

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය  
විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව, සන්නික අධ්‍යයන පාඨමාලාව  
ව්‍යවහාරික ගණිතය - තුන්වන මට්ටම  
ADU3201/ADU3318/APU1141/PCU1141- මූලිකසංව්‍යානය  
අවසාන පරීක්ෂණය- 2017/2018



කාලය: - පැය 2 යි

දිනය: 15.09.2018

වේලාව: පෙ.ව. 9:30 – පෙ.ව. 11:30

උපදෙස්

- ක්‍රමරේඛණය කළ නො හැකි ගණන යන්ත්‍ර භාවිතා කළ හැක.
- ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- එක් එක් ප්‍රශ්නය සඳහා ලකුණු 25 බැගින් ලැබේ.

1. නැඹුරු දාදු කැටයක සිරස වැටීමේ සම්භාවිතාව 0.25 කි. මෙම දාදු කැටය නැවත නැවත තුන්වරක් උඩ දමමින් ක්‍රීඩාවක් කරනු ලැබේ. එක් එක් උඩ දැමීමේදී, 'සිරස' වැටුණේ නම් ලකුණු 5 ක් ද 'අගය' වැටුණේ නම් ලකුණු 2 ක් ද ලෙස පැවරීමෙන් ලැබෙන මුළු ලකුණ ලෙස X යන සසම්භාවී විචල්‍යය අර්ථ දක්වා ඇත. එක් එක් උඩ දැමීමේදී ලැබෙන ප්‍රතිපලය අනෙකුත් ඒවායින් ස්වායත්ත යැයි සලකන්න.

අ) X හි සම්භාවිතා ස්කන්ධ ශ්‍රිතය ලියා දක්වන්න.

ආ) X හි අපේක්ෂිත අගය සොයන්න.

ඇ) X හි විචලනාව සොයන්න.

ඈ) X යන සසම්භාවී විචල්‍යය, 9 ට වඩා වැඩි අගයක් ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ඉ) මෙම ක්‍රීඩාව දෙවරක් කළහොත්, හරියටම එක් ක්‍රීඩාවක පමණක් ලකුණ 9 ට වඩා වැඩි අගයක් ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ඊ) එක් එක් ක්‍රීඩාව සඳහා, ලකුණ 9 ට වඩා වැඩි අගයක් ලබා ගතහොත් ක්‍රීඩකයාට රු. 200/- ක් ගෙවන අතර එසේ නො වන්නේ නම් ක්‍රීඩකයා රු. 50/- ක් ගෙවිය යුතු වේ. ක්‍රීඩාව වාර 10 ක් කළහොත්, ක්‍රීඩා වාර 10 අවසානයේදී ක්‍රීඩකයා ලබන ශුද්ධ ආදායම හෝ ශුද්ධ පාඩුව සොයන්න.

2. එක්තරා අධ්‍යයනයක සලකා බලන ලද විචල්‍ය 5 ක් පහත දක්වා ඇත.

$V_1$ : ස්ත්‍රී පුරුෂ බව 1: පුරුෂ; 2: ස්ත්‍රී ලෙස කේතනය කර

$V_2$ : පරිගණකයක ගිම්කාරීත්වය 1: ගිම්කරුවකු වේ; 2: ගිම්කරුවකු නොවේ ලෙස කේතනය කර

$V_3$ : ජනවාරි මස 1 වන දිනට වයස, ආසන්න අවුරුද්දට සටහන් කර

$V_4$ : පවුලේ සාමාජික සංඛ්‍යාව

$V_5$ : පරිගණක භාවිතය 1: අධික භාවිතය; 2: මධ්‍යස්ථ භාවිතය; 3: උණ භාවිතය ලෙස කේතනය කර

අ) එක් එක් විචල්‍යය ගුණාත්මක ද ප්‍රමාණාත්මක ද යැයි වර්ගීකරණය කරන්න.

ආ) එක් එක් ප්‍රමාණාත්මක විචල්‍යය විචිත්ත හෝ සන්තතික දැයි වර්ගීකරණය කරන්න.

ඇ) එක් එක් විචල්‍යය නාමික(nominal), අනුක්‍රමික(ordinal), ආන්තරික (interval) හෝ අනුපාතික(ratio) යැයි වර්ගීකරණය කරන්න.

මෙම අධ්‍යයනයේදී 2015 සිට 2017 දක්වා වූ තුන් අවුරුදු කාල පරිච්ඡේදය සඳහා, පාසලෙහි සිටින මුළු ළමුන් සංඛ්‍යාව සහ පරිගණකයක් ගිම් ළමුන් සංඛ්‍යාව ( $V_2$ ) මත රැස් කරන ලද දත්ත ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය ( $V_1$ ) අනුව කණ්ඩායම් කර පහත වගුවෙහි දක්වා ඇත.

ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය	2015		2016		2017	
	පරිගණකයක් ගිම් ළමුන් සංඛ්‍යාව	මුළු ළමුන් සංඛ්‍යාව	පරිගණකයක් ගිම් ළමුන් සංඛ්‍යාව	මුළු ළමුන් සංඛ්‍යාව	පරිගණකයක් ගිම් ළමුන් සංඛ්‍යාව	මුළු ළමුන් සංඛ්‍යාව
ස්ත්‍රී	712	2848	1233	4110	1300	3250
පුරුෂ	224	2240	282	2350	360	2400

අ) පරිගණකයක ගිම්කාරීත්වයට ඇති ප්‍රවණභාවය සහ ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය අනුව ගිම්කාරීත්වය වෙනස්වන ආකාරය යන දෑ කාලය සමග වෙනස් වී ඇති ආකාරය පරීක්ෂා කිරීමට සුදුසු ප්‍රස්ථාරයක් ගොඩ නගන්න.

ආ) ඉහත (අ) කොටසෙහි ගොඩ නගන ලද ප්‍රස්ථාර සාරාංශයෙන් සොයා ගත හැකි සියලු දෑ පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

3. මූලික සංඛ්‍යාන පාඨමාලාවක සිටින ළමුන් 500 ක් අතරින් තෝරා ගන්නා ලද සිසුන් නියැදියක් ලබා ගන්නා ලද ලකුණුවලින් පහත වගුව ගොඩ නගන ලදී.

Marks range	Number of students
0 - 19	16
20- 39	48
40 - 59	83
60 - 79	45
80 - 99	18

අ) මෙම අධ්‍යයනය සඳහා යොදා ගෙන ඇති නියැදියෙහි විශාලත්වය කුමක්ද?

ආ) පන්ති ප්‍රාන්තර පහෙහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයන් සොයන්න.

ඇ) නියැදියෙහි සිටින  $i$  වන සිසුවාගේ ලකුණ  $x_i$  යැයි ගන්න.  $i = 1, 2, \dots, n$  සඳහා

$y_i = (x_i - 49.5)/20$  යන පරිණාමනය සලකන්න. පරිණාමනයෙන් ලද දත්ත සඳහා සංඛ්‍යාති වගුවක් ගොඩ නගා  $y_i$  අගයන්හි නියැදි මධ්‍යන්‍යය ගණනය කරන්න.

ඈ) ඉහත (ඇ) කොටසෙහි ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් හෝ අන් අයුරකින් සිසුන්  $n$  සංඛ්‍යාවෙහි නියැදි මධ්‍යන්‍යය ගණනය කරන්න.

ඉ) ගණනය කරන ලද නියැදි මධ්‍යන්‍යයෙන් නිමානය කළ හැකි පරාමිතියක් යෝජනා කරන්න.

ඊ) ලකුණු 40 ට අඩුවෙන් ලබා ගත් සිසුන් පාඨමාලාව දුර්වල ලෙස ඉටු කර ඇතැයි සලකන ලදී. ගහණයෙහි සිටින පාඨමාලාව දුර්වල ලෙස ඉටු කර ඇති සිසුන් ප්‍රතිශතය නිමානය කරන්න.

උ) ලකුණු 30 ට අඩුවෙන් ලබා ගත් සිසුන් පාඨමාලාව අසමත්ව ඇතැයි සලකන ලදී. ගහණයෙහි සිටින පාඨමාලාව අසමත්ව ඇති සිසුන් සංඛ්‍යාව නිමානය කරන්න.

4. එක් එක් ගමන් 100 කදී දැක ගැනීමට ලැබුණු කුරුලු විශේෂ සංඛ්‍යාවන්වලින් ( $V_i$ ) පහත වගුව ගොඩ නගන ලදී.

කුරුලු විශේෂ සංඛ්‍යාව	දින ගණන
5	8
7	22
8	44
11	16
14	10

අ) දත්තවල මාතය කුමක්ද? මෙම අධ්‍යයනයට අනුව ඉන් මතනෙන් කුමක්දැයි පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

ආ) නියැදියෙහි මධ්‍යස්ථය ගණනය කරන්න.

ඇ) දත්තවල පරාසය ගණනය කරන්න.

ඉ) දත්තවල 5% කප්පාදු කළ මධ්‍යන්‍යය (trimmed mean) ගණනය කරන්න.

ඊ) දත්තවල අන්තර් චතුර්තක පරාසය ගණනය කරන්න.

