



කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - ශ්‍රී ලංකාව

බාහිර විභාග අංශය

වාණිජ හා කළමනාකරණ අධ්‍යයන පීඨය

වාණිජ විද්‍යාවේදී (විශේෂ) උපාධි දෙවන වසර පරීක්ෂණය (බාහිර) - 2010
2011 දෙසැම්බර් /2012 ජනවාරි

BCOM E 2035 – ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 07

කාලය : පැය 03 යි

ඕනෑම ප්‍රශ්න පහකට (05) පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රස්ථාර කඩදාසි සහ සංඛ්‍යාන වගු සපයනු ලැබේ.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට අවසර දෙනු ලැබේ.

01. (අ) සංඛ්‍යානය යන්න ඔබ අර්ථ දැක්වන්නේ කෙසේද ?

(ලකුණු 02)

(ආ) i. සංඛ්‍යාන සමීක්ෂණයක් යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද ?

ii. සංඛ්‍යාන සමීක්ෂණයක ප්‍රධාන පියවර මොනවාද ?

(ලකුණු 03)

(ඇ) විස්තරාත්මක සංඛ්‍යානය සහ අනුමිතික සංඛ්‍යානය අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 03)

(ඉ) සුදුසු උදාහරණ යොදා ගනිමින් පහත සඳහන් පද පැහැදිලි කරන්න.

i. සංගහනය

ii. නියැදිය

iii. නියැදි සංඛ්‍යාතිය

iv. පරාමිතිය

v. ගුණාත්මක විචල්‍යය

vi. ප්‍රමාණාත්මක විචල්‍යය

(ලකුණු 12)

(මුළු ලකුණු 20)

02. (අ) i. කේන්ද්‍රික ප්‍රවණතාවයේ මිනුම් සහ අපකිරණයේ මිනුම් අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 05)

ii. විචල්‍යතාවයේ මිනුම් පැහැදිලි කිරීමේදී මධ්‍යන අපගමනය ගණනය කරනු ලබන්නේ අපගමනයන්ගේ නිරපේක්ෂ අගයන් භාවිතා කරමිනි. මෙම ප්‍රකාශය සමග ඔබ එකඟ වන්නේද ? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 05)

(ආ) කිසියම් නියැදි දත්ත සමූහයකට සම්බන්ධ පරිගණක විසඳුමක් පහතින් ඔබට දී ඇත.

N	Mean	MEDIAN	STDEV	SEMEAN	MIN	MAX	Q1	Q3
12	24.00	26.00	15.61	4.94	4.00	48.00	7.75	37.75

i. නියැදියේ ඇති නිරීක්ෂණ ගණන කොපමණද ?

(ලකුණු 02)

ii. නියැදි පරාසය සහ අර්ධ අන්තර් චතුර්ථක පරාසය සඳහන් කරන්න.

(ලකුණු 04)

iii. ඉහත දත්ත සඳහා විචලතාවය සහ විචලතාවයේ සංගුණකය සොයන්න.

(ලකුණු 04)

(මුළු ලකුණු 20)

03. අ. i. කාලශ්‍රේණි දත්ත සඳහා ආකෘති ගොඩනැගීමේ වැදගත්කම කුමක්ද ?

(ලකුණු 04)

ii. කාලශ්‍රේණි දත්තයන් සඳහා ඇති ඕනෑම ආකෘති දෙකක් විස්තර කරන්න.

(ලකුණු 04)

ආ. කාලශ්‍රේණියක අක්‍රමවත් විචලන, වක්‍රීය වලනයන්ගෙන් වෙනස් වන්නේ කෙසේද ?

(ලකුණු 04)

ඇ. පහත දැක්වෙන්නේ අනුයාත වර්ෂයන්ට අනුව, එක්තරා ආයතනයක දෙන ලද විකුණුම් ආදායමයි.

