



කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - ශ්‍රී ලංකාව

දුරස්ථ සහ අධ්‍යාපන අධ්‍යයන කේන්ද්‍රය

ශාස්ත්‍රවේදී (සාමාන්‍ය) උපාධි දෙවන පරීක්ෂණය (බාහිර) - 2022

2024 දෙසැම්බර් / 2025 ජනවාරි

සමාජීය විද්‍යා පීඨය

සමාජ සංඛ්‍යාතය

(නව නිර්දේශය)

සංඛ්‍යාත අනුමිතිය සහ අපරාමිතිය ශිල්ප ක්‍රම - SOST 28224

ප්‍රශ්න පහකට (05) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 08 යි.

කාලය : පැය 03 යි.

1.

(i) A B C යන විශ්වවිද්‍යාල තුනක සිසුන් 25 දෙනෙකු තෝරාගෙන තම විශ්ව විද්‍යාලයේ ගුණාත්මකභාවය පිළිබඳ ඔවුන්ගෙන් ලබාගත් ශ්‍රේණිගත කිරීම් පිළිබඳ දත්ත පහත පරිදි වේ.

A: 56 55 59 54 51 50 57 60
 B: 57 87 65 72 84 95 77 79 69 81
 C: 43 56 74 64 63 65 45

මෙම විශ්වවිද්‍යාල තුනේම ශ්‍රේණිගත කිරීම්වල මධ්‍යස්ථය සමානද අසමාන ද යන්න $\alpha = 0.01$ මට්ටමින් මධ්‍යස්ථ පරීක්ෂාවක් සිදු කරන්න. (ලකුණු 10)

(ii) පහත දැක්වෙන්නේ ඉතිහාසය සහ විජ ගණිතය සඳහා සිසුන් නව දෙනෙකු ලබාගත් ලකුණු වේ.

ඉතිහාසය: 35, 23, 30, 33, 45, 23, 8, 49, 31

විජ ගණිතය: 47, 17, 10, 43, 9, 6, 28, 12, 4

මෙම දත්ත භාවිතයෙන් ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය ගණනය කර ඔබට ලැබුණු සහසම්බන්ධතා සංගුණකයේ අගය පිළිබඳව විමසන්න. (ලකුණු 10)

2.

(i) පහත වගුවේ දැක්වෙන්නේ නිලධාරීන්, පුහුණුවන්නන් සහ සිසුන් යන කාණ්ඩ උදෙසා පවත්වන ලද පරීක්ෂණයකින් ලද ප්‍රතිඵල සටහනකි. මෙම දත්ත භාවිතයෙන් කාණ්ඩ තුනෙන්ම ලකුණු මට්ටම් සමාන වේ ද යන්න $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් Kruskal-Wallis පරීක්ෂාවක් කරන්න. (ලකුණු 10)

නිලධාරීන්	පුහුණුවන්නන්	සිසුන්
58	80	78
72	69	76
45	75	80
68	81	79
62	72	86

(ii) එක්තරා බැංකුවකින් මුදල් ලබාගැනීම සඳහා ගැහැණු (F) සහ පිරිමි (M) ළමයි පෙළගැසී සිටි ආකාරය පහත පරිදි වේ.

FFFMMFFMFFFMMMMMMFFFFMMFFMFMMMFFFMMFFMMMM
MFFFFMMMMMF

ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් ගැහැණු සහ පිරිමි ළමයි මුදල් ලබාගැනීමට පෙළගැසීම සසම්භාවී ලෙස ව්‍යාප්ත වී ඇති දැයි $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 10)

03.

(i) දියවැඩියා රෝගය වැළඳී ප්‍රතිකාර ලබාගත් රෝගීන් ප්‍රතිකාර වලින් පසු ජීවත්වීමේ සාමාන්‍ය ආයු කාලය අවුරුදු 19 ක් බව පර්යේෂණ කණ්ඩායමක් විසින් සොයාගෙන ඇත. ප්‍රතිකාර සම්බන්ධ වැඩිදියුණු කිරීමක් සිදු කිරීමෙන් පසු රෝගීන් 20 දෙනෙකු ජීවත් වූ කාලය පහත දක්වා ඇත.

