



**කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - ශ්‍රී ලංකාව**

**දුරස්ථ සහ අධ්‍යයන අධ්‍යාපන කේන්ද්‍රය**

**වාණිජ හා කළමනාකරණ අධ්‍යයන පීඨය**

**ව්‍යාපාර කළමනාකරණවේදී (සාමාන්‍ය) උපාධි දෙවන පරීක්ෂණය (බාහිර) - 2014**

**සැප්තැම්බර් - 2017**

**BMGT E2045 - කළමනාකරණය සඳහා සංඛ්‍යානය**

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : අටයි (08)

කාලය : පැය 03 යි

මිනූම් ප්‍රශ්න පහකට (05) පිළිතුරු සපයන්න.

සංඛ්‍යාන වගු සපයා ඇත.

(01) අ) i. සංඛ්‍යානය යනු කුමක්ද? නිර්වචනය කරන්න.

ii. සංඛ්‍යානයේ ලක්ෂණ හඳුනාගෙන විස්තර කරන්න.

(ලකුණු 04)

ආ) “අනෙකුත් විෂය ධාරාවන් තුළ සංඛ්‍යානය විසින් ඉටු කරනු ලබන කාර්ය භාර්යයක් ඇත” එය කුමක්ද?

(ලකුණු 04)

ඇ) ප්‍රායෝගික දත්ත රැස් කිරීමේ ක්‍රම දෙකක් දක්වා ඒවායේ ඇති වාසි හා අවාසි දෙක බැගින් සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 04)

ඉ) පහත සඳහන් එකිනෙක අවස්ථා සඳහා භාවිතා කිරීමට වඩාත්ම යෝග්‍ය ප්‍රස්ථාර වර්ගය දක්වන්න.

i. කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලයේ මුළු උපාධි අපේක්ෂකයන් කලා, විද්‍යා, වාණිජ සහ සංගීතය යන විෂයධාරා අතර බෙදා වෙන් කර ඇත්තේ කෙසේදැයි දැක්වීමට ඔබට අවශ්‍ය වී ඇත.

ii. ලෝකය පුරා තෝරා ගන්නා ලද රටවල් කිහිපයක වාර්තාගත වී ඇති න්‍යෂ්ටික අත්හදා බැලීම්වල උපනතිය දැක්වීමට ඔබට අවශ්‍ය වී ඇත.

iii. පසුගිය වසර පහක (05) කාලය තුළ කොළඹ නගරයේ දෙසැම්බර් මාසයේ පැවති උෂ්ණත්වයේ මධ්‍යන්‍යය අගයන් පිළිබඳ දත්ත මතෝරි සතුව ඇත. මෙම

දත්තයන්ගේ උපනතිය නිරූපනය වන ආකාරය ප්‍රස්ථාර ගත කිරීමට ඇයට අවශ්‍ය වී ඇත.

iv. පසුගිය වසර දහය (10) තුළ ලංකාවේ සීනි කර්මාන්තය තුළ ආනයනය කළ ප්‍රමාණය සහ දේශීයව නිෂ්පාදනය කළ ප්‍රමාණය පිළිබඳව දත්ත මෙට්‍රික් ටොන්වලින් කල්හාර සතුව ඇත. එකිනෙක වසර අතර සැසඳිය හැකි වන ආකාරයට මෙම දත්ත ප්‍රස්ථාරකව නිරූපනය කිරීමට ඔහුට අවශ්‍යව ඇත.

(ලකුණු 04)

ඊ) "විස්තරාත්මක සංඛ්‍යාතය සහ අනුමිතික සංඛ්‍යාතය යන සංකල්ප අතර කිසිදු වෙනසක් නැත".

ඔබ මෙම ප්‍රකාශය හා එකඟ වන්නේද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(ලකුණු 04)

(මුළු ලකුණු 20)

(02) අ) සමූහික දත්ත යනු කුමක්ද? සුදුසු උදාහරණයක් භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 04)

ආ) පහත සඳහන් එකිනෙක දත්ත ව්‍යාප්තීන් පිළිබඳව ඔබට නිගමනය කළ හැක්කේ කුමක්ද? රූප සටහන් ඇසුරෙන් දක්වන්න.