වර්ෂය	විකුණුම් ආදායම (රුපියල් 1000 වලින්)
1996	2.6
1997	2.5
1998	2.3
1999	3.2
2000	2.9
2001	3.2
2002	3.3
2003	3.6
2004	3.8
2005	3.7
2006	3.4
2007	3.6

2008	4.0
2009	4.2
2010	4.5

i. ඉහත දත්ත උපයෝගී කර ගනිමින් විසිරි තිත් සටහනක් ගොඩනගන්න.

(ලකුණු 02)

ii. අඩුතම වර්ගකුමය උපයෝගී කර ගනිමින් උපතති රේඛාව නිර්ණනය කරන්න.

(ලකුණු 04)

iii. 2011 වර්ෂය සඳහා විකුණුම් ඇස්තමේස්තු කරන්න.

(ලකුණු 02)

(මුළු ලකුණු 20)

04. (අ) " සම්භාවිතාව " සහ " සම්භාවිතා ව්‍යාප්තිය " අතර වෙනස කුමක්ද ?

(ලකුණු 04)

(ආ) පහත දැක්වෙන ව්‍යාප්තිය සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියක් ලෙස සැලකිය හැකිද යන්න සත්‍යාපනය කරන්න.

ඔබගේ පිළිතුරට හේතු පැහැදිලි කරන්න.

X	0	1	2	3	4	5
P(X)	0.1	0.5	0.2	0.15	0.1	0.05

(ලකුණු 03)

(ඇ) තේ සඳහා වන සතිපතා ඉල්ලුම පහත සඳහන් සම්භාවිතා ව්‍යාප්තියෙන් පෙන්වුම් කෙරේ.

ඉල්ලුම (X)	0	1	2
සම්භාවිතාවය P (X)	0.3	0.5	0.2

i. තේ සඳහා අපේක්ෂිත ඉල්ලුම නිර්ණය කරන්න.

ii. තේ සඳහා සතිපතා ඉල්ලුමෙහි විචලනාවය සහ සම්මත අපගමනය සොයන්න.

(ලකුණු 04)

(ඉ) පහත දැක්වෙන සම්භාවිතා ව්‍යාප්තීන් හි ප්‍රධාන ලක්ෂණ පැහැදිලි කරන්න.

ද්විපද ව්‍යාප්තිය

පොයිසෝන් ව්‍යාප්තිය

ප්‍රමත ව්‍යාප්තිය

(ලකුණු 09)

(මුළු ලකුණු 20)

05. එක්තරා විශේෂිත වර්ෂයකදී, කුටුම්භයන් දහයකගේ ආහාර සහ නිවාස මත කරන ලද දෛනික වියදම් පහත පරිදිවේ.

ආහාර සඳහා කරනු ලැබූ වියදම් (රුපියල් '000)	නිවාස සඳහා කරනු ලැබූ වියදම් (රුපියල් '000)
9.2	4.3
9.3	3.9
9.5	5.2
8.9	5.1
9.7	5.4
8.7	4.7
10.1	6.9
9.4	5.5
9.8	3.6
9.7	4.2

අ. ආහාර සහ නිවාස වියදම් අතර ධන සම්බන්ධතාවන් දැකිය හැකිද ?

(ලකුණු 03)

ආ. අඩුතම වර්ග ක්‍රමය උපයෝගී කර ගනිමින් ආහාර වියදම් සහ නිවාස වියදම් අතර ප්‍රතිපායන සමීකරණය ගොඩ නගන්න.

(ලකුණු 08)

ඇ. නිර්ණන සංගුණකය යනු කුමක්ද ?

(ලකුණු 02)

ඉ. ඉහත දත්ත සඳහා නිර්ණන සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 04)

ඊ. ඉහත දත්ත සඳහා සංඛ්‍යාන වෙසෙහි බව පරීක්ෂා කිරීමේ වැදගත්කම කුමක්ද ?

(ලකුණු 03)

(මුළු ලකුණු 20)

06. අ. සංඛ්‍යාන අනුමිතියේ ප්‍රධාන අංශ මොනවාද ?