රෝගියා	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ජීවත් වූ කාලය (අවුරුදු)	19	18	21	15	3	20	22	23	23	14
රෝගියා	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ජීවත් වූ කාලය (අවුරුදු)	20	22	14	23	22	25	20	18	13	19

රෝගීන් ජීවත්වීමේ ආයු කාලය වැඩි වී ඇතිද යන්න $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් ලකුණු පරීක්ෂාවක් සිදු කරන්න. (ලකුණු 10)

(ii) A සහ B යන ටයර් නිෂ්පාදන ආයතන දෙකක් මගින් නිෂ්පාදනය කරනු ලබන ටයර් වල ජීව කාලය පිළිබඳ සිදුකරන ලද අධ්‍යයනයකදී පහත තොරතුරු ලැබී ඇත. මෙම දත්ත අනුව ආයතන දෙකෙහි නිෂ්පාදන ටයර් වර්ගවල ගෙවී යාමේ ගුණයේ වෙනසක් පවතීද යන්න $\alpha = 0.01$ මට්ටමින් Mann Whitney U පරීක්ෂාව සිදු කරන්න. (ලකුණු 10)

	ජීව කාලය (කිලෝමීටර් දහස් ගණනින්)							
A	4500	3400	3600	4200	3900	4400	5700	3400
B	2800	2200	3800	3100	3700	2500	1800	

04

(i) කිසියම් ආයතනයක දිනකට භාවිතාවන දුරකථන ඇමතුම් ප්‍රමාණයේ මධ්‍යස්ථය 20 ක් ලෙස දක්වා ඇති අතර වඩාත් කාර්යක්ෂම සේවාවක් සඳහා සන්නිවේදන කටයුතු හඳුන්වාදුන් නව ක්‍රමයකට සිදු කිරීමට ආයතනයේ සේවකයන්ට උපදෙස් දී ඇත. ඒ අනුව දිනකට සිදුවන දුරකථන ඇමතුම් ප්‍රමාණ වෙනසක් වී ඇතිද යන්න 95% වෙසෙසියා මට්ටමින් Wilcoxon signed rank පරීක්ෂාව සිදුකර කල්පිතය පිළිගන්නවාද නැද්ද යන්න තීරණය කරන්න.

(ලකුණු 10)

දින	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
දුරකථන ඇමතුම්	34	26	30	39	29	28	32	35	37	19	27	30
දින	13	14	15	16	17	18	19	20				
දුරකථන ඇමතුම්	66	62	61	54	32	40	38	36				

(ii) පර්යේෂකයන් විසින් ස්ත්‍රී පුරුෂ භාවය සහ වයස අනුව පරිගණක ක්‍රීඩා කෙරෙහි යොමු වීමේ ප්‍රවණතාවය පරීක්ෂා කරන ලදී. එහිදී ලබා ගත් දත්ත පහත වගුවේ දිස්වෙයි.

	වයස අවුරුදු		
	10ට අඩු	11 - 29 අතර	30ට වැඩි
ස්ත්‍රී	34	17	32
පුරුෂ	25	20	11

මෙම දත්ත භාවිතයෙන් $\alpha = 0.05$ මට්ටමින් කයි වර්ග පරීක්ෂාවක් සිදුකර ඔබගේ පිළිතුර විවරණය කරන්න

(ලකුණු 10)

5.

