

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්වවිද්‍යාලය
ස්වභාවික විද්‍යා පීඨය
විද්‍යාවේදී/අධ්‍යාපනවේදී උපාධි පාඨමාලාව



217

අධ්‍යයනාංශය	: ගණිතය
මට්ටම	: 03
පරීක්ෂණයේ නම	: අවසන් පරීක්ෂණය
විෂයේ නම - කේතය	: මූලික සංඛ්‍යාතය - ADU3201/ADU3218
අධ්‍යයන වර්ෂය	: 2021/2022
දිනය	: 11.10.2022
වේලාව	: පෙ.ව 09.30 - පෙ.ව 11.30 දක්වා
කාලය	: පැය 2 යි

අපේක්ෂකයන් සඳහා උපදෙස්

1. ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු ලිවීමට පෙර ප්‍රශ්න පත්‍රය හොඳින් කියවන්න.
2. මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය ප්‍රශ්න 6 න් සහ පිටු 5 න් සමන්විතවේ.
3. 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.
4. සෑම ප්‍රශ්නයකටම සමාන ලකුණු ලැබේ.
5. සෑම ප්‍රශ්නයකටම පිළිතුරු ලිවීම අලුත් පිටුවකින් අරඹන්න.
6. විභාග වරදක් ලෙස සලකනු ලබන ඕනෑම ක්‍රියාකාරකමකට සම්බන්ධ වීම දඬුවම් ලැබීමට හේතුවේ.
7. ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීම සඳහා නිල් හෝ කළු පෑනක් භාවිතා කරන්න.
8. ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පැහැදිලිව ඔබේ විභාග අංකය සඳහන් කරන්න.

The Open University of Sri Lanka
Faculty of Natural Sciences
B.Sc/ B. Ed Degree Programme



Department	: Mathematics
Level	: 3
Name of the Examination	: Final Examination
Course Title and - Code	: Basic Statistics - ADU3201/ADU3218
Academic Year	: 2021/22
Date	: 11/10/2022
Time	: 9.30 a.m – 11.30 a.m
Duration	: 2 hours

General Instructions

1. Read all instructions carefully before answering the questions.
2. This question paper consists of 6 questions in 5 pages.
3. 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.
4. All questions carry equal marks.
5. Answer for each question should commence from a new page.
6. Involvement in any activity that is considered as an exam offense will lead to punishment
7. Use blue or black ink to answer the questions.
8. Clearly state your index number in your answer script

A කොටස (ප්‍රශ්න අංක 1 අනිවාර්යවේ)

- (1) පහත සඳහන් එක් එක් ප්‍රකාශන සත්‍ය හෝ අසත්‍ය දැයි සඳහන් කරන්න. එක් එක් පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.
- (i) A සහ B අනෙහි වශයෙන් ඛනිජකාර සිද්ධි නම්, ඒවා ස්වායත්ත සිද්ධි නොවේ.
 - (ii) අලුත ඉපදුණු ළමයකු, බරෙන් 99 වෙති ප්‍රතිශතකයට වඩා වැඩි නම්, එම ළමයා, 99% ළමුන්ට වඩා බරෙන් වැඩිවේ.
 - (iii) පරාසයට ආන්තික අගයන් බලපෑවත්, අන්තර් වතුර්ථක පරාසයට ආන්තික අගයන් බල නොපායි.
 - (iv) සෘණ අගයන් පමණක් සහිත දත්ත කුලකයක, මධ්‍යයන්‍ය සහ සම්මත අපගමනය යන දෙකම සෘණ වේ.
 - (v) එකම දත්ත කුලකයකින් වෙනස් පන්ති ප්‍රාන්තර සහිත සංඛ්‍යාත ව්‍යාප්ති කීපයක් ගොඩනැගූ විට, අනෙක් ව්‍යාප්ති වලට ඇති පන්ති ගණනට සමාන පන්ති ගණනක් පන්ති පළල වැඩිම ව්‍යාප්තියට ද ඇත.

B කොටස (ප්‍රශ්න 3 ට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න)

- (2) යම්කිසි ප්‍රදේශයක නිවෙස්වල විකුණුම් මිලට බලපාන සාධක හඳුනා ගැනීමට ශිෂ්‍ය කණ්ඩායමක් විසින් අධ්‍යයනයක් කරන ලදී. ඔවුන් නිවාස 200 න් දත්ත රැස් කරන ලදී. රැස් කරන ලද දත්තවල විස්තර පහත දක්වා ඇත.

