කැලණිය විශ්වවිද්‍යාලය - ශ්‍රී ලංකාව

දූරස්ථ සහ අඛණ්ඩ අධ්‍යාපන කේන්ද්‍රය

ශාස්ත්‍රවේදී (සාමාන්‍ය) උපාධි තෙවන පරීක්ෂණය (බාහිර) - 2016

2022 නොවැම්බර් - 2023 ජනවාරි

සමාජීය විද්‍යා පීඨය

සමාජ සංඛ්‍යානය (නව නිර්දේශය)

සංඛ්‍යාන අනුමිතිය සහ ව්‍යාපාර සංඛ්‍යානය SOST – E 3015

ඕනෑම ප්‍රශ්න පහකට (05) පිළිතුරු සපයන්න.

ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව : 08 යි. **කාලය : පැය 03 යි.**

---

01. i. කල්පිත පරීක්ෂා ක්‍රියාවලියක පියවර දක්වන්න. (ලකුණු 05)

ii. දෙවන ප්‍රරූප දෝෂය යනු කුමක්දැයි හඳුන්වන්න. (ලකුණු 05)

iii. මගී ගුවන් නෞකාවක් ගමන් වාරයක දී රැගෙන යන මගීන් සංඛ්‍යාවේ සාමාන්‍යය 150 ක් වන අතර මගී සංඛ්‍යාව ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ. මෙහි සම්මත අපගමනය 07 ක් ලෙසත් දක්වා ඇත. මෙම යානයේ ගමන්වාර 20 ක සසම්භාවී නියැදියක් ගෙන පරීක්ෂා කල විට සාමාන්‍ය මගීන් සංඛ්‍යාව 100 ක් බව පෙනී ගියේය. නෞකා සමාගම ගමන් වාරයක දී රැගෙන යන මගීන් සංඛ්‍යාව අවතක්සේරුවකින් දක්වා ඇතිද යන්න $\alpha = 0.05$ වෙසෙසියා මට්ටමින් පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 10)

02. i. t ව්‍යාප්තියේ ලක්ෂණ දක්වන්න. (ලකුණු 05)

ii. t සහ z ව්‍යාප්තිය භාවිතා කළහැකි අවස්ථා හඳුන්වා නිදසුන් සපයන්න. (ලකුණු 05)

iii. යන්ත්‍රයක් මගින් ඇසුරුම් කරන බිස්කට් පැකට්වල සාමාන්‍ය බර සඳහා ප්‍රාන්තර නිමාන ලබාගැනීමට පැකට් 25 ක නියැදියක් සසම්භාවී ලෙස ගෙන පරීක්ෂා කරන ලදී. එහිදී පැකැට්ටුවක සාමාන්‍ය බර 200 g බවත්, සම්මත අපගමනය 6 g බවත් දක්නට ලැබුණි. යන්ත්‍රයෙන් ඇසුරුම් කරන පැකට්වල බර ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ යැයි උපකල්පනය කරමින් ඇසුරුම් කරන සියලුම පැකට්වල සාමාන්‍ය බර සඳහා 95% ක විශ්‍රම්භ ප්‍රාන්තර ලබාගන්න. (ලකුණු 10)

03. i. චිත්‍රපටයක් නැරඹීමට පැමිණි පිරිසක් පිළිබඳ දත්ත පහත වගුවේ දිස්වේ. මෙම දත්ත ඇසුරින් නරඹන්නන්ගේ පැමිණීම පරීක්ෂා කිරීමට කයිවර්ග පරීක්ෂාවක් සිදුකරන්න. (වෙසෙසියා මට්ටම $\alpha = 0.05$ වේ.)

දිනය	සඳුදා	අඟහරුවාදා	බදාදා	බ්‍රහස්පතින්දා	සිකුරාදා	සෙනසුරාදා
අපේක්ෂිත අගය	20	50	20	30	60	100
නිරීක්ෂිත අගය	25	60	50	25	70	80

(ලකුණු 08)

ii. ආදායම සේවකයන්ගේ පළපුරුද්ද මත රඳා පවතින බව නිර්ණය කිරීමට අපේක්ෂා කරයි. මේ සඳහා සේවකයින් 300 ක නියැඳියක් පදනම් කර සකස් කර ගත් ආපතිකතා වගුවක් පහත දැක්වේ. මේ දත්තවලට අනුව ආදායම සහ පළපුරුද්ද යන ප්‍රවර්ග දෙක සංඛ්‍යානමය වශයෙන් පරායත්ත වේදැයි $\alpha = 0.05$ වෙසෙසියා මට්ටමින් පරීක්ෂා කරන්න.