- i. දත්ත සමූහයක මාතය හා මධ්‍යස්ථයට වඩා මධ්‍යන්‍යය විශාල වන විට,
- ii. දත්ත සමූහයක මාතය, මධ්‍යන්‍යයට වඩා විශාල වන විට,

(ලකුණු 04)

ඇ) පහත දක්වා ඇත්තේ සිල්ලර වෙළඳසැල් සහ ඒවා උපයන ලාභ ප්‍රමාණය රුපියල් දහස් වලිනි. මෙහි ගණිතමය මධ්‍යන්‍යය 28 ක් නම්, පහත දෑ සොයන්න.

සිල්ලර වෙළඳසැලක ලාභය	0 - 10	10 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60
සිල්ලර වෙළඳසැල් ගණන	12	18	27	-	17	6

- i. ලාභය රුපියල් 30,000 ක් සහ 40,000 ක් වන විට සංඛ්‍යාතය
- ii. ව්‍යාප්තියේ මධ්‍යස්ථය සහ මාතය
- iii. 85 වන ප්‍රතිශතකය
- iv. අඩුම ලාභ උපයන සිල්ලර වෙළඳසැල්වල 50% හේ ඉහළම ලාභය
- v. උපරිම ලාභ උපයන වෙළඳසැල්වල 25% හේ අවම ලාභය
- vi. අඩුම ලාභ උපයන සිල්ලර වෙළඳසැල්වල 25% හේ උපරිම ලාභය

(ලකුණු 2x6 = 12)

(මුළු ලකුණු 20)

(03) අ) සම්භාවිතාවයන් නිර්වචනය කල හැකි ප්‍රවේශයන් මොනවාද? කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 04)

ආ) i. අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර සිද්ධි යනු කුමක්ද?

ii. පහත සඳහන් සිද්ධි යුගල අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර වන්නේද, අන්‍යෝන්‍ය වශයෙන් බහිෂ්කාර නොවන්නේද යන්න ඔබගේ පිළිතුර සනාථ කරමින් දක්වන්න.

1. කාඩ් කුට්ටමකින් "රජ" කාඩ් එකක් හෝ 'A' සහිත කාඩ් එකක් ලබා ගැනීම

2. පැති 6 ක් සහිත කැටයක් විසිකල විට ලැබෙන අගය 3 න් වැඩිකල හැකි සහ 2 න් බෙදිය හැකි අගයක් වීම.

(ලකුණු 04)

ඇ) මිනිසුන් 10,000 කින් එක් පුද්ගලයෙකුට යම් නිශ්චිත රෝගයක් වැළඳීමේ හැකියාව ඇත. පුද්ගලයාට එම රෝගය වැළඳී ඇත්දැයි දැන ගැනීමට පරීක්ෂණයක් ඇත. මෙම පරීක්ෂණය ඉතා නිවැරදි එකකි. යම් අවස්ථාවකදී පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵලය ධන වී (පුද්ගලයාට රෝගය වැළඳී ඇතැයි උපකල්පනය කරමින්) ඇතිවිට අදාළ පුද්ගලයාට එම රෝගය වැළඳී නොතිබීමේ සම්භාවිතාව 2% කි.

පරීක්ෂණ ප්‍රතිඵලය සෘණ වී (අදාළ පුද්ගලයාට රෝගය වැළඳී නැතැයි උපකල්පනය කරමින්) ඇති විට, අදාළ පුද්ගලයාට රෝගය වැළඳී තිබීමේ සම්භාවිතාව 1% කි.

සසම්භාවීව තෝරා ගත් පුද්ගලයෙක් මෙම රෝගය සඳහා අදාළ පරීක්ෂණය සිදුකර ගන්නා ලද අතර ප්‍රතිඵලය ධන විය. එසේනම් මෙම පුද්ගලයාට රෝගය වැළඳී තිබීමේ සම්භාවිතාව කොපමණද?