උ) මෙම අධ්‍යයනයෙහිදී සොයා ගන්නා ලද එක්තරා කුරුලු විශේෂයක, කුරුල්ලන් 20 කින් යුතු නියැදියක දිගෙහි සහ බරෙහි නියැදි මධ්‍යන්‍යයන් පිළිවෙලින් 12cm ක් සහ 200g කි.

a) දිගෙහි සහ බරෙහි විචලතා සංගුණකයන් ගණනය කරන්න.

b) මෙම කුරුලු විශේෂයෙහි කුරුල්ලන් වඩාත් වෙනස්කමක් දක්වන්නේ දිග අනුව ද නැත්නම් බර අනුව ද? ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

5.  $\{A, B, C, D, E\}$  යන කුලකයෙන් අකුරක් ද  $\{0,1,2,3\}$  යන කුලකයෙන් ඉලක්කම් දෙකක් ද සමාන සම්භාවිතාවෙන් යුක්තවන සේ ප්‍රතිස්ථාපනයෙන් යුක්තව අහඹු ලෙස තෝරා ගෙන අක්ෂර තුනකින් යුත් රහස්‍ය කේතයක් සකසා ගත යුතුව ඇත. කේතයෙහි මුල් අක්ෂරය අකුරක් විය යුතුය.

පහත එක් එකහි සම්භාවිතාව සොයන්න:

අ) කේතයෙහි මුල් අක්ෂරය A වීම

ආ) කිසිදු අක්ෂරයක් 0 ට සමාන නො වීම

ඇ) අවසාන අක්ෂර දෙකෙන් අඩු තරමින් එක් අක්ෂරයක්වත් 0 ට සමාන වීම

ඉ) අවසාන අක්ෂර දෙකෙහි එකතුව 4 වීම

ඊ) කේතයට, සමාන අවසාන අක්ෂර දෙකක් තිබීම

6. A, B සහ C යන යතුරු කැරලි තුනක අනුපිළිවෙලින් යතුරු 3, 4 සහ 5 ක් ඇත. එක්තරා දොරක් ඇරීමට නිවැරදි යතුරක් A කැරැල්ලෙහි නැත. B සහ C යන එක් එක් යතුරු කැරැල්ලෙහි දොර ඇරීමට නිවැරදි එක් යතුරක් පමණක් ඇත. අරුණ, අහඹු ලෙස යතුරු කැරැල්ලක් තෝරා ගෙන එයින් යතුරක් අහඹු ලෙස තෝරා ගන්නේ යැයි සිතන්න. (මෙම ගැටළුවෙහි සඳහන් සියලුම අහඹු තෝරා ගැනීම් සමාන සම්භාවිතාවයෙන් යුක්තව සිදු කරන්නේ යැයි සිතන්න.)

අ) අරුණ දොර ඇරීමට නිවැරදි යතුර තෝරා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ආ) අරුණ දොර ඇරීමට නිවැරදි යතුර තෝරා ගත් බව ඔබට දී ඇත් නම්, ඔහු B යතුරු කැරැල්ල තෝරා ගෙන තිබීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ඇ) අරුණ A යතුරු කැරැල්ල තෝරා නො ගැනීමේ සහ දොර ඇරීමට නිවැරදි යතුර තෝරා නො ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

ඉ) අහඹු ලෙස තෝරා ගත් යතුර නිවැරදි නො වූයේ නම්, අරුණ එම යතුර කැරැල්ල මුලුමනින්ම නො සලකා, ඉතිරි යතුර කැරලි දෙකෙන් එකක් අහඹු ලෙස තෝරා ගැනීමට තීරණය කරන්නේ යැයි දැන් සිතන්න. ඉන්පසු තෝරා ගත් යතුර කැරැල්ලෙන් යතුරක් හැටහ අහඹු ලෙස තෝරා ගනියි. අරුණ දොර ඇරීමට නිවැරදි යතුර තෝරා ගැනීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.

\*\*\*සියලුම නිමකම් ඇවිරිණි\*\*\*

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA  
B.Sc. /B.Ed. Degree Programme, Continuing Education Programme  
APPLIED MATHEMATICS-LEVEL 03  
ADU3201/ADU3218/APU1141/PCU1141 - Basic Statistics  
FINAL EXAMINATION 2017/2018



**Duration: Two Hours.**

**Date: 15.09.2018**

**Time: 09.30am - 11.30am**

### Instructions

- Non-programmable calculators are permitted.
- Answer four questions only.
- Each question is allocated 25 marks.

1. A biased coin has 0.25 probability of landing heads. A game is played by repeatedly tossing this coin three times. A random variable  $X$  is defined as the total score of the game, obtained by assigning 5 points for a 'head' and 2 points for a 'tail' in each of the 3 tosses. Suppose outcome of each toss is independent of any other.
- Write down the probability mass function of  $X$ .
  - Find the expected value of  $X$ .
  - Find the variance of  $X$ .
  - Find the probability that the random variable  $X$  takes a value greater than 9.
  - If the game is played twice, find the probability of getting a score greater than 9 exactly in one game.
  - In each game, if the score exceeds 9, the player is given Rs. 200/=. Otherwise, the player has to pay Rs. 50/=. If the game is played 10 times, find the net earning or net loss at the end of playing the 10 games.