පළපුරුද්ද (අවුරුදු) \ අදායම	30000 ට අඩු	30000 - 40000	41000 - 50000	50000 ට වැඩි
2 ට අඩු	25	21	18	16
5 ට අඩු	14	15	09	22
10 ට අඩු	16	13	07	34
15 ට අඩු	25	12	51	02

(ලකුණු 12)

04. i. නිෂ්පාදන ආයතනයකට සංඛ්‍යාන තත්ත්ව පාලනයේ ඇති වැදගත්කම සහ එහි ඇති අවශ්‍යතාවය විස්තර කරන්න. (ලකුණු 10)

ii. කොට්ට නිෂ්පාදන ආයතනයක් විසින් නියැදි තරම 5 ක් වන පරිදි නියැදි 15 ට අදාළව ලබාගත් දත්ත සටහනක් පහත වගුවේ දිස්වේ. මෙම දත්තවලට අනුව මධ්‍යපාලන සටහනක් නිර්මාණය කර නිෂ්පාදන ක්‍රියාවලිය පාලනයේ පවතීදැයි පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 10)

නියැදිය	නියැදි ඒකක				
	1	2	3	4	5
1	55	53	54	55	50
2	50	53	56	49	51
3	53	56	52	54	50
4	53	48	54	53	48
5	51	51	57	56	46
6	50	50	51	44	55
7	48	53	51	52	45
8	56	51	47	44	50
9	53	52	42	48	51
10	54	54	54	51	51
11	52	50	51	53	52
12	50	51	51	50	50
13	53	52	50	51	42
14	51	52	55	52	43
15	50	50	53	50	50

05. i. ටයර් නිෂ්පාදන ආයතනයක් ටයර් 200 ක් බැගින් ඇති නියැදි 15 ක් අධ්‍යයනය කලවිට ලබාගත් දෝෂ සහිත ටයර් ගණන පහත පරිදි වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා සමානුපාත පාලන සටහනක් නිර්මාණය කර ක්‍රියාවලිය පාලනයේ පවතීදැයි නිරීක්ෂණය කරන්න.

නියැදිය	දෝෂ සහිත ටයර් ප්‍රමාණය
1	22
2	21
3	20
4	18
5	13
6	19
7	21
8	25
9	20
10	30
11	31
12	30
13	27
14	22
15	24

(ලකුණු 10)

ii. පිළිගැනුම් නියැදීම යනු කුමක්ද? (ලකුණු 05)

iii. නිවාරණ පිරික්සීම යනු කුමක්දැයි හඳුන්වා උදාහරණ සපයන්න. (ලකුණු 05)

06. i. විචලතා විශ්ලේෂණයේ භාවිත උපකල්පන මොනවාද? (ලකුණු 05)

ii. විකුණුම් ප්‍රදේශ තුනක සතියක විකුණුම් සමාන දැයි පරීක්ෂා කිරීමට නිෂ්පාදකයෙකු අදහස් කරයි. ආයතනයක සති 4 ක විකුණුම් ප්‍රමාණයන් සසම්භාවීව තෝරාගත් විට පහත පරිදි වේ.

සතිය	විකුණුම් (රුපියල්)		
	A ප්‍රදේශය	B ප්‍රදේශය	C ප්‍රදේශය
1	3300	3500	3300
2	3200	3700	3500
3	3200	3800	3400
4	3100	3400	3400

(A) ඉහත දත්තවලට අනුව අප්‍රතික්ෂේපය කල්පිතය සහ වෛකල්පිතය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05)

(B) $\alpha = 0.05$ වෙසෙසියා මට්ටමේ දී ඉහත කල්පිතය පරීක්ෂා කරන්න. (ලකුණු 10)