(ලකුණු 02)

ආ. ව්‍යාපාර සංඛ්‍යාතය තුළ සංඛ්‍යාන අනුමිතිය වැදගත්වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

(ලකුණු 04)

ඇ. " ප්‍රාන්තර නිමානනය " කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රාන්තර නිමානනයේ ප්‍රධාන සංරචක දෙක මොනවාද ?

(ලකුණු 04)

ඉ. පහත සඳහන් ඒවායින් ඕනෑම දෙකක් පැහැදිලි කරන්න.

- i. සංගත බව
- ii. කාර්යක්ෂම බව
- iii. අනභිනත බව

(ලකුණු 04)

ඊ. ළමයින් 40 දෙනෙකු අක්ෂි සායනයකට සහභාගි විය. ඔවුන්ගෙන් ළමයින් දස (10) දෙනෙකුගෙන් යුත් සසම්භාවී නියැදියක් තෝරා ගත් අතර ඔවුන්ගේ බර මැන ගන්නා ලදී. ප්‍රතිඵල පහතින් දී ඇත. (බර කි.ග්‍රෑම් වලින්.)

98, 65, 90, 112, 70, 60, 50, 49, 35, 89

සංගහන මධ්‍යන බර සඳහා 95 % ක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තරය ගොඩනගන්න.

(ලකුණු 06)

(මුළු ලකුණු 20)

07. ප්‍රායෝගික උදාහරණ භාවිතයට ගනිමින් පහත දැක්වෙන ඒවා පැහැදිලි කරන්න.

- අ. නියැදි ක්‍රම
- ආ. සංඛ්‍යාත තත්ව පාලනය
- ඇ. මිළ දර්ශක
- ඉ. ප්‍රමාණ දර්ශක

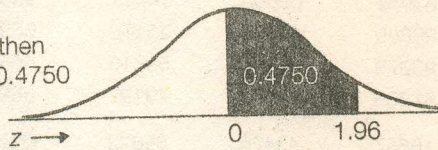
(ලකුණු 05x04= 20)

(මුළු ලකුණු 20)

