



රුහුණ විශ්වවිද්‍යාලය

සාමාන්‍ය විද්‍යා උපාධිය

තෙවන ස්ථලය (පළමු සමාසික) පරීක්ෂණය - 2015 ජුනි

විෂයය: කර්මාන්ත ගණිතය/ ව්‍යවහාරික ගණිතය

පාඨමාලා ඒකකය: : IMT313β/AMT314β/MAS3113/MSP316β

(ව්‍යවහාරික සංඛ්‍යාතය II)

කාලය: පැය දෙකයි (02)

ප්‍රශ්න 04 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

1. a) ගණිතය ඉගැන්වීමේ ක්‍රමයන්හි සඵලතාව සංසන්දනය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම කරන ලදී. සමාසිකය ආරම්භයේදී, හය ශ්‍රේණියේ සිසුන් 15 දෙනෙකු සසම්භාවී ලෙස තෝරා ගෙන සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමයට අනුව ගණිතය උගන්වන ලදී. සමාසිකය අවසානයේදී ඔවුන්ගේ දැනුම මැනීම සඳහා විභාග ප්‍රශ්න පත්‍රයක් ලබා දෙන ලදී. ලබාගත් ලකුණු පහත පරිදි වාර්තා කර ඇත.

33 57 32 54 52 34 60 40 59 39 40 59 44 32 55

ලකුණු ප්‍රමථ ලෙස ව්‍යාප්තව ඇතැයි උපකල්පනය කරමින් සිසුන්ගේ ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය 50 ට අඩු දැයි 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී පරීක්ෂා කරන්න.

- b) දෙවන සමාසිකයේදී එම සිසුන් සඳහා, නව ක්‍රමයක් භාවිතා කර ගණිතය උගන්වන ලදී. මෙම සමාසිකය අවසානයේදී ඔවුන්ගේ දැනුම නැවතත් විභාග ප්‍රශ්න පත්‍රයක් මගින් මනින ලදී. ලබාගත් ලකුණු එම අනුපිළිවෙලටම දක්වා ඇත.

44 60 55 68 40 48 57 49 47 52 58 51 66 60 68

නව ක්‍රමයට අදාළව ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යය, සාම්ප්‍රදායික ක්‍රමයට අදාළව ලකුණුවල මධ්‍යන්‍යයට වඩා වැඩි වේදැයි, 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී පරීක්ෂා කරන්න.

2. ද්විත්ව නියැදි t පරීක්ෂාව කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

එක්තරා උත්තේජනයකට දක්වන ප්‍රතික්‍රියා කාලය සෙවීමේ පරීක්ෂණයකදී, පර්යේෂකයෙකු විසින් පිරිමින් සහ ගැහැණුන්ගෙන් සසම්භාවී ලෙස තෝරාගත් ස්වායත්ත නියැදි දෙකක් භාවිතා කරන ලදී. ප්‍රතික්‍රියා කාලය (මිලි තත්පර වලින්) පහත දී ඇත.

පිරිමි	14	17	35	39	25	26	37	31	22	23	14	20	22
ගැහැණු	34	36	25	30	34	43							

ප්‍රතික්‍රියා කාලය ප්‍රමථ ලෙස ව්‍යාප්තව ඇතැයි උපකල්පනය කරමින්,

- (i) පිරිමින් හා ගැහැණුන්ගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලයන්හි විචලතාවන් අතර සැලකිය යුතු වෙනසක් තිබේදැයි 0.02 වෙසෙසියා මට්ටමේදී,
 (ii) පිරිමින්ගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලයන්හි මධ්‍යන්‍යය, ගැහැණුන්ගේ ප්‍රතික්‍රියා කාලයන්හි මධ්‍යන්‍යයට වඩා වැඩිදැයි 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී

පරීක්ෂා කරන්න.

3. a) පරාමිතික නොවන සංඛ්‍යානයේදී භාවිතා වන මාන්-විට්නි U (Mann-Whitney U) පරීක්ෂාව විස්තර කරන්න.
එක්තරා සමාගමක සේවය කරන ගැහැණු හා පිරිමි සේවකයින්ගේ නියැදි දෙකක වයස් පහත දක්වා ඇත.

පිරිමි	36	28	38	33	42	40	44	26	43	35	31	25
ගැහැණු	44	39	34	47	35	32	35	47	48	34	40	30

සමාගමේ ගැහැණු හා පිරිමි සේවකයින්ගේ සාමාන්‍ය වයස් අතර වෙනසක් ඇත යන කල්පිතය පරීක්ෂා කිරීමට, 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී මාන්-විට්නි U පරීක්ෂාව භාවිතා කරන්න.

(පරීක්ෂණාත්මක සංඛ්‍යාතිය, මධ්‍යන්‍යය $\frac{n_1 n_2}{2}$ හා විචලතාව $\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}$ වන ප්‍රමුඵ ව්‍යාප්තියක පවතින බව උපකල්පනය කල හැක.)