(i) මධ්‍ය සීමා ප්‍රමේය යනු කුමක්දැයි හඳුන්වා එහි වැදගත්කම පිළිබඳ විස්තර කරන්න. (ලකුණු 08)

(ii) සංගත තැටි නිපදවන ආයතනයක් ඔවුන් නිපදවන සංගත තැටියක සාමාන්‍ය බර මිලිග්‍රෑම් 80 ක් හා සම්මත අපගමනය මිලිග්‍රෑම් 20 ක් වන පරිදි ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වන බව අනාවරණය කරගෙන ඇත. මෙයින් සසම්භාවී ලෙස ඒකක 200 නියැදියක් ගත් විට මෙම තැටි වල සාමාන්‍ය බර

අ. මිලිග්‍රෑම් 80ට වැඩි වීමේ (ලකුණු 04)

ආ. මිලිග්‍රෑම් 60ට අඩු වීමේ (ලකුණු 04)

ඇ. මිලිග්‍රෑම් 60 ක් 80 ක් අතර වීමේ සම්භාවිතාව සොයන්න. (ලකුණු 04)

6.

(i) විශ්‍රමිත ප්‍රාන්තරයක පළල තීරණය කෙරෙන සාධක හඳුන්වන්න. (ලකුණු 05)

(ii) විශ්‍රමිත සංගුණකය යනු කුමක්දැයි උදාහරණ සපයමින් පහදන්න. (ලකුණු 05)

(iii) X හා Y යන පන්ති දෙකක සිසුන්ගේ අවසාන වාර පරීක්ෂණයේ ලකුණු අතර වෙනසක් පවතිදැයි නිමානය කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. පන්ති දෙකේම සිසුන් 200 බැගින්වූ නියැදි දෙකක් ලබාගෙන අධ්‍යයනය කළ විට පන්ති දෙකේම සිසුන්ගේ ලකුණුවල සාමාන්‍ය පිළිවෙලින් 650ක් සහ 700 ක් වන අතර සම්මත අපගමනය පිළිවෙලින් 80 ක් සහ 85 ක් වේ. පන්ති දෙකේම සිසුන්ගේ සාමාන්‍ය ලකුණු ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ. මෙම දත්ත භාවිතයෙන් පංති දෙකේ සිටින සිසුන්ගේ ලකුණුවල වෙනස සඳහා 95% ක විශ්‍රමිත ප්‍රාන්තර ලබා ගන්න. (ලකුණු 10)

7.

(i) ප්‍රාන්තර නිමානය සහ ලක්ෂමය නිමානය අතර වෙනස විස්තරාත්මකව විමසන්න. (ලකුණු 08)

(ii) හොඳ ලක්ෂමය නිමානයක තිබිය යුතු අභිප්‍රේත ගුණ මොනවාද? (ලකුණු 04)

(ii) නගරයක් හරහා ගමන් කරන අධිවේගී බස්පථවල වේගය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වන අතර මධ්‍යනය නොදන්නා අගයක් වේ. මෙම නගරය හරහා ගමන් කරන අධිවේගී බස්පථ 300 ක නියැදියක් පරීක්ෂා කළ විට එහි සාමාන්‍ය වේගය පැයට කිලෝමීටර් 140 ක් හා සම්මත අපගමනය පැයට කිලෝමීටර් 60 ක් වේ. මෙම නගරය හරහා ගමන් කරන සියලුම බස්පථවල සාමාන්‍ය වේගය සඳහා 95% ක විශ්‍රමිත ප්‍රාන්තර ලබාගන්න. (ලකුණු 08)

08. උදාහරණ සපයමින් විස්තර කරන්න. (ලකුණු 04 x 5)

- (i) නියැදීම සහ සංඛ්‍යාන අනුමිතිය
- (ii) පළමු පුරුප දෝෂය සහ දෙවන පුරුප දෝෂය
- (iii) නියැදි විචලතාවය සහ සංගහන විචලතාව
- (iv) t ව්‍යාප්තිය සහ Z ව්‍යාප්තිය
- (v) නිමිතය සහ නිමානය

