ශ්‍රී ජයවර්ධනපුර විශ්වවිද්‍යාලය

මානවශාස්ත්‍ර හා සමාජීයවිද්‍යා පීඨය

ශාස්ත්‍රවේදී තෙවන වසර දෙවන අර්ධවාර්ෂික පරීක්ෂණය - 2018 ජනවාරි/ පෙබරවාරි

ආර්ථික විද්‍යාව

ECON 3260.03 – ආර්ථිකමිතිය

කාලය: පැය තුන (03) යි

පළමු ප්‍රශ්නය ඇතුළුව ප්‍රශ්න පහකට (05) පිළිතුරු සපයන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිත කළ හැකිය.

---

1. ප්‍රතිපායන විශ්ලේෂණය හා සම්බන්ධ පහත සඳහන් සංකල්ප අර්ථකථනය කරන්න.

   i. නාමික විචල්‍යය
   ii. පාර්ක් පරීක්ෂාව
   iii. සංගතබව
   iv. $\text{var}(u) = \sigma^2_{\mu_i}$
   v. සමස්ත වෙසෙසිබව
   vi. දෝෂ පදයේ කාර්යභාරය
   vii. දෙවන ගණයේ පරීක්ෂාවන්

   (එක් කොටසකට ලකුණු 02)

2. සාමාන්‍ය අඩුතම වර්ග ක්‍රමය යටතේ ඇස්තමේන්තු කිරීමට අපේක්ෂිත පහත සඳහන් ආකෘතිය සලකන්න.

$$Y = \propto + \beta X + u$$

   i. u සඳහා වන උපකල්පන කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 4)

   ii. β සඳහා OLS නිමානකය ව්‍යුත්පන්න කරන්න (බෑවුම් සංගුණකය). (ලකුණු 4)

   iii. β හි ගුණාංගයන් විග්‍රහ කරන්න. (ලකුණු 6)

3. දී ඇති දත්ත ගොනුව සලකන්න.

රට	පරිගණක ඉල්ලුම	ඒක පුද්ගල ආදායම ($)
ආර්ජන්ටිනාව	8.2	1141
ඕස්ට්‍රේලියාව	60.18	2878
බෙල්ජියම	31.81	2892
බ්‍රසීලය	7.48	751
බල්ගේරියාව	5.19	75
කැනඩාව	48.7	3004
චීනය	2.76	498
කොලොම්බියාව	4.93	641
චෙක් ජනරජය	17.74	1560
ඉක්වදෝරය	3.24	394
ඊජිප්තුව	2.91	394
ප්‍රංශය	34.71	2764
ජර්මනිය	48.47	2761
ග්‍රීසිය	8.17	1990
ගවුතමාලාව	1.44	409
හංගේරියාව	10.84	1384
ඉන්දියාව	0.72	288
ඉන්දුනීසියාව	1.19	321
ඉතාලිය	23.07	2683
ජපානය	38.22	2845
මෙක්සිකෝව	8.3	898
නෙදර්ලන්තය	46.66	2856

i. පෞද්ගලික පරිගණක සඳහා වන ඉල්ලුම් ශ්‍රිතය ඇස්තමේන්තු කර ප්‍රතිඵල අර්ථකථනය කරන්න. (ලකුණු 6)

ii. ඇස්තමේන්තු කරන ලද සංගුණක තනි තනි ව වෙසෙසි ද? (අභිශුන්‍ය කල්පිතය පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න) (ලකුණු 4)

iii. ප්‍රතිපායන ආදර්ශයෙහි සමස්ත වෙසෙසිබව ANOVA වගුවක් ආශ්‍රයෙන් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 4)

4. පහත සඳහන් ප්‍රතිපායන ප්‍රතිඵල සලකන්න (W= වැටුප් N = සේවක සංඛ්‍යාව)