(ලකුණු 04)

(ඉ) සමාගමක් සතියකදී ශීතකරණ 1000 ක් නිෂ්පාදනය කරයි. එය 350 ක් A කර්මාන්ත ශාලාවේදී, 250 ක් B කර්මාන්ත ශාලාවේ සහ 400 ක් C කර්මාන්ත ශාලාවේ දී වශයෙන් වේ.

නිෂ්පාදන වාර්තාවලට අනුව A කර්මාන්ත ශාලාවේදී නිෂ්පාදිත ශීතකරණවලින් 5% ක් දෝෂ සහිත වනු ඇත. එසේම B කර්මාන්ත ශාලාවේ ශීතකරණවලින් 3% ක් සහ C කර්මාන්ත ශාලාවේ නිෂ්පාදිත ශීතකරණවලින් 7% ක් ද දෝෂ සහිත විය හැක. සියලුම නිෂ්පාදිතයන් මධ්‍යම ගබඩාවට යවනු ලැබේ. මධ්‍යම ගබඩාවේ ඇති තොගයෙන් දෝෂ සහිත ශීතකරණයක් හමුවුවහොත් එය B කර්මාන්ත ශාලාවේ නිෂ්පාදිතයක් වීමට ඇති සම්භාවිතාවය කොපමණද?

(ලකුණු 04)

ඊ) ජාතික ලොතරැයියක අංක 10 කින් අංක 03 ක් ඔට්ටු ඇල්ලිය හැකිය. එම අංක තුනම නිවැරදිවම ඔවුන්ට ජයග්‍රහණය කළ හැක. ඔබ මෙම ලොතරැයියෙන් එකක් මිලදී ගන්නේනම් ඔබට ජයග්‍රහණය ලබා ගත හැකිවීමේ සම්භාවිතාව කොපමණද?

(ලකුණු 04)

(මුළු ලකුණු 20)

(04) අ) ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වී ඇති බර ග්‍රෑම් (g) වලින් දක්වා ඇති මැකරල් චින්චල මධ්‍යන්‍ය බර සහ සම්මත අපගමනය 2.5g වේ.

i. මධ්‍යන්‍ය බර (M) = 129g වන විට, චින්චල බර 125g සහ 130g ක් අතරවීමේ සමානුපාතය කොපමණද?

(ලකුණු 05)

ii. මධ්‍යන්‍යය (M) = 127.5g වනවිට චින්චල අන්තර්ගත බර 125g සහ 130g ක් අතරවීමේ සමානුපාතය සොයන්න?

(ලකුණු 05)

iii. මෙම චින්චලින් 99% කම බර 125g වඩා වැඩි වේ. එවිට (M) මධ්‍යන්‍යය අගය කොපමණ විය හැකිද?

(ලකුණු 02)

iv. නිෂ්පාදිත ක්‍රියාවලීන් තුළ ඇතිවන බොහෝ (continuous distribution) සන්නික ව්‍යාප්තීන් සඳහා, ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය හොඳ ආකෘතියක් ඉදිරිපත් කරයි. ප්‍රමත ව්‍යාප්තියේ වැදගත්කම සඳහා මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේයයෙන් (Central Limit Theorem) තවත් කාරණා එකතු කරන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 02)

ආ) පාසලක සිසුන් මීටර් 100 දිවීම සඳහා ගනු ලබන, මධ්‍යන්‍ය කාලය තත්පර 16.12 සහ සම්මත අපගමනය තත්පර 1.60 වන පරිදි ප්‍රමත ව්‍යාප්තියක පිහිටා ඇති බව පසුගිය වාර්තා මඟින් පෙන්වුම් කරයි.

මීටර් 100 දිවීම වේගයෙන් ම කරනු ලබන සිසුන් 30% ට සහතික පත් නිකුත් කිරීම, ක්‍රීඩා දිනයේ දී පාසල විසින් සිදුකරනු ලැබේ.

මෙසේ සහතික පත් ලබාගත හැකිවන සිසුන් අතුරෙන්, අඩුම වේගයෙන් මීටර් 100 දුවන ලද සිසුවාගේ දිවීමේ කාලය කොපමණද?