Spearman's correlation test

$n \alpha = 0.05 \quad \alpha = 0.01$			$n \alpha = 0.05 \quad \alpha = 0.01$			$n \alpha = 0.05 \quad \alpha = 0.01$		
5	0.900		37	0.325	0.419	69	0.237	0.308
6	0.943	1.000	38	0.320	0.413	70	0.235	0.306
7	0.821	0.929	39	0.316	0.408	71	0.234	0.304
8	0.762	0.881	40	0.312	0.403	72	0.232	0.302
9	0.700	0.833	41	0.308	0.398	73	0.230	0.300
10	0.648	0.782	42	0.305	0.393	74	0.229	0.298
11	0.618	0.755	43	0.301	0.389	75	0.227	0.296
12	0.587	0.720	44	0.298	0.385	76	0.226	0.294
13	0.560	0.692	45	0.294	0.380	77	0.224	0.292
14	0.538	0.670	46	0.291	0.376	78	0.223	0.290
15	0.521	0.645	47	0.288	0.372	79	0.221	0.288
16	0.503	0.626	48	0.285	0.369	80	0.220	0.286
17	0.485	0.610	49	0.282	0.365	81	0.219	0.285
18	0.472	0.593	50	0.279	0.361	82	0.217	0.283
19	0.458	0.579	51	0.276	0.358	83	0.216	0.281
20	0.447	0.564	52	0.273	0.354	84	0.215	0.280
21	0.435	0.551	53	0.271	0.351	85	0.213	0.278
22	0.425	0.539	54	0.268	0.348	86	0.212	0.276
23	0.415	0.528	55	0.266	0.345	87	0.211	0.275
24	0.406	0.516	56	0.263	0.342	88	0.210	0.273
25	0.398	0.506	57	0.261	0.339	89	0.208	0.272
26	0.389	0.497	58	0.259	0.336	90	0.207	0.270
27	0.382	0.488	59	0.256	0.333	91	0.206	0.269
28	0.375	0.479	60	0.254	0.330	92	0.205	0.267
29	0.368	0.471	61	0.252	0.327	93	0.204	0.266
30	0.362	0.464	62	0.250	0.325	94	0.203	0.264
31	0.356	0.456	63	0.248	0.322	95	0.202	0.263
32	0.350	0.449	64	0.246	0.320	96	0.201	0.262
33	0.345	0.443	65	0.244	0.317	97	0.200	0.260
34	0.339	0.436	66	0.242	0.315	98	0.199	0.259
35	0.334	0.430	67	0.241	0.313	99	0.198	0.258
36	0.329	0.424	68	0.239	0.310	100	0.197	0.257

Handwritten signature

Mann-Whitney Test
Two - tailed testing

--	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
--	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3
--	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14
--	--	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8
0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
--	--	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13
1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
--	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18
1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
--	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24
2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
--	1	2	4	6	7	9	11	13	15	17	18	20	22	24	26	28	30
2	4	7	10	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48
0	1	3	5	7	9	11	13	16	18	20	22	24	27	29	31	33	36
3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	24	26	29	31	34	37	39	42
3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	55	58	62
0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48
4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54
4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60
5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67
5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73
6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98
2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79
6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86
7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92
7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99
8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127
3	8	13	18	24	30	36	42	48	54	60	67	73	79	86	92	99	105

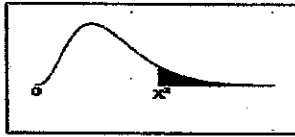
2014

Mann-Whitney Test

Two-tailed testing

n ₁	α	n ₂																			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
3	05	-	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8		
	01	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3		
4	05	-	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14		
	01	-	-	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8		
5	05	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20		
	01	-	-	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13		
6	05	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27		
	01	-	0	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12	13	15	16	17	18		
7	05	1	3	5	6	8	10	13	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34		
	01	-	0	1	3	4	6	7	9	10	12	15	15	16	18	19	21	22	24		
8	05	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41		
	01	-	1	2	4	6	7	9	11	12	15	17	18	20	22	24	26	28	30		
9	05	2	4	7	10	12	15	17	20	23	26	28	31	34	37	39	42	45	48		
	01	0	1	3	5	7	9	11	13	15	18	20	22	24	27	29	31	33	36		
10	05	3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	32	36	39	42	45	48	52	55		
	01	0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	23	26	29	31	34	37	39	42		
11	05	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	37	40	44	47	51	54	58	62		
	01	0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48		
12	05	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69		
	01	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54		
13	05	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76		
	01	1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60		
14	05	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83		
	01	1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67		
15	05	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90		
	01	2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73		
16	05	6	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98		
	01	2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79		
17	05	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105		
	01	2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86		
18	05	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112		
	01	2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92		
19	05	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119		
	01	3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99		
20	05	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127		
	01	3	8	13	18	24	30	36	42	48	54	60	67	73	79	86	92	99	105		

