



කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - සමාජීය විද්‍යා පීඨය
 2017/2018 අධ්‍යයන වර්ෂය
 ශාස්ත්‍රවේදී උපාධි තෙවන වසර
 පළමු අර්ධ වාර්ෂික පරීක්ෂණය - (2019 ජූලි/අගෝස්තු)
 සමාජ සංඛ්‍යානය

SOST 31014 : ව්‍යවහාරික සහසම්බන්ධතාව සහ ප්‍රතිපායන විශ්ලේෂණය
ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට (04) පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 07 යි.

කාලය : පැය 03 යි.

01. (i) විසිරි තිත් සටහන හඳුන්වා විචල්‍ය යුගල අතර සම්බන්ධතාව පිළිබඳ දළ අදහසක් ලබාගැනීමට විසිරි තිත් සටහන යොදා ගත හැකි ආකාරය රූප සටහන් ඇසුරින් විස්තර කරන්න.
 (ලකුණු 06)

(ii) පහත දැක්වෙන්නේ කිසියම් ආයතනයක සේවකයින් පිරිසක් අතුරින් සසම්භාවීව තෝරාගත් සේවකයින් 10 දෙනෙකුගේ වයස සහ ඔවුන් මසක් තුළ සේවයේ නියුතු වූ දින ගණන වේ.

සේවකයා	වයස	සේවයේ නියුතු දින ගණන
A	24	28
B	50	22
C	30	25
D	60	20
E	28	27
F	40	24
G	52	22
H	32	26
I	64	21
J	44	24

අ) මෙම දත්ත අතර සම්බන්ධතාව දැක්වීම සඳහා විසිරි තිත් සටහන නිර්මාණය කරන්න.

(ලකුණු 04)

ආ) මෙම දත්ත උපයෝගී කරගනිමින් විචල්‍ය අතර සම්බන්ධතාව ප්‍රමාණාත්මකව මැන දක්වන්න

(ලකුණු 08)

ඇ) විසිරි තිත් සටහන සහ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය මත පදනම්ව මෙම විචල්‍ය දෙක අතර සම්බන්ධතාව විවරණය කරන්න.

(ලකුණු 02)

02. (i) කාල් පියර්සන්ගේ ගුණිත සූර්ණ සහසම්බන්ධතාව සහ ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය යන ඒවායේ සමාන අසමානකම් විමසන්න. (ලකුණු 08)
- (ii) පහත දැක්වෙන්නේ පුද්ගලයින් දෙදෙනෙකු විසින් රූපවාහිනී වැඩසටහන් 10ක් පිළිබඳ ඇති කැමැත්ත අනුව ලබාදුන් ලකුණු ප්‍රමාණයන් වේ.

රූපවාහිනී වැඩසටහන	පුද්ගලයා 1	පුද්ගලයා 2
A	60	70
B	80	90
C	50	60
D	60	50
E	90	90
F	40	30
G	60	60
H	40	40
I	30	20
J	70	80

- (අ) ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් ස්පියර්මන්ගේ තරා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය ගණනය කර පුද්ගලයන් දෙදෙනා අතර රූපවාහිනී වැඩසටහන්වලට ඇති කැමැත්ත පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න.

(ලකුණු 12)

03. (i) ආංශික සහසම්බන්ධතා සංගුණකය සහ බහුගුණ සහසම්බන්ධතා සංගුණකය පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 06)

- (ii) පහත දැක්වෙන්නේ එක්තරා ආයතනයක ප්‍රචාරණ වියදම සහ අලෙවි ආදායම පිළිබඳ දත්ත ඇතුළත් වගුවකි.

ප්‍රචාරණ අලෙවි	5 – 15	15 – 25	25 – 35	35 – 45	එකතුව
75 – 125	4	1	0	0	5
125 – 175	7	6	2	1	16
175 – 225	1	3	4	2	10
225 – 275	1	1	3	4	9
එකතුව	13	11	9	7	40

- (අ) මෙම දත්ත සඳහා සහසම්බන්ධතා සංගුණකය ගණනය කර ප්‍රචාරණ වියදම් සහ අලෙවි ආදායම අතර සහසම්බන්ධතාව පිළිබඳ අදහස් දක්වන්න. (ලකුණු 14)

04. (i) සහසම්බන්ධතා සංගුණකයේ පවතින වාසි සහ අවාසි සාකච්ඡා කරන්න.

