

等 別：高考二級

類 科：工業行政

科 目：統計學

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

(五)作答時請參閱附表。

- 一、為了解我國家庭型態變動狀況，某調查機構在 2021 年針對全國之家戶進行一項隨機抽樣調查。下表為該項抽樣調查得到之結果，同時列出 2010 年全國各類家庭型態之比例：

家庭型態	2010 年全國比例 (%)	2021 年抽樣調查 (戶數)
核心家戶	54.3	412
主幹家戶	16.4	128
單人家戶	22.0	209
其他家戶	7.3	55

在顯著水準為 0.05 下，以 2021 年抽樣結果檢定我國目前家庭型態的分配與 2010 年相較，是否有所變化？(15 分)

- 二、某書店內有附設咖啡座供應飲料及餐點，為了解顧客的消費習慣，書店經理隨機抽取收銀台 600 筆顧客的交易發票，下表為整理每筆交易紀錄之結果，包含購買書籍或雜誌的本數與在咖啡座消費的項目數（包含飲料與餐點）。

		咖啡座消費 (項目數)		
		0	1	2
購書 (本數)	0	0	60	18
	1	240	90	30
	2	120	30	12

若設隨機變數 X =購書本數， Y =咖啡座消費的項目數

(一)利用此資料建構 X 與 Y 之聯合機率分配函數。(5 分)

(二)計算 X 的期望值與變異數。(10 分)

(三)若 $T=X+Y$ 代表每筆交易的總購買項目數，計算 T 的期望值與變異數。(10 分)

三、依衛生福利部國民健康署「國人吸菸行為調查」的資料顯示，民國 109 年全國成年人抽菸的比例為 13%。若某市之衛生局想了解該市之抽菸狀況，計畫進行一項抽樣調查，先假設該市之成年人抽菸比例與全國是一致的。

(一)在 95%信心水準下，若欲得估計的樣本比例與母體比例之邊際誤差為 0.02，則此計畫需多少樣本數？（8 分）

(二)若在(一)所得的樣本數下，該衛生局針對該市之成年人進行一項隨機抽樣調查，得到 109 人為抽菸者，請計算該城市抽菸比例之 99%信賴區間。（7 分）

四、十名高爾夫球員以隨機選擇的順序，分別使用兩種開球桿(X、Y)擊球，下表為各球員的開球距離（以碼為單位）。

球員	開球桿	
	X	Y
1	323	320
2	313	289
3	318	314
4	288	282
5	286	287
6	312	283
7	326	332
8	306	284
9	325	294
10	319	289
* $\sum Y_i$	3116	2974
** $\sum Y_i^2$	972804	887336

*表示觀測值的和

**表示觀測值的平方和

假設兩種開球桿之開球距離皆服從常態分布。

(一)計算使用球桿 X 之平均開球距離的 95%信賴區間。（8 分）

(二)在顯著水準為 0.05 下，檢定開球桿 X 之開球距離的母體變異數是否大於 300？（7 分）

(三)在顯著水準為 0.05 下，檢定開球桿 X 和 Y 之開球距離的母體平均數是否相等？（10 分）

五、下表為各縣市在 2020 年的「人口密度」與「醫療院所床數」。另「直轄市」表示若該縣市為直轄市，其值為 1；否則值為 0。表中最後兩列為觀測值的總和與觀測值的平方之總和（平方和）。

縣市	扶養比	人口密度	醫療院所床數	直轄市
新北市	36.52	1960.29	19116	1
臺北市	46.47	9695.69	25395	1
桃園市	37.25	1846.39	15179	1
臺中市	37.48	1271.69	22024	1
臺南市	38.90	857.40	13245	1
高雄市	38.59	939.74	22573	1
宜蘭縣	39.96	211.77	3938	0
新竹縣	40.67	395.98	2918	0
苗栗縣	40.81	299.27	3477	0
彰化縣	40.69	1183.00	7978	0
南投縣	40.47	120.15	3408	0
雲林縣	42.68	526.83	3900	0
嘉義縣	40.94	263.71	3359	0
屏東縣	38.76	294.42	5801	0
臺東縣	39.78	61.53	1521	0
花蓮縣	40.29	70.37	4289	0
澎湖縣	36.97	828.58	550	0
基隆市	37.28	2777.91	3942	0
新竹市	42.36	4315.06	2852	0
嘉義市	41.12	4455.97	4007	0
金門縣	29.74	922.82	329	0
連江縣	31.50	452.57	52	0
總和	859.23	33751.14	169853	
平方和	33821.94	154576544	2643127703	