(ලකුණු 06)

(මුළු ලකුණු 20)

(05) අ) සසම්භාවීව තෝරා ගන්නා ලද මිනිසුන් 10 ක නියැදියකට අනුව වයස සහ කොලෙස්ටරෝල් මට්ටම පිළිබඳ තොරතුරු පහත වගුවෙන් ඉදිරිපත් කර ඇත.

වයස (අවුරුදු)	58	69	43	39	63	52	47	31	74	36
කොලෙස්ටරෝල් මට්ටම	189	235	193	177	154	191	213	165	198	181

ඉහත දත්ත සඳහා ප්‍රතිපායන ප්‍රතිඵල,

Regression Statistics	
Multiple R	0.40843093
R Square	0.16681583
Adjusted R Square	0.0626678
Standard Error	22.3549517
Observations	10

  

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	800.449061	800.449	1.60172	0.2412728
Residual	8	3997.95094	499.744		
Total	9	4798.4			

  

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%	Lower 95.0%
Intercept	156.329183	27.2226757	5.74261	0.00043	93.553581	219.10479	93.5535806
Age	0.64982064	0.51345263	1.26559	0.24127	-0.5342033	1.8338445	-0.5342033

පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

- i. කොලෙස්ටරෝල් මට්ටම මත වයස රඳාපවතිනවාද? නැතහොත් වයස මත කොලෙස්ටරෝල් මට්ටම රඳාපවතිනවාද?
- ii. ප්‍රතිපායන සමීකරණය කුමක්ද?
- iii. ඉහත ii කොටසේදී ඇස්තමේන්තු කරනලද අන්ත:ඛණ්ඩ අගය පිළිබඳ ඔබට කුමක් නිගමනය කල හැකිද?
- iv. ප්‍රතිපායන රේඛාවේ බෑවුම මඟින් අර්ථ නිරූපනය කරන්නේ කුමක්ද?
- v.  $R^2$  අගය කුමක්ද?
- vi.  $R^2$  අගයෙන් අර්ථ නිරූපනය කරන්නේ කුමක්ද?

vii. වයස අවුරුදු 60 ක් වන මිනිසෙකුගේ කොලෙස්ටරෝල් මට්ටම පුරෝකථනය කරන්න.

viii. ස්වායත්ත විචල්‍ය සඳහා 95% ක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර කවරේද?

ix පරාමිති බැවුම 0 වන අප්‍රකීර්ණ කල්පිතය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා වන සංඛ්‍යාතීය පරීක්ෂාවේ අගය කුමක්ද?

x කොලෙස්ටරෝල් මට්ටමේ එක් සම්මත අපගමන අගයක් ඉහළයාම සඳහා, ඇස්තමේන්තු කරන ලද මධ්‍යන්‍යය වයසහි සිදුවිය යුතු වෙනස කුමක්ද?

(ලකුණු 2 x 10 = 20 )

(06) XYZ සමාගම ප්‍රචාරණය කරන්නේ ඔවුන්, 95% ක් මාර්ගගත ඇණවුම් වැඩ කරන දින දෙකක් (02) ඇතුළත නවීන කරන බවයි. පසුගිය මාසයේ ලද ඇණවුම් 10,000 න් සම්භාවීව ඇණවුම් 200 ක නියමයක් විගණනය සඳහා ඔබ විසින් තෝරා ගන්නා ලදී. එයින් ඇණවුම් 180 ක් නියමිත වේලාවටම නැවත කර ඇති බව විගණනයෙන් අනාවරණය විය.

(අ) නියමිත වේලාවටම ඇණවුම් නැවත කිරීමේ සමානුපාතය කුමක්ද?

(ලකුණු 04)

(ආ) නියැදි සමානුපාතය ආසන්නව ප්‍රමතව ව්‍යාප්තවීම සඳහා අවශ්‍ය වන තත්වයන් පරිපූර්ණ කිරීමට නියැදි දත්ත සමත් වන්නේද?

(ලකුණු 04)

(ඇ) නියැදුම් ව්‍යාප්තිය ප්‍රමතව විහිදෙන්නේදැයි උපකල්පනය කිරීමට අවශ්‍ය මධ්‍යන්‍යය සහ සම්මත අපගමනය කුමක්ද?