APPENDIX D

Areas under the Normal Curve

Example:
If $z = 1.96$, then
 $P(0 \text{ to } z) = 0.4750$



z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990

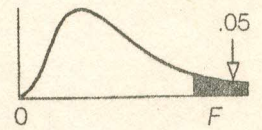
APPENDIX E

Table of Random Numbers

02711	08182	75997	79866	58095	83319	80295	79741	74599	84379
94873	90935	31684	63952	09865	14491	99518	93394	34691	14985
54921	78680	06635	98689	17306	25170	65928	87709	30533	89736
77640	97636	37397	93379	56454	59818	45827	74164	71666	46977
61545	00835	93251	87203	36759	49197	85967	01704	19634	21898
17147	19519	22497	16857	42426	84822	92598	49186	88247	39967
13748	04742	92460	85801	53444	65626	58710	55406	17173	69776
87455	14813	50373	28037	91182	32786	65261	11173	34376	36408
08999	57409	91185	10200	61411	23392	47797	56377	71635	08601
78804	81333	53809	32471	46034	36306	22498	19239	85428	55721
82173	26921	28472	98958	07960	66124	89731	95069	18625	92405
97594	25168	89178	68190	05043	17407	48201	83917	11413	72920
73881	67176	93504	42636	38233	16154	96451	57925	29667	30859
46071	22912	90326	42453	88108	72064	58601	32357	90610	32921
44492	19686	12495	93135	95185	77799	52441	88272	22024	80631
31864	72170	37722	55794	14636	05148	54505	50113	21119	25228
51574	90692	43339	65689	76539	27909	05467	21727	51141	72949
35350	76132	92925	92124	92634	35681	43690	89136	35599	84138
46943	36502	01172	46045	46991	33804	80006	35542	61056	75666
22665	87226	33304	57975	03985	21566	65796	72915	81466	89205
39437	97957	11838	10433	21564	51570	73558	21490	57000	57000
77082	47784	40098	97962	89845	28392	78187	06112	08169	11261
24544	25649	43370	28007	06779	72402	62632	53956	24709	06978
27503	15558	37738	24849	70722	71859	83736	06016	94397	12529
24590	24545	06435	52758	45685	90151	46516	49644	92686	84870
48155	86226	40359	28723	15364	-69125	12609	57171	86857	31702
20226	53752	90648	24362	83314	00014	19207	69413	97016	86290
70178	73444	38790	53626	93780	18629	68766	24371	74639	30782
10169	41465	51935	05711	09799	79077	88159	33437	68519	03040
81084	03701	28598	70013	63794	53169	97054	60303	23259	96196
69202	20777	21727	81511	51887	16175	53746	46516	70339	62727
80561	95787	89426	93325	86412	57479	54194	52153	19197	81877
08199	26703	95128	48599	09333	12584	24374	31232	61782	44032
98883	28220	39358	53720	80161	83371	15181	11131	12219	55920
84568	69286	76054	21615	80883	36797	82845	39139	90900	18172
04269	35173	95745	53893	86022	77722	52498	84193	22448	22571
10538	13124	36099	13140	37706	44562	57179	44693	67877	01549
77843	24955	25900	63843	95029	93859	93634	20205	66294	41218
12034	94636	49455	76362	83532	31062	69903	91186	65768	55949
10524	72829	47641	93315	80875	28090	97728	52560	34937	79548
68935	76632	46984	61772	92786	22651	07086	89754	44143	97687
89450	65665	29190	43709	11172	34481	95977	47535	25658	73898
90696	20451	24211	97310	60446	73530	62865	96574	13829	72226
49006	32047	93086	00112	20470	17136	28255	86328	07293	38809
74591	87025	52368	59416	34417	70557	86746	55809	53628	12000
06315	17012	77103	00968	07235	10728	42189	33292	51487	64443
62386	03184	62092	46617	99419	64230	95034	85481	07857	42510
86848	82102	04028	36959	87827	12813	08627	80699	13345	51698
65643	69480	46598	04501	40403	91408	32343	48130	49303	90680
11084	46534	78957	77353	39578	77868	22970	84349	09184	70600

APPENDIX G

*Critical Values of the F Distribution
at a 5 Percent Level of Significance*



		Degrees of Freedom for the Numerator																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	
Degrees of Freedom for the Denominator	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	
	2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	19.5
	3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	
	4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	
	5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	
	6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	
	7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	
	8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	
	9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	
	10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	
	11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	
	12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	
	13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	
	14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	
	15	4.54	3.68	3.28	3.05	2.90	2.79	2.71	2.65	2.60	2.55	2.48	2.41	2.34	2.30	2.26	2.22	
	16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	
	17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	
	18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	
	19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	
	20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	
	21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	
	22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	
	23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	
	24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	
	25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79		
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69		
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59		
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50		
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88	1.83	1.75	1.67	1.57	1.52	1.46	1.39		