2. Five of the variables considered in a study on the ownership and usage of computers of students in a school are as follows:

$V_1$ : gender of the student coded as 1: male; 2: female

$V_2$ : ownership of a computer coded as 1: self-owned; 2: not self-owned

$V_3$ : age of the student as of 01<sup>st</sup> of January 2018 recorded to the nearest year

$V_4$ : number of family members

$V_5$ : Usage of the computer coded as 1: heavy use; 2: moderate use; 3: low use

- i) Classify the variables as qualitative or quantitative.
- ii) Classify the quantitative variables as discrete or continuous.
- iii) Classify the variables as nominal, ordinal, interval or ratio.
- iv) Data collected in this study on the total numbers of students in the school and the numbers of students with ownership of a computer ( $V_2$ ) for the three year period from 2015 to 2017, grouped according to the gender ( $V_1$ ) are summarized in the following table.

Gender	2015		2016		2017	
	No. who owned a computer	Total number of students	No. who owned a computer	Total number of students	No. who owned a computer	Total number of students
Male	712	2848	1233	4110	1300	3250
Female	224	2240	282	2350	360	2400

- a) Construct a suitable graph that can be used to examine how the tendencies to own a computer and gender-wise differences in the ownership have changed over time.
- b) Clearly state all the findings from the graphical summary constructed in part (a).

3. The following table was constructed from the marks obtained by a sample of students selected from the population of 500 students in a Basic Statistics course.

Marks range	Number of students
0 – 19	16
20- 39	48
40 – 59	83
60 – 79	45
80 – 99	18

- i) What is the sample size,  $n$  used for this study?
- ii) Find the mid points of the five class intervals.
- iii) Let  $x_i$  denote the mark obtained by the  $i^{\text{th}}$  student in the sample. Consider the transformation  $y_i = (x_i - 49.5)/20$ , for  $i = 1, 2, \dots, n$ . Construct a frequency table for the transformed data and calculate the sample mean of  $y_i$  values.
- iv) Using the results of part (iii) **or otherwise** calculate the sample mean of the marks of the  $n$  students.
- v) Suggest a parameter that can be estimated from the calculated sample mean.
- vi) Students who have scored less than 40 were considered as weakly performed in the course. Estimate the percentage of students in the population who have weakly performed in the course.
- vii) Students who have scored less than 30 were considered as failed in the course. Estimate the number of students in the population who have failed the course.



4. The following table was constructed from the data collected on the number of bird species observed ( $V_i$ ) on each of 100 visits to a site.

Number of bird species	Number of days
5	8
7	22
8	44
11	16
14	10

- i) What is the mode of the data? Clearly state what it measures in relation to this study.
- ii) Calculate the sample median.
- iii) Calculate the range of the data.
- iv) Calculate the 5% trimmed mean of the data.
- v) Calculate the inter-quartile range of the data.
- vi) Sample means of lengths and weights of 20 birds of a particular bird species found in this study were 12cm and 200g respectively. Sample standard deviations of length and weight were 2cm and 12g respectively.
  - a) Compute the coefficients of variations of length and of weight.
  - b) Do the birds of this species differ more with respect to the length or with respect to the weight? Give reasons for your answer.

5. A secret code with three characters is to be formed by randomly selecting with equal probability, a letter from the set  $\{A, B, C, D, E\}$  and two numbers from the set  $\{0,1,2,3\}$  allowing for repetitions. The first character of the code must be a letter.

Find the probabilities of each of the following:

- i) The first character of the code is  $A$ .
  - ii) None of the characters is equal to 0.
  - iii) At least one of the last two characters is equal to 0.
  - iv) The sum of the last two characters is 4.
  - v) The first of the last two characters is less than 2, given that the sum of the last two characters is 4.
  - vi) The code has identical last two characters.
6. Three key rings  $A$ ,  $B$  and  $C$  have 3 keys, 4 and 5 keys respectively. Key ring  $A$  does not have the right key to open a particular door. Each of the key rings  $B$  and  $C$  have exactly one right key to open the door. Suppose Aruna randomly selects a key ring and then chooses a key randomly from the selected key ring. **(Take each random selection referred in this question as random selection with equal probability.)**
- i) Find the probability that Aruna will select the right key to open the door.
  - ii) If you are given that Aruna selected the right key to open the door, find the probability that he had selected key ring  $B$ .
  - iii) Find the probability that Aruna has not selected key ring  $A$  and has not selected the right key.
  - iv) Now suppose, if the randomly selected key from a key ring is not right, Aruna decides to ignore that whole key ring and to randomly select a key ring from the other two key rings. Then he again selects a key randomly from the selected key ring. Find the probability that Aruna selects the right key to open the door.

\*\*\*\*\* Copyrights reserved \*\*\*\*\*