B சுயாதினமானவையா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

b) A மற்றும் B பூரணமான நிகழ்ச்சிகளா? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(4) (i) $A,B,$ மற்றும் C என்பன யாதாயினும் நிகழ்ச்சிகள் மற்றும், A',B' மற்றும் C' என்பன முறையே A,B மற்றும் C என்பவற்றின் நிரப்பி நிகழ்ச்சிகள் என்க.

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

b) $P(A\cap B'\cap C')=P(A)-P(A\cap B)-P(A\cap C)+P(A\cap B\cap C)$, எனக் காட்டுக.

(ii) தற்போது A,B மற்றும் C என்பன ஜோடி–வாரியாக சுயாதினமானவை மற்றும் $P(A)=\dfrac{2}{3}$, $P(B)=\dfrac{1}{2}$ மற்றும் $P(C)=\dfrac{1}{4}$ எனவும் கொள்க. மேலும் $P(A\cap B\cap C)=x$ என்க.

a) $P(A\cap B'\cap C')$ ஐக் கணிக்க.

b) $P(A\cap C'\,|\,A\cap B')$ ஐக் கணிக்க.

c) x இற்கான ஒரு பெறுமதி வீச்சைக் காண்க.

(5) ஒரு புத்தக அலுமாரியில் ஏழு இரசாயனவியல் புத்தகங்கள், எட்டு புவியியல் புத்தகங்கள் மற்றும் பத்து கணித புத்தகங்கள் உள்ளன. இரண்டு புத்தகங்கள் மீளிடாமல்

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

c) Find a value range for x.

எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்படுகின்றன. பின்வரும் நிகழ்ச்சிகள் நிகழ்வதன் நிகழ்தகவைக் காண்க.

(i) இரண்டு புத்தகங்களும் கணித புத்தகங்களாக இருத்தல்.

(ii) புத்தகங்கள் எதுவும் இரசாயனவியல் புத்தகங்களாக இல்லாமல் இருத்தல்.

(iii) புத்தகங்களில் ஆகக் குறைந்தது ஒன்று ஒரு இரசாயனவியல் புத்தகமாக இருத்தல்.

(iv) வெவ்வேறு துறைகளின் புத்தகங்களாக இருத்தல்.

(v) புத்தகங்களில் ஒன்று மாத்திரம் ஒரு இரசாயனவியல் புத்தகமாக இருத்தல்.

(6) ஒரு சில்லறை கடை உரிமையாளருக்கு ஒரு உற்பத்தியாளரினால் ஒவ்வொன்றும் 50 மாம்பழங்களைக் கொண்ட பெட்டிகளில் மாம்பழங்கள் விநியோகிக்கப்படுகின்றன. அறுபது பெட்டிகள் ஒவ்வொரு நாளும் விநியோகிக்கப்படுகின்றன. வெவ்வேறு பெட்டிகளில் உள்ள தரம் குறைந்த மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கை சுயாதீனமானவை எனக் கருதுக. ஒவ்வொரு விநியோகத்திலும், சில்லறை கடை உரிமையாளர் ஒவ்வொரு பெட்டியிலுமுள்ள தரம் குறைந்த மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடுகிறார். ஒரு பெட்டியிலுள்ள தரம் குறைந்த மாம்பழங்களின் எண்ணிக்கை எழுமாற்று மாறி X இனால் குறிக்கப்படுகின்றது என்க மற்றும் X இன் நிகழ்தகவு திணிவுச் சார்பு பின்வருமாறு உள்ளது.

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

(i) X இன் எதிர்பார்க்கப்பட்ட பெறுமதியைக் காண்க மற்றும் இந்த கற்கையுடனான அதன் தொடர்பை விபரிக்குக.

(ii) எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்ட ஒரு பெட்டியில் தரம் குறைந்த மாம்பழங்களின் எதிர்பார்க்கப்படும் சதவீதத்தைக் காண்க.

(iii) X இன் நியம விலகளைக் காண்க மற்றும் இந்த கற்கையுடனான அதன் தொடர்பை விபரிக்குக.

(iv) ஒரு நாள் விநியோகத்தில் தரம் குறைந்த மாம்பழங்களைக் கொண்டிராத பெட்டிகளின் எதிர்பார்க்கப்படும் எண்ணிக்கையை மதிப்பிடுக.

(v) ஒரு விநியோகத்தில், ஒரு எழுமாறாக தெரிவு செய்யப்பட்ட நாளில் எந்த பெட்டிகளும் தரம் குறைந்த மாம்பழங்களைக் கொண்டிறாமைக்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

****

(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.

****