Eq1 $$W = 7.5 + 0.009N \qquad R^2 = 0.90$$

Eq 2 $$\frac{W}{N} = 0.008 + 7.8\left(\frac{1}{N}\right) \qquad R^2 = 0.99$$

i. Eq 1 වෙනුවට Eq 2 ට යාම සඳහා මෙම සමීක්ෂකයාගේ උපකල්පනය කුමක් ද? (ලකුණු 3)

ii. ආදර්ශ අතර තේරීමක් සඳහා ඔබට R^2 භාවිතා කළ හැකි ද? හේතු පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 3)

iii. දෝෂ පදයේ විචලතාව නියතයක් දැයි පරීක්ෂා කිරීම සඳහා පහත සඳහන් පරීක්ෂාවන් භාවිතා කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

- ස්පියර්මන් තරා-සහසම්බන්ධතා පරීක්ෂාව (Spearman rank – correlation test)
- ගෝල්ඩ්ෆෙල්ඩ් සහ ක්වන්ට් පරීක්ෂාව (Goldfeld and Quandt test)
- ග්ලීෂර් පරීක්ෂාව (Gleser test)

(ලකුණු 8)

5. i. ශ්‍රේණිගත සහ-සම්බන්ධතාව ඇති වන්නේ ඇයි? (ලකුණු 4)

ii. ශ්‍රේණිගත සහ-සම්බන්ධතාව හඳුනාගැනීම සඳහා අවිධිමත් ක්‍රමය සහ විධිමත් ක්‍රම දෙකක් පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 6)

iii. ශ්‍රේණිගත සහ-සම්බන්ධතාව ඇති විට සාමාන්‍ය අඩුතම වර්ග ක්‍රමය යෙදීමේ ප්‍රතිවිපාක පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 4)

6. i. $Y = \propto + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + u$ හා $X_1 = f(X_2)$ නම්,

ඔබ ඉන් හඳුනාගන්නා ගැටලුව හා ඊට හේතු පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 6)

ii. මෙම ගැටලුවේ ප්‍රායෝගික ප්‍රතිවිපාක විශ්ලේෂණය කරන්න. (ලකුණු 4)

iii. (ii) කොටසෙහි ඔබේ පිළිතුර භාවිතා කරමින් පහත සඳහන් ප්‍රතිපායන ප්‍රතිඵල විග්‍රහ කරන්න.

$$Y = 1.19 + 0.44X_1 + 0.3X_2$$

SE (0.78) (0.18) (0.08)

$R^2 = .810 \quad r_{12} = .56$

Y = ශිෂ්‍ය කාර්යසාධනය; X_1 = පියාගේ අධ්‍යාපන මට්ටම; X_2 = පියාගේ ආදායම

(ලකුණු 4)

==

$$\hat{\beta}_1 = \frac{n\,\Sigma X_i Y_i - \Sigma X_i\,\Sigma Y_i}{n\,\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\Sigma X_i^2\,\Sigma Y_i - \Sigma X_i\,\Sigma X_i Y_i}{n\,\Sigma X_i^2 - (\Sigma X_i)^2}$$

$$Var\,(X) = \frac{\Sigma\,(X_i - X)^2}{n - 1}$$

$$Var\,(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma^2}{\Sigma x_i^2}$$

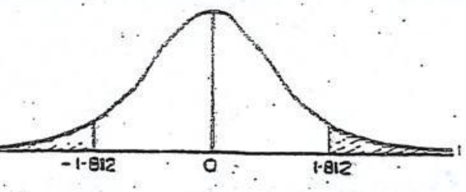
$$Var\,(\hat{\beta}_0) = \frac{\Sigma X_i^2}{n\,\Sigma x_i^2}\,\sigma^2$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\Sigma x_i y_i}{\Sigma x_i^2}$$

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

$$\sigma_u^2 = \frac{\Sigma e^2}{n - k}$$

Table 2. Percentage Points of the t Distribution



Example

For ν = 10 degrees of freedom:

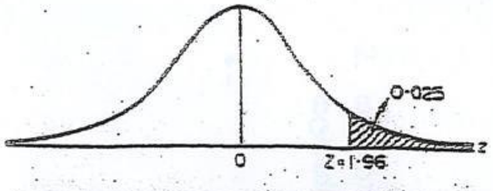
$P(t > 1{\cdot}812) = 0{\cdot}05$

$P(t < -1{\cdot}812) = 0{\cdot}05$

ν \ α	·25	·20	·15	·10	·05	·025	·01	·005	·0005
1	1·000	1·376	1·963	3·078	6·314	12·706	31·821	63·657	636·619
2	·816	1·061	1·386	1·886	2·920	4·303	6·965	9·925	31·598
3	·765	·978	1·250	1·638	2·353	3·182	4·541	5·841	12·941
4	·741	·941	1·190	1·533	2·132	2·776	3·747	4·604	8·610
5	·727	·920	1·156	1·476	2·015	2·571	3·365	4·032	6·859
6	·718	·906	1·134	1·440	1·943	2·447	3·143	3·707	5·959
7	·711	·896	1·119	1·415	1·895	2·365	2·998	3·499	5·405
8	·706	·889	1·108	1·397	1·860	2·306	2·896	3·355	5·041
9	·703	·883	1·100	1·383	1·833	2·262	2·821	3·250	4·781
10	·700	·879	1·093	1·372	1·812	2·228	2·764	3·169	4·587
11	·697	·876	1·088	1·363	1·796	2·201	2·718	3·106	4·437
12	·695	·873	1·083	1·356	1·782	2·179	2·681	3·055	4·318
13	·694	·870	1·079	1·350	1·771	2·160	2·650	3·012	4·221
14	·692	·868	1·076	1·345	1·761	2·145	2·624	2·977	4·140
15	·691	·866	1·074	1·341	1·753	2·131	2·602	2·947	4·073
16	·690	·865	1·071	1·337	1·746	2·120	2·583	2·921	4·015
17	·689	·863	1·069	1·333	1·740	2·110	2·567	2·898	3·965
18	·688	·862	1·067	1·330	1·734	2·101	2·552	2·878	3·922
19	·688	·861	1·066	1·328	1·729	2·093	2·539	2·861	3·883
20	·687	·860	1·064	1·325	1·725	2·086	2·528	2·845	3·850
21	·686	·859	1·063	1·323	1·721	2·080	2·518	2·831	3·819
22	·686	·858	1·061	1·321	1·717	2·074	2·508	2·819	3·792
23	·685	·858	1·060	1·319	1·714	2·069	2·500	2·807	3·767
24	·685	·857	1·059	1·318	1·711	2·064	2·492	2·397	3·745
25	·684	·856	1·058	1·316	1·708	2·060	2·485	2·787	3·725
26	·684	·856	1·058	1·315	1·706	2·056	2·479	2·779	3·707
27	·684	·855	1·057	1·314	1·703	2·052	2·473	2·771	3·690
28	·683	·855	1·056	1·313	1·701	2·048	2·467	2·763	3·674
29	·683	·854	1·055	1·311	1·699	2·045	2·462	2·756	3·659
30	·683	·854	1·055	1·310	1·697	2·042	2·457	2·750	3·646
40	·681	·851	1·050	1·303	1·684	2·021	2·423	2·704	3·551
60	·679	·848	1·046	1·296	1·671	2·000	2·390	2·660	3·460
120	·677	·845	1·041	1·289	1·658	1·980	2·358	2·617	3·373
∞	·674	·842	1·036	1·282	1·645	1·960	2·326	2·576	3·291

Source: This table is abridged from Table III of Fisher & Yates: *Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research* published by Oliver & Boyd Ltd., Edinburgh, and by permission of the authors and publishers.