(ලකුණු 08)

(ii) $y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + u$ යන ප්‍රතිපායන ආකෘතියේ සංගුණක ඇස්තමේන්තු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය පහත දැක්වෙන සමීකරණ අඩුතම වර්ග ක්‍රමය භාවිතයෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

$$\beta_1 = \frac{\Sigma XY - n\bar{X}\bar{Y}}{\Sigma X^2 - n\bar{X}^2}$$

$$\beta_0 = \bar{Y} - \beta_1 \bar{X}$$

(ලකුණු 12)

05. (i) රේඛීය ප්‍රතිපායන ආකෘතිය ගොඩනැගීමේදී යොදාගන්නා උපකල්පන දක්වන්න.

(ලකුණු 06)

(ii) පහත දැක්වෙන්නේ සිසුන් 10 දෙනෙකුගේ මාසික ආදායම සහ ඔවුන් විලාසිතා සඳහා සිදුකරන වියදම වේ.

සිසුවා	ආදායම '000 (x)	විලාසිතා සඳහා වියදම '000 (y)
A	5.5	1.0
B	6.0	1.5
C	7.0	3.0
D	2.5	0.5
E	3.5	1.0
F	5.0	1.0
G	6.0	2.0
H	2.5	0.5
I	5.0	1.5
J	8.0	3.0

(අ) මෙම දත්ත භාවිතයෙන් X මත Y ප්‍රතිපායන රේඛාව ඇස්තමේන්තු කරන්න. (ලකුණු 10)

(ආ) නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කර ප්‍රතිඵල විචරණය කරන්න.

(ලකුණු 04)

06. (i) පහත දක්වා ඇත්තේ ආයතනයක පසුගිය මාස 12ක අලෙවි ආදායම (Y), අමුද්‍රව්‍ය (X₁) සහ සේවකයින් සංඛ්‍යාව (X₂) වේ.

මාසය	ආදායම '000	අමුද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (කි. ග්‍රෑම්)	සේවකයින්
ජනවාරි	10.0	8	10
පෙබරවාරි	8.5	6.5	8
මාර්තු	7.5	6.5	7
අප්‍රේල්	9.0	7	9
මැයි	6.5	4.5	7
ජූනි	7.0	6.5	8
ජූලි	6.0	5.0	6
අගෝස්තු	8.5	7.5	9
සැප්තැම්බර්	7.0	6	8
ඔක්තෝබර්	7.5	6.5	8
නොවැම්බර්	7.5	6.5	8
දෙසැම්බර්	9.0	8	9

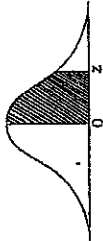
- (i) $y = f(x_1, x_2)$ සම්බන්ධතාව සඳහා වූ බහුගුණ ප්‍රතිපායන ආකෘතිය ඉහත දත්ත භාවිතයෙන් ඇස්තමේන්තු කරන්න. (ලකුණු 10)
- (ii) බහුගුණ නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කර ප්‍රතිඵල විචරණය කරන්න. (ලකුණු 04)
- (iii) විචලතා විශ්ලේෂණ වගුව සකස් කර ඇස්තමේන්තු කළ ආකෘතියේ සමස්ත වෙසෙසියාව $\alpha = 5\%$ මට්ටමින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 06)

07. පහත සඳහන් සංකල්ප සංසන්දනය කරන්න.

- (i) සරල රේඛීය ප්‍රතිපායනය සහ බහුගුණ ප්‍රතිපායනය
- (ii) සහසම්බන්ධතා විශ්ලේෂණය සහ ප්‍රතිපායන විශ්ලේෂණය
- (iii) නිර්ණන සංගුණකය සහ සැකසූ නිර්ණන සංගුණකය
- (iv) රේඛීය ප්‍රතිපායන ආකෘති සහ අරේඛීය ප්‍රතිපායන ආකෘති

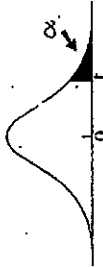
(ලකුණු 05 බැගින්)

වගුව - 04
ප්‍රමාණ ව්‍යාප්තිය



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	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.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	.4986	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
4.0	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996