Chi Square Distribution



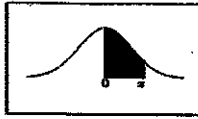
The shaded area is equal to α for $\chi^2 = \chi^2_{\alpha}$.

df	$\chi^2_{.995}$	$\chi^2_{.990}$	$\chi^2_{.975}$	$\chi^2_{.950}$	$\chi^2_{.900}$	$\chi^2_{.100}$	$\chi^2_{.050}$	$\chi^2_{.025}$	$\chi^2_{.010}$	$\chi^2_{.005}$
1	0.000	0.000	0.001	0.004	0.016	2.706	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	0.211	4.605	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	0.584	6.251	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	7.779	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	9.236	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.204	10.645	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	2.833	12.017	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	3.490	13.362	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	4.168	14.684	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	4.865	15.987	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	5.578	17.275	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	6.304	18.549	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	7.042	19.812	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	7.790	21.064	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	8.547	22.307	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	9.312	23.542	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	10.085	24.769	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	10.865	25.989	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	11.651	27.204	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	12.443	28.412	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	13.240	29.615	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	14.041	30.813	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	14.848	32.007	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	15.659	33.196	36.415	39.364	42.980	45.559
25	10.520	11.524	13.120	14.611	16.473	34.382	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	17.292	35.563	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	18.114	36.741	40.113	43.195	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	18.939	37.916	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	19.768	39.087	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	20.599	40.256	43.773	46.979	50.892	53.672
40	20.707	22.164	24.433	26.509	29.051	51.805	55.758	59.342	63.691	66.766
50	27.991	29.707	32.357	34.764	37.689	63.167	67.505	71.420	76.154	79.490
60	35.534	37.485	40.482	43.188	46.459	74.397	79.082	83.298	88.379	91.952
70	43.275	45.442	48.758	51.739	55.329	85.527	90.531	95.023	100.425	104.215
80	51.172	53.540	57.153	60.391	64.278	96.578	101.879	106.629	112.329	116.321
90	59.196	61.754	65.647	69.126	73.291	107.565	113.145	118.136	124.116	128.299
100	67.328	70.065	74.222	77.929	82.358	118.498	124.342	129.561	135.807	140.169

Sub



Standard Normal Distribution Table



z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2517	.2549
0.7	.2580	.2611	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4798	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.4987	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.1	.4990	.4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	.4993	.4993
3.2	.4993	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	.4995	.4995
3.3	.4995	.4995	.4995	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4997
3.4	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4998
3.5	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998

zak

Sign Test Table

N	Level of significance for a one-tailed test						
	.10	.05	.025	.01	.025	.001	.0005
	Level of significance for a two-tailed test						
	.20	.10	.05	.02	.01	.002	.001
4	0						
5	0	0					
6	0	0	0				
7	1	0	0	0			
8	1	1	0	0	0		
9	2	1	1	0	0		
10	2	1	1	0	0	0	
11	2	2	1	1	0	0	0
12	3	2	2	1	1	0	0
13	3	3	2	1	1	0	0
14	4	3	2	2	1	1	0
15	4	3	3	2	2	1	1
16	4	4	3	2	2	1	1
17	5	4	4	3	2	1	1
18	5	5	4	3	3	2	1
19	6	5	4	4	3	2	2
20	6	5	5	4	3	2	2
21	7	6	5	4	4	3	2
22	7	6	5	5	4	3	2
23	7	7	6	5	4	3	2
24	8	7	6	5	5	4	3
25	8	7	7	6	5	4	3
26	9	8	7	6	6	4	3
27	9	8	7	7	6	5	4
28	10	9	8	7	6	5	4
29	10	9	8	7	7	5	4
30	10	10	9	8	7	6	5