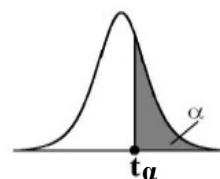
若以扶養比為反應變數，及人口密度、醫療院所床數與直轄市三項為解釋變數，得到以下迴歸估計結果：

	Estimate	Standard error
Constant	36.75907	1.088554
人口密度	0.000476	0.000355
醫療院所床數	0.000529	0.000259
直轄市	-9.24027	4.276964

- (一)請說明上表中「直轄市」之係數估計的意義。（4 分）
- (二)在顯著水準為 0.05 下，檢定那些解釋變數是顯著的。（6 分）
- (三)若 $s=3.072$ 表示為迴歸估計的標準誤，請完成此迴歸分析的變異數分析（Analysis of variance, ANOVA）表。（10 分）

t 分配表

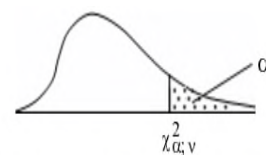
Percentage Points of the t Distribution; $t_{v, \alpha}$
 $P(T > t_{v, \alpha}) = \alpha$



v	α													
	0.40	0.30	0.20	0.15	0.10	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.0075	0.005	0.0025	0.0005
1	0.325	0.727	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	15.895	21.205	31.821	42.434	63.657	127.322	636.590
2	0.289	0.617	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	4.849	5.643	6.965	8.073	9.925	14.089	31.598
3	0.277	0.584	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	3.482	3.896	4.541	5.047	5.841	7.453	12.924
4	0.271	0.569	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	2.999	3.298	3.747	4.088	4.604	5.598	8.610
5	0.267	0.559	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	2.757	3.003	3.365	3.634	4.032	4.773	6.869
6	0.265	0.553	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	2.612	2.829	3.143	3.372	3.707	4.317	5.959
7	0.263	0.549	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.517	2.715	2.998	3.203	3.499	4.029	5.408
8	0.262	0.546	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.449	2.634	2.896	3.085	3.355	3.833	5.041
9	0.261	0.543	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.398	2.574	2.821	2.998	3.250	3.690	4.781
10	0.260	0.542	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.359	2.527	2.764	2.932	3.169	3.581	4.587
11	0.260	0.540	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.328	2.491	2.718	2.879	3.106	3.497	4.437
12	0.259	0.539	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.303	2.461	2.681	2.836	3.055	3.428	4.318
13	0.259	0.538	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.282	2.436	2.650	2.801	3.012	3.372	4.221
14	0.258	0.537	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.264	2.415	2.624	2.771	2.977	3.326	4.140
15	0.258	0.536	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.249	2.397	2.602	2.746	2.947	3.286	4.073
16	0.258	0.535	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.235	2.382	2.583	2.724	2.921	3.252	4.015
17	0.257	0.534	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.224	2.368	2.567	2.706	2.898	3.222	3.965
18	0.257	0.534	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.214	2.356	2.552	2.689	2.878	3.197	3.922
19	0.257	0.533	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.205	2.346	2.539	2.674	2.861	3.174	3.883
20	0.257	0.533	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.197	2.336	2.528	2.661	2.845	3.153	3.850
21	0.257	0.532	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.189	2.328	2.518	2.649	2.831	3.135	3.819
22	0.256	0.532	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.183	2.320	2.508	2.639	2.819	3.119	3.792
23	0.256	0.532	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.177	2.313	2.500	2.629	2.807	3.104	3.768
24	0.256	0.531	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.172	2.307	2.492	2.620	2.797	3.091	3.745
25	0.256	0.531	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.167	2.301	2.485	2.612	2.787	3.078	3.725
26	0.256	0.531	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.162	2.296	2.479	2.605	2.779	3.067	3.707
27	0.256	0.531	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.158	2.291	2.473	2.598	2.771	3.057	3.690
28	0.256	0.530	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.154	2.286	2.467	2.592	2.763	3.047	3.674
29	0.256	0.530	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.150	2.282	2.462	2.586	2.756	3.038	3.659
30	0.256	0.530	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.147	2.278	2.457	2.581	2.750	3.030	3.646
40	0.255	0.529	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.123	2.250	2.423	2.542	2.704	2.971	3.551
60	0.254	0.527	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.099	2.223	2.390	2.504	2.660	2.915	3.460
120	0.254	0.526	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.076	2.196	2.358	2.468	2.617	2.860	3.373
∞	0.253	0.524	0.842	1.036	1.282	1.645	1.960	2.054	2.170	2.326	2.432	2.576	2.807	3.291