වගුව - 05
t - ව්‍යාප්තිය



d.f.	.10	.05	.025	.01	.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

201

ପୃଷ୍ଠା - 06
 χ^2 ପାଠକଣ

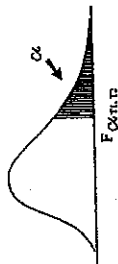


df	.001	.005	.010	.025	.050	.100
1	.000	.000	.000	.001	.004	.016
2	.002	.010	.020	.051	.103	.211
3	.024	.072	.115	.216	.352	.584
4	.091	.207	.297	.484	.711	1.06
5	.210	.412	.534	.831	1.15	1.61
6	.381	.676	.872	1.24	1.64	2.30
7	.598	.989	1.24	1.69	2.17	2.83
8	.857	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49
9	1.15	1.73	2.09	2.70	3.33*	4.17
10	1.48	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87
11	1.83	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58
12	2.21	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30
13	2.60	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04
14	3.00	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79
15	3.48	4.60	5.23	6.26	7.26	8.55
16	3.94	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31
17	4.42	5.70	6.41	7.56	8.67	10.1
18	4.90	6.26	7.01	8.23	9.39	10.9
19	5.41	6.84	7.63	8.91	10.1	11.7
20	5.92	7.43	8.26	9.59	10.9	12.4
21	6.45	8.03	8.90	10.3	11.6	13.2
22	6.98	8.64	9.54	11.0	12.3	14.0
23	7.53	9.26	10.2	11.7	13.1	14.8
24	8.08	9.89	10.9	12.4	13.8	15.7
25	8.65	10.5	11.5	13.1	14.6	16.5
26	9.22	11.2	12.3	13.8	15.4	17.3
27	9.80	11.8	12.9	14.6	16.2	18.1
28	10.4	12.5	13.6	15.3	16.9	18.9
29	11.0	13.1	14.3	16.0	17.7	19.8
30	11.6	13.8	15.0	16.8	18.5	20.6
35	14.7	17.2	18.5	20.6	22.5	24.8
40	17.9	20.7	22.2	24.4	26.5	29.1
45	21.3	24.3	25.9	28.4	30.6	33.4
50	24.7	28.0	29.7	32.4	34.8	37.7
55	28.2	31.7	33.6	36.4	39.0	42.1
60	31.7	35.5	37.5	40.5	43.2	46.5
65	35.4	39.4	41.4	44.6	47.4	50.9
70	39.0	43.3	45.4	48.8	51.7	55.3
75	42.8	47.2	49.5	52.9	56.1	59.8
80	46.5	51.2	53.5	57.2	60.4	64.3
85	50.3	55.2	57.6	61.4	64.7	68.8
90	54.2	59.2	61.8	65.6	69.1	73.3
95	58.0	63.2	65.9	70.1	73.5	77.8
100	61.9	67.3	70.1	74.2	77.9	82.4