V_1 : නිවසෙහි විකුණුම් මිල (රුපියල් සිය දහසින්)

V_2 : නිදහ කාමර ගණන

V_3 : නිවසේ වර්ගඵලය (වර්ග අඩි වලින්)

V_4 : මෝටර් රථ ගරාජයක පහසුකම

0: නැත 1: ඔව්

V_5 : නගර මධ්‍යයේ සිට දුර (කිලෝමීටර වලින්)

1- කිලෝමීටර 5 ට අඩු 2- කිලෝමීටර 5 - 10 3- කිලෝමීටර 10 ට වැඩි

- (i) ඉහත සඳහන් විචල්‍යයන් ගුණාත්මක සහ ප්‍රමාණාත්මක යනුවෙන් වර්ගීකරණය කරන්න.
- (ii) ඉහත සඳහන් ප්‍රමාණාත්මක විචල්‍යයන් විචිත්ත සහ සන්නික යයි වර්ගීකරණය කරන්න.
- (iii) ඉහත සඳහන් දත්ත නාමික, අනුක්‍රමික, ප්‍රාන්තර, අනුපාත යයි වර්ගීකරණය කරන්න.
- (iv) පහත වගුව මගින් නිවාස නියැදියේ V_1 විචල්‍යය යටතේ රැස් කරන ලද දත්ත සාරාංශ ගත කර ඇත.

PART A (Question 1 is compulsory)

- (1) State whether the following statements are true or false. In each case, give reasons for your answer.
- (i) If A and B are mutually exclusive events, then they are not independent events.
 - (ii) If a newborn baby is above the 99th percentile in weight, then that baby is heavier than 99% of all babies.
 - (iii) While the range is affected by outliers, the inter quartile range is not.
 - (iv) For a data set having only negative values, both the mean and standard deviation will be negative.
 - (v) If several frequency distributions are constructed using different class intervals for the same data set, the distribution with the widest class width will have the same number of classes as the other frequency distributions.

PART B (Answer 3 questions only)

- (2) A group of students has carried out a study to identify the factors affecting the selling price of a house in a particular area. They have collected the data on two hundreds houses. The description of data collected is as follows.

V_1 : Selling price of the house (in hundred thousand rupees)

V_2 : Number of bedrooms

V_3 : Area of the house (in square feet)

V_4 : Availability of a garage

(0 : No ; 1: Yes)

V_5 : Distance from the centre of the city (in km)

(1: less than 5 km; 2: 5- 10 km ; 3: more than 10 km)

- (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) The following table summarizes the data collected on the variable V_1 of the sample of houses.

විකුණුම් මිල (රුපියල් සිය දහසින්)	නිවාස ගණන
20 - 39	36
40 - 59	51
60 - 79	70
80 - 99	43

a) දත්තවල ප්‍රතිශත නිමානය කළ හැකි සුදුසු ප්‍රස්ථාරමය සාරාංශයක් නිර්මාණය කරන්න.

b) ලක්ෂ 50 ට වඩා මිලෙන් යුතු නිවාස “ගුණාත්මක නිවාස” ලෙස සලකයි. ඉහත ප්‍රස්ථාරය උපයෝගී කරගෙන ගුණාත්මක නිවාසවල ප්‍රතිශතය නිමානය කරන්න.

(3) පරීක්ෂණයක A, B, C සහ D යනුවෙන් විෂ ගණිතය ප්‍රශ්ණ 4 ක් ද G, H, I සහ J යනුවෙන් ජ්‍යාමිතික ප්‍රශ්ණ 4 ක් ද ඇත.

පරීක්ෂකවරයා, විෂය නොසලකා ප්‍රශ්ණ 8 ම අහඹු අනුපිළිවෙලකට සැකසීමට සැලසුම් කරයි.

(i) (a) සඳිය හැකි එකිනෙකට වෙනස් පිළියෙළ කිරීම් ගණන කොපමණද?

(b) විෂ ගණිත ප්‍රශ්ණ 2 ක් එක ප්‍රශ්ණයකට හෝ විෂ ගණිත ප්‍රශ්ණ 2 ක් එක ප්‍රශ්ණයකට සමභාවිතාවය සොයන්න.