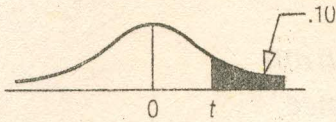
APPENDIX J

Data Set 1 — Real Estate

	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8
x_1 = Selling price in \$000	182.655	4	2,023	0	14	4	0	2.5
x_2 = Number of bedrooms	216	4	2,310	1	19	2	0	2
x_3 = Size of the home in square feet	312.12	6	2,639	1	7	5	1	2.5
x_4 = Pool (1 = yes, 0 = no)	199.8	3	2,069	1	19	3	1	2
x_5 = Distance from the center of the city	273.24	5	2,182	1	16	2	1	3
x_6 = Township	206.01	3	2,090	0	9	3	0	1.5
x_7 = Garage attached (1 = yes, 0 = no)	232.2	3	1,928	0	16	1	1	1.5
x_8 = Number of bathrooms	198.315	4	2,056	0	19	1	1	1.5
	205.065	3	2,012	0	20	4	0	2
	175.635	4	2,262	0	24	4	1	2
	307.8	3	2,431	0	21	2	1	3
	269.19	5	2,217	1	8	5	1	3
	224.775	3	2,157	1	17	1	1	2.5
	171.585	3	2,014	0	16	4	0	2
	216.81	3	2,221	1	15	1	1	2
	192.645	6	2,236	0	14	1	0	2
	327.24	6	2,484	1	15	3	1	2
	271.755	2	2,130	1	9	2	1	2.5
	221.13	3	2,254	0	18	1	0	1.5
	266.625	4	2,385	1	13	4	1	2
	292.41	4	2,108	1	14	3	1	2
	208.98	2	1,715	1	8	4	1	1.5
	270.81	6	2,495	1	7	4	1	2
	246.105	4	2,073	1	18	3	1	2
	194.4	2	2,283	1	11	3	0	2
	281.34	3	2,119	1	16	2	1	2
	172.665	4	2,189	0	16	3	0	2
	207.495	5	2,316	0	21	4	0	2.5
	198.855	3	2,220	0	10	4	1	2
	209.25	6	1,901	0	15	4	1	2
	252.315	4	2,624	1	8	4	1	2
	192.915	4	1,938	0	14	2	1	2.5
	209.25	5	2,101	1	20	5	0	1.5
	345.33	8	2,644	1	9	4	1	2
	326.295	6	2,141	1	11	5	1	3
	173.07	2	2,198	0	21	5	1	1.5
	186.975	2	1,912	1	26	4	0	2
	257.175	2	2,117	1	9	4	1	2
	233.01	3	2,162	1	14	3	1	1.5
	180.36	2	2,041	1	11	5	0	2
	233.955	2	1,712	1	19	3	1	2
	207.09	2	1,974	1	11	5	1	2
	247.725	5	2,438	1	16	2	1	2
	166.185	3	2,019	0	16	2	1	2
	177.12	2	1,919	1	10	5	1	2
	172.395	3	2,218	1	23	3	0	2
	251.37	3	1,937	1	12	2	1	2
	245.97	6	2,296	1	7	3	1	3
	147.42	6	1,749	0	12	1	0	2
	176.04	4	2,230	1	15	1	1	2
	228.42	3	2,263	1	17	5	1	1.5
	166.455	3	1,593	0	19	3	0	2.5
	189.405	4	2,221	1	24	1	1	2
	312.12	7	2,403	1	13	3	1	3
	289.845	6	2,036	1	21	3	1	3
	269.865	5	2,170	0	11	4	1	2.5
	154.305	2	2,007	1	13	2	0	2
	222.075	2	2,054	1	9	5	1	2
	209.655	5	2,247	0	13	2	1	2
	190.89	3	2,190	0	18	3	1	2
	254.34	4	2,495	0	15	3	1	2
	207.495	3	2,080	0	10	2	0	2
	209.655	4	2,210	0	19	2	1	2
	294.03	2	2,133	1	13	2	1	2.5
	176.31	2	2,037	0	17	3	0	2
	294.3	7	2,448	1	8	4	1	2
	223.965	3	1,900	0	6	1	1	2
	125.01	2	1,871	1	18	4	0	1.5
	236.8035	4	2,583.9	0	17	5	1	2
	164.1465	4	2,312.2	1	19	4	0	2
	217.8495	3	2,498.1	1	12	3	0	2
	192.213	2	2,406.8	1	16	2	0	2.5
	125.874	2	2,362.8	1	28	1	0	1.5
	220.887	2	2,328.7	0	12	1	1	2

APPENDIX F

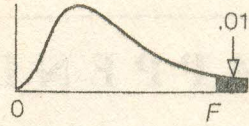
Student's t Distribution



df	Level of Significance for One-Tailed Test					
	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.199	2.716	3.098	4.447
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