df	.100	.050	.025	.010	.005	.001
1	3.77	3.84	5.02	6.63	7.88	10.8
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.6	13.8
3	6.25	7.81	9.35	11.3	12.8	16.3
4	7.78	9.49	11.1	13.3	14.9	18.5
5	9.24	11.1	12.8	15.1	16.7	20.5
6	10.6	12.6*	14.4	16.8	18.5	22.5
7	12.0	14.1	16.0	18.5	20.3	24.3
8	13.4	15.5	17.5	20.1	22.0	26.1
9	14.7	16.9	19.0	21.7	23.6	27.9
10	16.0	18.3	20.5	23.2	25.2	29.6
11	17.3	19.7	21.9	24.7	26.8	31.3
12	18.5	21.0	23.3	26.2	28.3	32.9
13	19.8	22.4	24.7	27.7	29.8	34.5
14	21.1	23.7	26.1	29.1	31.3	36.1
15	22.3	25.0	27.5	30.6	32.8	37.7
16	23.5	26.3	28.8	32.0	34.3	39.3
17	24.8	27.6	30.2	33.4	35.7	40.8
18	26.0	28.9	31.5	34.8	37.2	42.3
19	27.2	30.1	32.9	36.2	38.6	43.8
20	28.4	31.4	34.3	37.6	40.0	45.3
21	29.6	32.7	35.5	38.9	41.4	46.8
22	30.8	33.9	36.8	40.3	42.8	48.3
23	32.0	35.2	38.1	41.6	44.2	49.7
24	33.2	36.4	39.4	43.0	45.6	51.2
25	34.4	37.7	40.6	44.3	46.9	52.6
26	35.6	38.9	41.9	45.6	48.3	54.1
27	36.7	40.1	43.2	47.0	49.6	55.5
28	37.9	41.3	44.5	48.3	51.0	56.9
29	39.1	42.6	45.7	49.6	52.3	58.3
30	40.3	43.8	47.0	50.9	53.7	59.7
35	46.1	49.8	53.2	57.3	60.3	66.6
40	51.8	55.8	59.3	63.7	66.8	73.4
45	57.5	61.7	65.4	70.0	73.2	80.1
50	63.2	67.5	71.4	76.2	79.5	86.7
55	68.8	73.3	77.4	82.3	85.7	93.2
60	74.4	79.1	83.3	88.4	92.0	99.6
65	80.0	84.8	89.2	94.4	98.1	106.0
70	85.5	90.5	95.0	100.4	104.2	112.3
75	91.1	96.2	100.8	106.6	110.3	118.6
80	96.6	101.9	106.6	112.4	116.3	124.8
85	102.1	107.5	112.4	118.2	122.3	131.0
90	107.6	113.1	118.1	124.1	128.3	137.2
95	113.0	118.8	123.9	130.0	134.2	143.3
100	118.5	124.3	129.6	135.8	140.2	149.4

වගුව - 7
F - ව්‍යාප්තිය



$\alpha = 0.10$

F_{α}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	39.86	49.50	53.59	55.83	57.24	58.20	58.91	59.44	59.86	60.19
2	8.53	9.00	9.16	9.24	9.29	9.33	9.35	9.37	9.38	9.39
3	5.54	5.66	5.39	5.34	5.31	5.28	5.27	5.25	5.24	5.23
4	4.34	4.32	4.19	4.11	4.05	4.01	3.98	3.95	3.94	3.92
5	4.06	3.78	3.62	3.52	3.45	3.40	3.37	3.34	3.32	3.30
6	3.78	3.46	3.29	3.18	3.11	3.05	3.01	2.98	2.96	2.94
7	3.59	3.26	3.07	2.96	2.88	2.83	2.78	2.75	2.72	2.70
8	3.46	3.11	2.92	2.81	2.73	2.67	2.62	2.59	2.56	2.54
9	3.36	3.01	2.81	2.69	2.61	2.55	2.51	2.47	2.44	2.42
10	3.29	2.92	2.73	2.61	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.32
11	3.23	2.86	2.66	2.54	2.45	2.39	2.34	2.30	2.27	2.25
12	3.18	2.81	2.61	2.48	2.39	2.33	2.28	2.24	2.21	2.19
13	3.14	2.76	2.56	2.43	2.35	2.28	2.23	2.20	2.16	2.14
14	3.10	2.73	2.52	2.39	2.31	2.24	2.19	2.15	2.12	2.10
15	3.07	2.70	2.49	2.36	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.06
16	3.05	2.67	2.46	2.33	2.24	2.18	2.13	2.09	2.06	2.03
17	3.03	2.64	2.44	2.31	2.22	2.15	2.10	2.06	2.03	2.00
18	3.01	2.62	2.42	2.29	2.20	2.13	2.08	2.049	2.00	1.98
19	2.99	2.61	2.40	2.27	2.18	2.11	2.06	2.02	1.98	1.96
20	2.97	2.59	2.38	2.25	2.16	2.09	2.04	2.00	1.96	1.94
21	2.96	2.57	2.36	2.23	2.14	2.08	2.02	1.98	1.95	1.92
22	2.95	2.56	2.35	2.22	2.13	2.06	2.01	1.97	1.93	1.90
23	2.94	2.55	2.34	2.21	2.11	2.05	1.99	1.95	1.92	1.89
24	2.93	2.54	2.33	2.19	2.10	2.04	1.98	1.94	1.91	1.88
25	2.92	2.53	2.32	2.18	2.09	2.02	1.97	1.93	1.89	1.87
26	2.91	2.52	2.31	2.17	2.08	2.01	1.96	1.92	1.88	1.86
27	2.90	2.51	2.30	2.17	2.07	2.00	1.95	1.91	1.87	1.85
28	2.89	2.50	2.29	2.16	2.06	2.00	1.94	1.90	1.87	1.84
29	2.89	2.50	2.28	2.15	2.06	1.99	1.93	1.89	1.86	1.83
30	2.88	2.49	2.28	2.14	2.05	1.98	1.93	1.88	1.85	1.82
40	2.84	2.44	2.23	2.09	2.00	1.93	1.87	1.83	1.79	1.76
60	2.79	2.39	2.18	2.04	1.95	1.87	1.82	1.77	1.74	1.71
120	2.75	2.35	2.13	1.99	1.90	1.82	1.77	1.72	1.68	1.65
∞	2.71	2.30	2.08	1.94	1.85	1.77	1.72	1.67	1.63	1.60