පසුව, ප්‍රශ්ණ කොටස් 2 ට වෙන්කර, විෂ ගණිත ප්‍රශ්ණ වලට පසු ජ්‍යාමිතික ප්‍රශ්ණ තිබෙන සේ සැකසීමට පරීක්ෂකවරයා තීරණය කරන ලදී. එක් එක් කොටසෙහි ඇති ප්‍රශ්ණ අහඹු අනුපිළිවෙලකට සකස් කර ඇත.

(ii) (a) සඳිය හැකි එකිනෙකට වෙනස් පිළියෙළ කිරීම් ගණන කොපමණද?

(b) A සහ H ප්‍රශ්ණ එක ප්‍රශ්ණයකට සමභාවිතාවය සොයන්න.

(c) B සහ J ප්‍රශ්ණ අතර වෙනස් ප්‍රශ්ණ 4 ට වඩා තිබීමේ සම්භාවිතාවය සොයන්න.

Selling Price (in 100 000 rupees)	Number of houses
20 - 39	36
40 - 59	51
60 - 79	70
80 - 99	43

- a) A house with price exceeding Rs.500 0000 is considered as a “Quality house”. Construct a suitable graphical summary that can be used to estimate the percentiles of the data.
- b) Using the above graph, estimate the percentage of quality houses.

(3) A test consists of 4 algebra questions, A, B, C and D , and 4 geometry questions, G, H, I and J .

The examiner plans to arrange all 8 questions in a random order, regardless of topic.

- (i) (a) How many different arrangements are possible?
- (b) Find the probability that no two Algebra questions are next to each other and no two Geometry questions are next to each other.

Later, the examiner decides that the questions should be arranged in two sections, Algebra followed by Geometry, with the questions in each section arranged in random order.

- (ii) (a) How many different arrangements are possible?
- (b) Find the probability that questions A and H are next to each other.
- (c) Find the probability that questions B and J are separated by more than four other questions.

(4) මූලික නිෂ්පාදන සැලසුම් ඇගයීමට පාරිභෝගිකයින් යොදා ගනී. පෙර සමීක්ෂණ වලදී, ඉතා සාර්ථක නිෂ්පාදන වලින් 95 % ට හොඳ සමාලෝචන ද මධ්‍යස්ථ සාර්ථක නිෂ්පාදන වලින් 60 % ට හොඳ සමාලෝචන ද දුර්වල නිෂ්පාදන වලින් 10 % ට හොඳ සමාලෝචන ද ලබා ගත්තේය. මීට අමතරව, නිෂ්පාදන වලින් 40% ක් ඉහළ සාර්ථකත්වයක් ද 35% ක් මධ්‍යස්ථ සාර්ථකත්වයක් ද 25% ක් දුර්වල නිෂ්පාදන ද වේ.

(i) මූල සම්භාවිතා ප්‍රමේයය (theorem of total probability) සහ බේයස් ප්‍රමේයය සඳහන් කරන්න.

(ii) නිෂ්පාදනයක් හොඳ සමාලෝචනයක් ලබා ගැනීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද?

(iii) නව නිෂ්පාදනයක් හොඳ සමාලෝචනයක් ලබාගනී නම්, එය ඉතා සාර්ථක නිෂ්පාදනයක් වීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද?

(iv) නිෂ්පාදනයක් හොඳ සමාලෝචනයක් ලබා නොගන්නේ නම්, එය ඉතා සාර්ථක නිෂ්පාදනයක් වීමේ සම්භාවිතාවය කුමක්ද?

(5) කාසියක් උඩ දැමූ විට, සිරස උඩු මුහුණත වන පරිදි වැටීමේ සම්භාවිතාවය 0.3 ක් වේ. කාසිය උඩ දැමූ විට සිරස හෝ අගය පමණක් උඩු මුහුණතෙහි වන පරිදි පතිත වේ යැයි සිතන්න. ක්‍රීඩාවක් පහත ආකාරයට සිදු කරයි. පළමුව කාසිය උඩ දමනු ලැබේ. සිරස මුහුණත වන පරිදි පතිත වුවහොත්, ක්‍රීඩකයාට ලකුණු 10 ක් ලැබේ. අගය මුහුණත වන පරිදි පතිත වුවහොත්, මුහුණත්වල 1,2,2,3,4 සහ 6 ලෙස සටහන් කර ඇති සාධාරණ දාදු කැටයක් පෙරලීමට ක්‍රීඩකයාට අවස්ථාවක් දෙනු ලැබේ. එවිට, දාදු කැටයෙහි උඩු මුහුණතෙහි අගය ක්‍රීඩකයාගේ ලකුණු ලෙස සැලකේ.