APPENDIX G

Critical Values of the F Distribution at a 1 Percent Level of Significance



Degrees of Freedom for the Numerator

Degrees of freedom for the Denominator	Degrees of Freedom for the Numerator															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40
1	4052	5000	5403	5625	5764	5859	5928	5981	6022	6056	6106	6157	6209	6235	6261	6287
2	98.5	99.0	99.2	99.2	99.3	99.3	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.4	99.5	99.5	99.5
3	34.1	30.8	29.5	28.7	28.2	27.9	27.7	27.5	27.3	27.2	27.1	26.9	26.7	26.6	26.5	26.4
4	21.2	18.0	16.7	16.0	15.5	15.2	15.0	14.8	14.7	14.5	14.4	14.2	14.0	13.9	13.8	13.7
5	16.3	13.3	12.1	11.4	11.0	10.7	10.5	10.3	10.2	10.1	9.89	9.72	9.55	9.47	9.38	9.29
6	13.7	10.9	9.78	9.15	8.75	8.47	8.26	8.10	7.98	7.87	7.72	7.56	7.40	7.31	7.23	7.14
7	12.2	9.55	8.45	7.85	7.46	7.19	6.99	6.84	6.72	6.62	6.47	6.31	6.16	6.07	5.99	5.91
8	11.3	8.65	7.59	7.01	6.63	6.37	6.18	6.03	5.91	5.81	5.67	5.52	5.36	5.28	5.20	5.12
9	10.6	8.02	6.99	6.42	6.06	5.80	5.61	5.47	5.35	5.26	5.11	4.96	4.81	4.73	4.65	4.57
10	10.0	7.56	6.55	5.99	5.64	5.39	5.20	5.06	4.94	4.85	4.71	4.56	4.41	4.33	4.25	4.17
11	9.65	7.21	6.22	5.67	5.32	5.07	4.89	4.74	4.63	4.54	4.40	4.25	4.10	4.02	3.94	3.86
12	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.64	4.50	4.39	4.30	4.16	4.01	3.86	3.78	3.70	3.62
13	9.07	6.70	5.74	5.21	4.86	4.62	4.44	4.30	4.19	4.10	3.96	3.82	3.66	3.59	3.51	3.43
14	8.86	6.51	5.56	5.04	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.80	3.66	3.51	3.43	3.35	3.27
15	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.67	3.52	3.37	3.29	3.21	3.13
16	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.55	3.41	3.26	3.18	3.10	3.02
17	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.46	3.31	3.16	3.08	3.00	2.92
18	8.29	6.01	5.09	4.58	4.25	4.01	3.84	3.71	3.60	3.51	3.37	3.23	3.08	3.00	2.92	2.84
19	8.18	5.93	5.01	4.50	4.17	3.94	3.77	3.63	3.52	3.43	3.30	3.15	3.00	2.92	2.84	2.76
20	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.70	3.56	3.46	3.37	3.23	3.09	2.94	2.86	2.78	2.69
21	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.64	3.51	3.40	3.31	3.17	3.03	2.88	2.80	2.72	2.64
22	7.95	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.12	2.98	2.83	2.75	2.67	2.58
23	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.07	2.93	2.78	2.70	2.62	2.54
24	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.26	3.17	3.03	2.89	2.74	2.66	2.58	2.49
25	7.77	5.57	4.68	4.18	3.85	3.63	3.46	3.32	3.22	3.13	2.99	2.85	2.70	2.62	2.54	2.45
30	7.56	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.07	2.98	2.84	2.70	2.55	2.47	2.39	2.30
40	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.89	2.80	2.66	2.52	2.37	2.29	2.20	2.11
60	7.08	4.98	4.13	3.65	3.34	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.50	2.35	2.20	2.12	2.03	1.94
120	6.85	4.79	3.95	3.48	3.17	2.96	2.79	2.66	2.56	2.47	2.34	2.19	2.03	1.95	1.86	1.76
∞	6.63	4.61	3.78	3.32	3.02	2.80	2.64	2.51	2.41	2.32	2.18	2.04	1.88	1.79	1.70	1.59