$\alpha = 0.10$

F_{α}	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	40	60	120	∞																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1	60.71	61.22	61.74	62.00	62.26	62.53	62.79	63.06	63.33	63.59	63.85	64.11	64.37	64.63	64.89	65.15	65.41	65.67	65.93	66.19	66.45	66.71	66.97	67.23	67.49	67.75	68.01	68.27	68.53	68.79	69.05	69.31	69.57	69.83	70.09	70.35	70.61	70.87	71.13	71.39	71.65	71.91	72.17	72.43	72.69	72.95	73.21	73.47	73.73	73.99	74.25	74.51	74.77	75.03	75.29	75.55	75.81	76.07	76.33	76.59	76.85	77.11	77.37	77.63	77.89	78.15	78.41	78.67	78.93	79.19	79.45	79.71	79.97	80.23	80.49	80.75	81.01	81.27	81.53	81.79	82.05	82.31	82.57	82.83	83.09	83.35	83.61	83.87	84.13	84.39	84.65	84.91	85.17	85.43	85.69	85.95	86.21	86.47	86.73	86.99	87.25	87.51	87.77	88.03	88.29	88.55	88.81	89.07	89.33	89.59	89.85	90.11	90.37	90.63	90.89	91.15	91.41	91.67	91.93	92.19	92.45	92.71	92.97	93.23	93.49	93.75	94.01	94.27	94.53	94.79	95.05	95.31	95.57	95.83	96.09	96.35	96.61	96.87	97.13	97.39	97.65	97.91	98.17	98.43	98.69	98.95	99.21	99.47	99.73	99.99	100.25	100.51	100.77	101.03	101.29	101.55	101.81	102.07	102.33	102.59	102.85	103.11	103.37	103.63	103.89	104.15	104.41	104.67	104.93	105.19	105.45	105.71	105.97	106.23	106.49	106.75	107.01	107.27	107.53	107.79	108.05	108.31	108.57	108.83	109.09	109.35	109.61	109.87	110.13	110.39	110.65	110.91	111.17	111.43	111.69	111.95	112.21	112.47	112.73	112.99	113.25	113.51	113.77	114.03	114.29	114.55	114.81	115.07	115.33	115.59	115.85	116.11	116.37	116.63	116.89	117.15	117.41	117.67	117.93	118.19	118.45	118.71	118.97	119.23	119.49	119.75	119.99	120.25	120.51	120.77	121.03	121.29	121.55	121.81	122.07	122.33	122.59	122.85	123.11	123.37	123.63	123.89	124.15	124.41	124.67	124.93	125.19	125.45	125.71	125.97	126.23	126.49	126.75	127.01	127.27	127.53	127.79	128.05	128.31	128.57	128.83	129.09	129.35	129.61	129.87	130.13	130.39	130.65	130.91	131.17	131.43	131.69	131.95	132.21	132.47	132.73	132.99	133.25	133.51	133.77	134.03	134.29	134.55	134.81	135.07	135.33	135.59	135.85	136.11	136.37	136.63	136.89	137.15	137.41	137.67	137.93	138.19	138.45	138.71	138.97	139.23	139.49	139.75	139.99	140.25	140.51	140.77	141.03	141.29	141.55	141.81	142.07	142.33	142.59	142.85	143.11	143.37	143.63	143.89	144.15	144.41	144.67	144.93	145.19	145.45	145.71	145.97	146.23	146.49	146.75	147.01	147.27	147.53	147.79	148.05	148.31	148.57	148.83	149.09	149.35	149.61	149.87	150.13	150.39	150.65	150.91	151.17	151.43	151.69	151.95	152.21	152.47	152.73	152.99	153.25	153.51	153.77	154.03	154.29	154.55	154.81	155.07	155.33	155.59	155.85	156.11	156.37	156.63	156.89	157.15	157.41	157.67	157.93	158.19	158.45	158.71	158.97	159.23	159.49	159.75	159.99	160.25	160.51	160.77	161.03	161.29	161.55	161.81	162.07	162.33	162.59	162.85	163.11	163.37	163.63	163.89	164.15	164.41	164.67	164.93	165.19	165.45	