ක්‍රීඩාවෙහි දී ලබා ගත් ලකුණු X යන අහඹු විචල්‍යයෙන් දැක්වේ යයි සිතන්න.

(i) මෙම X යන විචල්‍යයට ලබා ගත හැකි අගයන් ලියන්න.

(ii) මෙම X යන විචල්‍යයෙහි සම්භාවිතා ස්කන්ධ ශ්‍රිතය ලියන්න.

(iii) ලබා ගත් ලකුණු ප්‍රමාණය ඉරට්ටේ සංඛ්‍යාවක් වීම A යන සිද්ධියෙන් දැක්වේ යයි සිතන්න. මෙම A යන සිද්ධියෙහි සම්භාවිතාවය සොයන්න.

(iv) ලකුණු ප්‍රමාණය 2 ට වඩා වැඩිවීම B යන සිද්ධියෙන් දැක්වේ යයි සිතන්න. පහත එක් එක් වගන්තිය සත්‍ය හෝ අසත්‍ය දැයි සඳහන් කරන්න. ඔබගේ එක් එක් පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

(a) මෙහි A සහ B යන සිද්ධීන් ස්වායත්ත වේ.

(b) මෙහි A සහ B යන සිද්ධීන් අනන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර වේ.

(c) මෙහි A සහ B යන සිද්ධීන් නිරවශේෂ වේ.

(4) Customers are used to evaluate preliminary product designs. In the past surveys, 95% of highly successful products received good reviews, 60% of moderately successful products received good reviews, and 10% of poor products received good reviews. In addition, 40% of products have been highly successful, 35% have been moderately successful, and 25% have been poor products.

- (i) State the theorem of total probability and Bayes' theorem.
- (ii) What is the probability that a product attains a good review?
- (iii) If a new design attains a good review, what is the probability that it will be a highly successful product?
- (iv) If a product does not attain a good review, what is the probability that it will be a highly successful product?

(5) The probability of a coin turning head up when tossed is 0.3. Suppose the coin only lands either head up or tail up. A game is played as follows. First the coin is tossed. Then, if the head turns up, the player gets a score of 10. If the tail turns up, the player is given a chance to roll a fair die with faces marked with 1,2,2,3,4 and 6. The score will then be the number of the die on the face turning up.

Let X be the random variable that denotes the score of the game.

- i) Write down the possible values of X .
- ii) Write down the probability mass function of X .
- iii) Let A be the event that the score is even. Find the probability of A .
- iv) Let B be the event that the score is greater than two. State whether each of the following statements is true or false. In each case, give reasons for your answer.
 - a) The events A and B are independent.
 - b) The events A and B are mutually exclusive.
 - c) The events A and B are exhaustive.

- (6) ආයතනයකට දිවා කෑම පැය තුළ ලැබෙන දුරකථන ඇමතුම් ගණන (X) සඳහා පහත සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය ඇත.

දුරකථන ඇමතුම් ගණන (X)	0	1	2	3	4	5	6
$P(X=x)$	0.05	0.20	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

- (i) දෙන ලද ව්‍යාප්තිය, සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියක් බව සනාථ කරන්න.
- (ii) දුරකථන ඇමතුම් 3 හෝ ඊට වැඩි ගණනක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
- (iii) දුරකථන ඇමතුම් ඔත්තේ ගණනක් වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න.
- (iv) X යන විචල්‍යයෙහි අපේක්ෂිත අගය සොයා මෙම අධ්‍යයනයට අනුව එය පැහැදිලි කරන්න.
- (v) X යන විචල්‍යයෙහි සම්මත අපගමනය සොයා මෙම අධ්‍යයනයට අනුව එය පැහැදිලි කරන්න.

- (6) The number of telephone calls received in an office during lunch hour has the probability mass function given below.

Number of calls (X)	0	1	2	3	4	5	6
$P(X=x)$	0.05	0.20	0.25	0.20	0.15	0.10	0.05

- i) Verify that the given function is really a probability mass function.
- ii) Find the probability that there will be three or more calls.
- iii) Find the probability that there will be an odd number of calls.
- iv) Find the expected value of X and interpret it in relation to this study.
- v) Find the standard deviation of X and interpret it in relation to this study.