07. i. සංඛ්‍යාන නිමානයේ ප්‍රරූප මොනවාදැයි හඳුන්වා ඒවා කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
(ලකුණු 05)

ii. හොඳ ලක්ෂමය නිමානයක තිබිය යුතු අභිප්‍රේත ගුණ කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.
(ලකුණු 05)

iii. බැටරි වර්ග දෙකක ජීවකාල මධ්‍යයනයන්ගේ අන්තරය සඳහා ලක්ෂමය නිමිතයක් ලබාගැනීමට අවශ්‍යව ඇත. බැටරි වර්ග දෙකෙන් 25 බැගින් නියැදි පරීක්ෂණයට භාජනය කල අතර එහිදී පළමු වර්ගයේ බැටරිවල සාමාන්‍ය ආයුකාලය පැය 1900 ක් බව පෙනී ගියේය. බැටරි වර්ග දෙකේම ආයුකාලය ප්‍රමතව ව්‍යාප්ත වේ යැයි උපකල්පනය කරන අතර පිළිවෙලින් සම්මත අපගමනය පැය 200 ක් හා 100 ක් වේ. බැටරි වර්ග දෙකේ ආයුකාලවල අන්තරය සඳහා ලක්ෂමය නිමිතයක් ලබාගන්න. නිමිතයේ දෝෂ මායිම ද ගණනය කරන්න.
(ලකුණු 10)

08. පහත කෙටි මාතෘකා විස්තරාත්මකව පහදන්න.

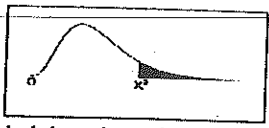
i. පළමු ප්‍රරූපිය දෝෂය සහ දෙවන ප්‍රරූපිය දෝෂය
ii. ඒක වල්ග සහ ද්වි වල්ග පරීක්ෂා
iii. නිෂ්පාදකයාගේ අවධානම සහ පාරිභෝගිකයාගේ අවධානම
iv. OC වක්‍රය (කාරක ලාක්ෂණික වක්‍රය)

(ලකුණු 5 x 4 = 20)

****

	X-bar Chart Constants		for sigma estimate	R Chart Constants		S Chart Constants	
Sample Size = m	A_2	A_3	d_2	D_3	D_4	B_3	B_4
2	1.880	2.659	1.128	0	3.267	0	3.267
3	1.023	1.954	1.693	0	2.574	0	2.568
4	0.729	1.628	2.059	0	2.282	0	2.266
5	0.577	1.427	2.326	0	2.114	0	2.089
6	0.483	1.287	2.5[illegible]	0	2.004	0.030	1.970
7	0.419	1.182	2.704	0.076	1.924	0.118	1.882
8	0.373	1.099	2.847	0.136	1.864	0.185	1.815
9	0.337	1.032	2.970	0.184	1.816	0.239	1.761
10	0.308	0.975	3.078	0.223	1.777	0.284	1.716
11	0.285	0.927	3.173	0.256	1.744	0.321	1.679
12	0.266	0.886	3.258	0.283	1.717	0.354	1.646
13	0.249	0.850	3.336	0.307	1.693	0.382	1.618
14	0.235	0.817	3.407	0.328	1.672	0.406	1.594
15	0.223	0.789	3.472	0.347	1.653	0.428	1.572
16	0.212	0.763	3.532	0.363	1.637	0.448	1.552
17	0.203	0.739	3.588	0.378	1.622	0.466	1.534
18	0.194	0.718	3.640	0.391	1.608	0.482	1.518
19	0.187	0.698	3.689	0.403	1.597	0.497	1.503
20	0.180	0.680	3.735	0.415	1.585	0.510	1.490
21	0.173	0.663	3.778	0.425	1.575	0.523	1.477
22	0.167	0.647	3.819	0.434	1.566	0.534	1.466
23	0.162	0.633	3.858	0.443	1.557	0.545	1.455
24	0.157	0.619	3.895	0.451	1.548	0.555	1.445
25	0.153	0.606	3.931	0.459	1.541	0.565	1.435

Chi Square Distribution



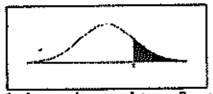
The shaded area is equal to α for $\chi^2 = \chi^2_\alpha$.

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

Standard Normal Distribution Table

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997
3.4	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9997	0.9998

Student's t Distribution Table



The shaded area is equal to α for $t = t_\alpha$.

df	$t_{.100}$	$t_{.050}$	$t_{.025}$	$t_{.010}$	$t_{.005}$
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
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576