Wilcoxon Signed Ranks Test Statistic Table

n	W (n+1)									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	0	0	0	0	1	3	3	4	5	10
5	0	0	0	1	3	4	5	6	7.5	15
6	0	0	1	3	4	5	6	9	10.5	21
7	0	1	3	4	6	9	11	12	14	28
8	1	2	4	6	9	12	14	16	18	36
9	2	4	6	9	11	15	18	20	22.5	45
10	4	6	9	11	15	19	22	25	27.5	55
11	6	8	11	14	18	23	27	30	33	66
12	8	10	14	18	22	28	32	36	39	78
13	10	13	18	22	27	33	38	42	45.5	91
14	13	16	22	26	32	39	44	48	52.5	105
15	16	20	26	31	37	45	51	55	60	120
16	20	24	30	36	43	51	58	63	68	136
17	24	28	35	42	49	58	65	71	76.5	153
18	28	33	41	48	56	66	73	80	85.5	171
19	33	38	47	54	63	74	82	89	95	190
20	38	44	53	61	70	83	91	98	105	210
21	44	50	59	68	78	91	100	108	115.5	231
22	49	56	67	76	87	100	110	119	126.5	253
23	55	63	74	84	95	110	120	130	138	276
24	62	70	82	92	105	120	131	141	150	300
25	69	77	90	101	114	131	143	153	162.5	325
26	76	85	99	111	125	142	155	165	175.5	351
27	84	94	108	120	135	154	167	178	189	378
28	92	102	117	131	146	166	180	192	203	406
29	101	111	127	141	158	178	193	206	217.5	435
30	110	121	138	152	170	191	207	220	232.5	465
31	119	131	148	164	182	205	221	235	248	496
32	129	141	160	176	195	219	236	250	264	528
33	139	152	171	188	208	233	251	266	280.5	561
34	149	163	183	201	222	248	266	282	297.5	595
35	160	175	196	214	236	263	283	299	315	630
36	172	187	209	228	251	279	299	317	333	666
37	184	199	222	242	266	295	316	335	351.5	703
38	196	212	236	257	282	312	334	353	370.5	741
39	208	225	250	272	298	329	352	372	390	780
40	221	239	265	287	314	347	371	391	410	820
41	235	253	280	303	331	365	390	411	430.5	861
42	248	267	295	320	349	384	409	431	451.5	903
43	263	282	311	337	366	403	429	452	473	946
44	277	297	328	354	385	422	450	473	495	990
45	292	313	344	372	403	442	471	495	517.5	1035
46	308	329	362	390	423	463	492	517	540.5	1081
47	324	346	379	408	442	484	514	540	564	1128
48	340	363	397	428	463	505	536	563	588	1176
49	357	381	416	447	483	527	559	587	612.5	1225
50	374	398	435	467	504	550	583	611	637.5	1275

galt



Critical values of r in the Runs test

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2											2	2	2	2	2	2	2	2	2
3					2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
4			2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
5		2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
6	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6
7	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6
8	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7
9	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8
10	2	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9
11	2	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9
12	2	3	4	4	5	6	6	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10
13	2	3	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10	10	10	10
14	2	3	4	5	5	6	7	7	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11
15	2	3	4	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12
16	2	3	4	5	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
17	2	3	4	5	6	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	12	12	13	13
18	2	3	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	13
19	2	3	4	5	6	7	8	8	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14
20	2	3	4	5	6	7	8	9	9	10	10	11	12	12	13	13	14	14	14