165.71	165.97	166.23	166.49	166.75	167.01	167.27	167.53	167.79	168.05	168.31	168.57	168.83	169.09	169.35	169.61	169.87	170.13	170.39	170.65	170.91	171.17	171.43	171.69	171.95	172.21	172.47	172.73	172.99	173.25	173.51	173.77	174.03	174.29	174.55	174.81	175.07	175.33	175.59	175.85	176.11	176.37	176.63	176.89	177.15	177.41	177.67	177.93	178.19	178.45	178.71	178.97	179.23	179.49	179.75	179.99	180.25	180.51	180.77	181.03	181.29	181.55	181.81	182.07	182.33	182.59	182.85	183.11	183.37	183.63	183.89	184.15	184.41	184.67	184.93	185.19	185.45	185.71	185.97	186.23	186.49	186.75	187.01	187.27	187.53	187.79	188.05	188.31	188.57	188.83	189.09	189.35	189.61	189.87	190.13	190.39	190.65	190.91	191.17	191.43	191.69	191.95	192.21	192.47	192.73	192.99	193.25	193.51	193.77	194.03	194.29	194.55	194.81	195.07	195.33	195.59	195.85	196.11	196.37	196.63	196.89	197.15	197.41	197.67	197.93	198.19	198.45	198.71	198.97	199.23	199.49	199.75	199.99	200.25	200.51	200.77	201.03	201.29	201.55	201.81	202.07	202.33	202.59	202.85	203.11	203.37	203.63	203.89	204.15	204.41	204.67	204.93	205.19	205.45	205.71	205.97	206.23	206.49	206.75	207.01	207.27	207.53	207.79	208.05	208.31	208.57	208.83	209.09	209.35	209.61	209.87	210.13	210.39	210.65	210.91	211.17	211.43	211.69	211.95	212.21	212.47	212.73	212.99	213.25	213.51	213.77	214.03	214.29	214.55	214.81	215.07	215.33	215.59	215.85	216.11	216.37	216.63	216.89	217.15	217.41	217.67	217.93	218.19	218.45	218.71	218.97	219.23	219.49	219.75	219.99	220.25	220.51	220.77	221.03	221.29	221.55	221.81	222.07	222.33	222.59	222.85	223.11	223.37	223.63	223.89	224.15	224.41	224.67	224.93	225.19	225.45	225.71	225.97	226.23	226.49	226.75	227.01	227.27	227.53	227.79	228.05	228.31	228.57	228.83	229.09	229.35	229.61	229.87	230.13	230.39	230.65	230.91	231.17	231.43	231.69	231.95	232.21	232.47	232.73	232.99	233.25	233.51	233.77	234.03	234.29	234.55	234.81	235.07	235.33	235.59	235.85	236.11	236.37	236.63	236.89	237.15	237.41	237.67	237.93	238.19	238.45	238.71	238.97	239.23	239.49	239.75	239.99	240.25	240.51	240.77	241.03	241.29	241.55	241.81	242.07	242.33	242.59	242.85	243.11	243.37	243.63	243.89	244.15	244.41	244.67	244.93	245.19	245.45	245.71	245.97	246.23	246.49	246.75	247.01	247.27	247.53	247.79	248.05	248.31	248.57	248.83	249.09	249.35	249.61	249.87	250.13	250.39	250.65	250.91	251.17	251.43	251.69	251.95	252.21	252.47	252.73	252.99	253.25	253.51	253.77	254.03	254.29	254.55	254.81	255.07	255.33	255.59	255.85	256.11	256.37

α = 0.05

T ₂	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9
2	18.51	19.00	19.16	19.26	19.37	19.33	19.35	19.37	19.37	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.37	2.31	2.25	2.21
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	2.00
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96	1.91
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83