Table 1. Areas under the Normal Curve



Example

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

$P(Z > 1{\cdot}96) = {\cdot}0250$

z	·00	·01	·02	·03	·04	·05	·06	·07	·08	·09
0·0	·5000	·4960	·4920	·4880	·4840	·4801	·4761	·4721	·4681	·4641
0·1	·4602	·4562	·4522	·4483	·4443	·4404	·4364	·4325	·4286	·4247
0·2	·4207	·4168	·4129	·4090	·4052	·4013	·3974	·3936	·3897	·3859
0·3	·3821	·3783	·3745	·3707	·3669	·3632	·3594	·3557	·3520	·3483
0·4	·3446	·3409	·3372	·3336	·3300	·3264	·3228	·3192	·3156	·3121
0·5	·3085	·3050	·3015	·2981	·2946	·2912	·2877	·2843	·2810	·2776
0·6	·2743	·2709	·2676	·2643	·2611	·2578	·2546	·2514	·2483	·2451
0·7	·2420	·2389	·2358	·2327	·2296	·2266	·2236	·2206	·2177	·2148
0·8	·2119	·2090	·2061	·2033	·2005	·1977	·1949	·1922	·1894	·1867
0·9	·1841	·1814	·1788	·1762	·1736	·1711	·1685	·1660	·1635	·1611
1·0	·1587	·1562	·1539	·1515	·1492	·1469	·1446	·1423	·1401	·1379
1·1	·1357	·1335	·1314	·1292	·1271	·1251	·1230	·1210	·1190	·1170
1·2	·1151	·1131	·1112	·1093	·1075	·1056	·1038	·1020	·1003	·0985
1·3	·0968	·0951	·0934	·0918	·0901	·0885	·0869	·0853	·0838	·0823
1·4	·0808	·0793	·0778	·0764	·0749	·0735	·0721	·0708	·0694	·0681
1·5	·0668	·0655	·0643	·0630	·0618	·0606	·0594	·0582	·0571	·0559
1·6	·0548	·0537	·0526	·0516	·0505	·0495	·0485	·0475	·0465	·0455
1·7	·0446	·0436	·0427	·0418	·0409	·0401	·0392	·0384	·0375	·0367
1·8	·0359	·0351	·0344	·0336	·0329	·0322	·0314	·0307	·0301	·0294
1·9	·0287	·0281	·0274	·0268	·0262	·0256	·0250	·0244	·0239	·0233
2·0	·0228	·0222	·0217	·0212	·0207	·0202	·0197	·0192	·0188	·0183
2·1	·0179	·0174	·0170	·0166	·0162	·0158	·0154	·0150	·0146	·0143
2·2	·0139	·0136	·0132	·0129	·0125	·0122	·0119	·0116	·0113	·0110
2·3	·0107	·0104	·0102	·0099	·0096	·0094	·0091	·0089	·0087	·0084
2·4	·0082	·0080	·0078	·0075	·0073	·0071	·0069	·0068	·0066	·0064
2·5	·0062	·0060	·0059	·0057	·0055	·0054	·0052	·0051	·0049	·0048
2·6	·0047	·0045	·0044	·0043	·0041	·0040	·0039	·0038	·0037	·0036
2·7	·0035	·0034	·0033	·0032	·0031	·0030	·0029	·0028	·0027	·0026
2·8	·0026	·0025	·0024	·0023	·0023	·0022	·0022	·0021	·0020	·0019
2·9	·0019	·0018	·0018	·0017	·0016	·0016	·0015	·0015	·0014	·0014
3·0	·0013	·0013	·0013	·0012	·0012	·0011	·0011	·0011	·0010	·0010

F ව්‍යාප්තිය,

$\alpha = 0.05$

r_2 \ r_1	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	19.38	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	2.44	2.37	2.32	2.27
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	1.99
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

$\alpha = 0.05$

12	15	20	24	30	40	60	120	∞	r_1 / r_2
243.9	245.9	248.0	249.1	250.2	251.1	252.2	253.3	254.3	1
19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49	19.50	2
8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55	8.53	3
5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66	5.63	4
4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40	4.36	5
4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70	3.67	6
3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27	3.23	7
3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97	2.93	8
3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75	2.71	9
2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58	2.54	10
2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45	2.40	11
2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34	2.30	12
2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25	2.21	13
2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18	2.13	14
2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11	2.07	15
2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06	2.01	16
2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01	1.96	17
2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97	1.92	18
2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93	1.88	19
2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90	1.84	20
2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87	1.81	21
2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.78	22
2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81	1.76	23
2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79	1.73	24
2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77	1.71	25
2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69	26
2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73	1.67	27
2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71	1.65	28
2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70	1.64	29
2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68	1.62	30
2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58	1.51	40
1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47	1.39	60
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	∞