2016

Kruskal-Wallis Test Statistic Table

Sample Sizes	$W_{0.90}$	$W_{0.95}$	$W_{0.99}$
2, 2, 2	3.7143	4.5714	4.5714
3, 2, 1	3.8571	4.2857	4.2857
3, 2, 2	4.4643	4.5000	5.3571
3, 3, 1	4.0000	4.5714	5.1429
3, 3, 2	4.2500	5.1389	6.2500
3, 3, 3	4.6000	5.0667	6.4889
4, 2, 1	4.0179	4.8214	4.8214
4, 2, 2	4.1667	5.1250	6.0000
4, 3, 1	3.8889	5.0000	5.8333
4, 3, 2	4.4444	5.4000	6.3000
4, 3, 3	4.7000	5.7273	6.7091
4, 4, 1	4.0667	4.8667	6.1667
4, 4, 2	4.4455	5.2364	6.8727
4, 4, 3	4.773	5.5758	7.1364
4, 4, 4	4.5000	5.6538	7.5385
5, 2, 1	4.0500	4.4500	5.2500
5, 2, 2	4.2933	5.0400	6.1333
5, 3, 1	3.8400	4.8711	6.4000
5, 3, 2	4.4946	5.1055	6.8218
5, 3, 3	4.4121	5.5152	6.9818
5, 4, 1	3.9600	4.8600	6.8400
5, 4, 2	4.5182	5.2682	7.1182
5, 4, 3	4.5231	5.6308	7.3949
5, 4, 4	4.6187	5.6176	7.7440
5, 5, 1	4.0364	4.9091	6.8364
5, 5, 2	4.5077	5.2462	7.2692
5, 5, 3	4.5363	5.6264	7.5429
5, 5, 4	4.5200	5.6429	7.7914
5, 5, 5	4.5000	5.6600	7.9800

Handwritten signature

Mann-Whitney Test
Two-tailed testing

n ₁	n ₂	α	n																			
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
3	3	.05	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8			
		.01	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	3			
4	4	.05	0	1	2	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	14			
		.01	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	5	5	6	6	7	8				
5	5	.05	0	1	2	3	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20		
		.01	0	0	1	1	2	3	4	5	6	7	7	8	9	10	11	12	13			
6	6	.05	1	2	3	5	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27		
		.01	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	15	16	17	18			
7	7	.05	1	3	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34		
		.01	0	1	3	4	6	7	9	10	12	13	15	16	18	19	21	22	24			
8	8	.05	2	4	6	8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41		
		.01	0	1	2	4	6	7	9	11	12	14	15	18	20	22	24	26	28	30		
9	9	.05	2	4	7	10	12	15	17	20	22	25	28	31	34	37	39	42	45	48		
		.01	0	1	3	5	7	9	11	13	15	18	20	22	24	27	29	31	33	36		
10	10	.05	3	5	8	11	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	50	53		
		.01	0	2	4	6	9	11	13	16	18	21	24	26	29	31	34	37	39	42		
11	11	.05	3	6	9	13	16	19	23	26	30	33	36	40	44	47	51	55	58	62		
		.01	0	2	5	7	10	13	16	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48		
12	12	.05	4	7	11	14	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69		
		.01	1	3	6	9	12	15	18	21	24	27	31	34	37	41	44	47	51	54		
13	13	.05	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76		
		.01	1	3	7	10	13	17	20	24	27	31	34	38	42	45	49	53	56	60		
14	14	.05	5	9	13	17	22	26	31	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83		
		.01	1	4	7	11	15	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	58	63	67		
15	15	.05	5	10	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90		
		.01	2	5	8	12	16	20	24	29	33	37	42	46	51	55	60	64	69	73		
16	16	.05	5	11	15	21	26	31	37	42	47	53	59	64	70	75	81	86	92	98		
		.01	2	5	9	13	18	22	27	31	36	41	45	50	55	60	65	70	74	79		
17	17	.05	6	11	17	22	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105		
		.01	2	6	10	15	19	24	29	34	39	44	49	54	60	65	70	75	81	86		
18	18	.05	7	12	18	24	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112		
		.01	2	6	11	16	21	26	31	37	42	47	53	58	64	70	75	81	87	92		
19	19	.05	7	13	19	25	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119		
		.01	3	7	12	17	22	28	33	39	45	51	56	63	69	74	81	87	93	99		
20	20	.05	8	14	20	27	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127		
		.01	3	8	13	18	24	30	36	42	48	54	60	67	73	79	86	92	99	105		