α = 0.05

T ₂	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	T ₁
1	243.9	245.9	248.0	249.1	250.2	251.1	252.2	253.3	254.3	1
2	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.46	19.46	19.46	19.46	2
3	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53	3
4	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63	4
5	4.68	4.63	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36	5
6	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67	6
7	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23	7
8	3.27	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93	8
9	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71	9
10	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	10
11	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40	11
12	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30	12
13	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	13
14	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13	14
15	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07	15
16	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	16
17	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.02	1.97	1.92	17
18	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92	18
19	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88	19
20	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84	20
21	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81	21
22	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78	22
23	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76	23
24	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73	24
25	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71	25
26	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69	26
27	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67	27
28	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65	28
29	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64	29
30	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62	30
40	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51	40
60	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39	60
120	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35	1.25	120
∞	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39	1.32	1.22	1.00	∞

$\alpha = 0.01$

t_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞	
1	6106	6157	6209	6235	6261	6287	6313	6339	6366											
2	99.42	99.43	99.45	99.46	99.47	99.48	99.49	99.50	99.50											
3	27.05	26.87	26.69	26.60	26.50	26.41	26.32	26.22	26.13											
4	14.37	14.20	14.02	13.93	13.84	13.75	13.65	13.56	13.46											
5	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29	9.20	9.11	9.02											
6	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14	7.06	6.97	6.88											
7	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91	5.82	5.74	5.65											
8	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12	5.03	4.95	4.86											
9	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57	4.48	4.40	4.31											
10	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17	4.08	4.00	3.91											
11	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86	3.78	3.69	3.60											
12	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62	3.54	3.45	3.36											
13	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43	3.34	3.25	3.17											
14	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27	3.18	3.09	3.00											
15	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13	3.05	2.96	2.87											
16	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02	2.93	2.84	2.75											
17	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92	2.83	2.75	2.65											
18	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84	2.75	2.66	2.57											
19	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76	2.67	2.58	2.49											
20	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69	2.61	2.52	2.42											
21	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64	2.55	2.46	2.36											
22	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58	2.50	2.40	2.31											
23	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54	2.45	2.35	2.26											
24	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49	2.40	2.31	2.21											
25	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45	2.36	2.27	2.17											
26	2.96	2.81	2.66	2.58	2.50	2.42	2.33	2.23	2.12											
27	2.93	2.78	2.63	2.55	2.47	2.38	2.29	2.20	2.10											
28	2.90	2.75	2.60	2.52	2.44	2.35	2.26	2.17	2.06											
29	2.87	2.73	2.57	2.49	2.41	2.33	2.23	2.14	2.03											
30	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30	2.21	2.11	2.01											
40	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11	2.02	1.92	1.80											
60	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94	1.84	1.73	1.60											
120	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76	1.66	1.53	1.38											
∞	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59	1.47	1.32	1.00											

#Reprinted with permission from Table 18 of Biometrika Tables for statisticians, eds. E. S. Pearson and H. O. Hartley (New York: Cambridge University Press, 1954), Vol 1.

$\alpha = 0.01$

t_1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4052	4999.5	5403	5625	5764	5859	5918	5981	6022	6056
2	98.50	99.00	99.17	99.25	99.30	99.33	99.36	99.37	99.39	99.40
3	34.12	30.82	29.46	28.71	28.24	27.91	27.67	27.49	27.35	27.23
4	31.20	18.00	16.69	15.98	15.52	15.21	14.98	14.80	14.66	14.55
5	16.36	13.27	12.06	11.39	10.97	10.67	10.46	10.29	10.16	10.05
6	13.75	10.92	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87
7	12.25	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62
8	11.26	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81
9	10.56	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26
10	10.04	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31
22	7.95	5.72	4.83	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13
26	7.72	5.53	4.64	4.14	3.82	3.59	3.42	3.29	3.18	3.09
27	7.68	5.49	4.60	4.11	3.78	3.56	3.39	3.26	3.15	3.06
28	7.64	5.45	4.57	4.07	3.75	3.53	3.36	3.23	3.12	3.03
29	7.60	5.42	4.54	4.04	3.73	3.50	3.33	3.20	3.09	3.00
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47
∞	6.65	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32

Dist