(ලකුණු 04)

(ඉ) සත්‍ය වශයෙන්ම XYZ සමාගම 95% ක් ඇණවුම් නියමිත වේලාවට නැවත කළේ නම් සම්භාවීව තෝරාගත් 200 ක නියැදි සමානුපාත ඇණවුම් ගණන, විගණන සමානුපාතයට කුඩාවීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?

(ලකුණු 04)

(ඊ) ඔබ මෙම ගැටළුව ද්විපද ව්‍යාප්තියෙන් සලකා බලන්නේ නම්, ගැටළුව සකස් කළ යුත්තේ කෙසේද?

(ලකුණු 04)

(මුළු ලකුණු 20)

(07) (අ) බෝතල් සමාගමක්, ඔලිව් තෙල් බෝතල්වලට පිරවීමට යන්ත්‍රයක් භාවිතා කරයි. බෝතලයක් නිර්මාණය කර ඇත්තේ එහි අන්තර්ගතය 475ml වන ලෙසයි. අන්තර්ගතය ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය අනුව, වෙනස්වන අතර, එහි සම්මත අපගමනය 3ml හා මධ්‍යන්‍යය 473ml වේ. සසම්භාවීව තෝරාගත් බෝතල් 6 ක් වන ව්‍යාප්තියක,

- i. මධ්‍යන්‍යය සහ නියදි මධ්‍යන්‍යයේ සම්මත දෝෂය කුමක්ද?
- ii. බෝතල් හයේ මධ්‍යන්‍යය 470ml ට වඩා අඩු වීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?
- iii. බෝතල් හයේ මධ්‍යන්‍යය 475ml ට වඩා වැඩි වීමේ සම්භාවිතාව කුමක්ද?

(ලකුණු 10)

(ආ)  $H_0: \mu = 15$  වන අප්‍රතිශ්ඨ කල්පිතය,  $H_A : \mu \neq 15$  වන වෛකල්පිතයට එරෙහිව පරීක්ෂා කරයි. මෙහි  $\alpha = 0.05$  වේ. සසම්භාවී නියදියක ප්‍රතිඵල වන්නේ,

$$n = 20, X = 17.5, S = 5.9$$

- i. මේ සඳහා කුමන ව්‍යාප්තිය භාවිතා කළ යුතුද? ඒ මන්ද?
- ii. මෙහි p - අගය කුමක්ද?
- iii. අප්‍රතිශ්ඨ කල්පිතය පිළිබඳව ඔබගේ නිගමනය කුමක්ද?

(ලකුණු 10)

(මුළු ලකුණු 20)

08. එක්තරා රටක වසර ගණනාවකට පෙර ප්‍රවාහන/ගමනාගමන දෙපාර්තමේන්තුව මගින් සිදුකරන ලද අධ්‍යනයකින් පෙන්වා දෙන ලද්දේ මෝටර් රථ 37% ක් රාජ්‍ය පරිසර දූෂණ ප්‍රමිතීන් කරා ලඟා වීමට අසමත් වූ බවයි. දෙපාර්තමේන්තුව දන්වන පරිදි එය (දූෂණ ප්‍රමිතීන් කරා ලඟා වීම) වැඩිදියුණුවී ඇත. ඉතා මෑත තොරතුරු මත නියදිය 100 වන මෝටර් රථ ( $n = 100$ ) වලින් 28% ක් අපේක්ෂිත ප්‍රමිතීන් කරා ලඟා වී නොතිබුණි. මෝටර් රථ ප්‍රමිතීන් වෙත ලඟා වීම, ඔවුන් කළින් පුරුදු වී සිටි ආකාරයට වඩා යහපත් වන්නේද?

(ඉඟිය :- අප්‍රතිශ්ඨ කල්පිතය සහ වෛයිකල්පිතය පැහැදිලිව දක්වන්න. වෛයිකල්පිත පරීක්ෂණය  $\alpha$  අගය 0.01 මට්ටමින් ගණනය කරන්න. P අගය සහ සංඛ්‍යාතීය පරීක්ෂාවේ අගය යන දෙකම ගණනය කරන්න.)

(මුළු ලකුණු 20)