- b) රෝහලක මනෝ වෛද්‍යවරයෙකු එක්තරා රෝගියෙකු දින 20 ක් නිරීක්ෂණය කරන ලදී. සෑම දිනකදීම එම රෝගියා අසහනයෙන් සිටීද (D) හෝ සහනයෙන් සිටීද (Nd) යන තත්ව පහත සඳහන් පරිදි සටහන් කර ගන්නා ලදී.

D Nd Nd Nd D D Nd D Nd Nd Nd Nd D D D D Nd Nd D D

අසහනයෙන් සිටීම පිළිබඳ සසම්භාවී බව, මෙම දත්ත මඟින් 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී යෝජනා වේද? ඔබේ පිළිතුර සාධාරණීකරණය කරන්න.

4. රසායනික පරීක්ෂණයක ප්‍රතික්‍රියා කාලය y , පවතින උෂ්ණත්වය x මත රඳා පවතින බව දැන ගන්නට ලැබී ඇත. වෙනස් උෂ්ණත්ව වලදී අදාළ නිරීක්ෂණ පහත පරිදි වාර්තා කර ඇත.

උෂ්ණත්වය ($^{\circ}\text{C}$)	ප්‍රතික්‍රියා කාලය (තත්පර)
23.1	10.5
32.8	16.7
31.8	18.2
32.0	17.0
30.4	16.3
24.0	10.5
39.5	23.1
24.2	12.4

- $E(\epsilon) = 0$ හා $Var(\epsilon) = \sigma^2$ වන $y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$ යන රේඛීය ප්‍රතිපායන ආකෘතිය උපකල්පනය කරමින්, β_0 හා β_1 සඳහා අගයන් ඇස්තමේන්තු කරන්න.
- නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කර ආකෘතියේ යෝග්‍යතාව සාකච්ඡා කරන්න.
- 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී ප්‍රතික්‍රියා කාලය හා උෂ්ණත්වය රේඛීය ලෙස සම්බන්ධව ඇතිදැයි පරීක්ෂා කරන්න.
- σ^2 සඳහා ඇස්තමේන්තු අගය ගණනය කරන්න.
- 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී $\beta_0 = 1$ යන අප්‍රතිෂ්ටයේ කල්පිතයට එරෙහිව $\beta_0 < 1$ යන විකල්ප කල්පිතය පරීක්ෂා කරන්න.

5. a) සෑම මුහුණතකම 1 සිට 6 දක්වා සඳහන් සර්වසම දාදු කැට හතරක් 200 වතාවක් පෙරලන ලදී. සෑම පෙරලීමකදීම, උඩම මුහුණත ඉරටටේ සංඛ්‍යාවක් පෙන්වන දාදු කැට ගණන වාර්තා කරන ලදී. ප්‍රතිඵල පහත පරිදි වේ.

ඉරටටේ අගයන් ගණන (x_i)	0	1	2	3	4
සංඛ්‍යාතිය (f_i)	10	41	70	57	22

- (i) X විචල්‍යය, ද්විපද ආකෘතියකින් විස්තර කළ හැක්කේ මන්දැයි විස්තර කරන්න.
(ii) 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී ආකෘතියේ යෝග්‍යතාව පරීක්ෂා කරන්න.

- b) සංඛ්‍යාතය පිළිබඳව ළමුන් 100 ගේ කැමැත්ත හා හැකියාව පහත වගුවෙන් පෙන්වුම කෙරේ.

	වඩා කැමති	කැමති	මධ්‍යස්ථ	අකමැති
හොඳයි	15	12	10	5
දැරිය හැකි	10	10	5	5
දැරිය නොහැකි	5	10	8	5

මෙම ලාක්ෂණිකයන් දෙක අතර සමබන්ධයකට සාක්ෂි තිබේදැයි 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී පරීක්ෂා කරන්න.

6. a) සති 10 කදී සුපිරි වෙළඳ සැලක විකිණෙන සහල් ප්‍රමාණය පහත දක්වා ඇත.

සතිය	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
විකිණෙන සහල් ප්‍රමාණය (kg)	41	47	62	39	56	64	60	37	52	38

සතියකදී විකිණෙන සහල් ප්‍රමාණය 60kg කට අඩුවේදැයි ලකුණු පරීක්ෂාව (sign test) භාවිතා කර 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී පරීක්ෂා කරන්න.

- b) සමාගමක් A, B, C සහ D ලෙස වූ කාණ්ඩ හතරකින් යුත් විදුලි බල්බ නිපදවන්නේ යයි සිතමු. බල්බ වල කල්පැවැත්මේ වෙනසක් තිබේදැයි පරීක්ෂා කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. බල්බවල ආයු කාලයන් පහත වගුවේ පරිදිවේ.

A	12	18	10	14	16					
B	30	10	28	26	29	29	27	26	28	27
C	13	15	18	10	26	21	16			
D	27	25	30	15	13					

Kruskal-Wallis පරීක්ෂාව භාවිතා කර, වර්ග හතරෙහි ආයු කාලයන් සමානදැයි 0.05 වෙසෙසියා මට්ටමේදී පරීක්ෂා කරන්න.