卡方分配表

Table of the Chi-square Distribution



$\alpha =$	0.995	0.99	0.98	0.975	0.95	0.90	0.80	0.20	0.10	0.05	0.025	0.02	0.01	0.005	0.001	$=\alpha$
$v = 1$	0.0000393	0.000157	0.000628	0.000982	0.00393	0.0158	0.0642	1.642	2.706	3.841	5.024	5.412	6.635	7.879	10.827	$v = 1$
2	0.0100	0.0201	0.0404	0.0506	0.103	0.211	0.446	3.219	4.605	5.991	7.378	7.824	9.210	10.597	13.815	2
3	0.0717	0.115	0.185	0.216	0.352	0.584	1.005	4.642	6.251	7.815	9.348	9.837	11.345	12.838	16.268	3
4	0.207	0.297	0.429	0.484	0.711	1.064	1.649	5.989	7.779	9.488	11.143	11.668	13.277	14.860	18.465	4
5	0.412	0.554	0.752	0.831	1.145	1.610	2.343	7.289	9.236	11.070	12.832	13.388	15.086	16.750	20.517	5
6	0.676	0.872	1.134	1.237	1.635	2.204	3.070	8.558	10.645	12.592	14.449	15.033	16.812	18.548	22.457	6
7	0.989	1.239	1.564	1.690	2.167	2.833	3.822	9.803	12.017	14.067	16.013	16.622	18.475	20.278	24.322	7
8	1.344	1.646	2.032	2.180	2.733	3.490	4.594	11.030	13.362	15.507	17.535	18.168	20.090	21.955	26.125	8
9	1.735	2.088	2.532	2.700	3.325	4.168	5.380	12.242	14.684	16.919	19.023	19.679	21.666	23.589	27.877	9
10	2.156	2.558	3.059	3.247	3.940	4.865	6.179	13.442	15.987	18.307	20.483	21.161	23.209	25.188	29.588	10
11	2.603	3.053	3.609	3.816	4.575	5.578	6.989	14.631	17.275	19.675	21.920	22.618	24.725	26.757	31.264	11
12	3.074	3.571	4.178	4.404	5.226	6.304	7.807	15.812	18.549	21.026	23.337	24.054	26.217	28.300	32.909	12
13	3.565	4.107	4.765	5.009	5.892	7.042	8.634	16.985	19.812	22.362	24.736	25.472	27.688	29.819	34.528	13
14	4.075	4.660	5.368	5.629	6.571	7.790	9.467	18.151	21.064	23.685	26.119	26.873	29.141	31.319	36.123	14
15	4.601	5.229	5.985	6.262	7.261	8.547	10.307	19.311	22.307	24.996	27.488	28.259	30.578	32.801	37.697	15
16	5.142	5.812	6.614	6.908	7.962	9.312	11.152	20.465	23.542	26.296	28.845	29.633	32.000	34.267	39.252	16
17	5.697	6.408	7.255	7.564	8.672	10.085	12.002	21.615	24.769	27.587	30.191	30.995	33.409	35.718	40.790	17
18	6.265	7.015	7.906	8.231	9.390	10.865	12.857	22.760	25.989	28.869	31.526	32.346	34.805	37.156	42.312	18
19	6.844	7.633	8.567	8.907	10.117	11.651	13.716	23.900	27.204	30.144	32.852	33.687	36.191	38.582	43.820	19
20	7.434	8.260	9.237	9.591	10.851	12.443	14.578	25.038	28.412	31.410	34.170	35.020	37.566	39.997	45.315	20
21	8.034	8.897	9.915	10.283	11.591	13.240	15.445	26.171	29.615	32.671	35.479	36.343	38.932	41.401	46.797	21
22	8.643	9.542	10.600	10.982	12.338	14.041	16.314	27.301	30.813	33.924	36.781	37.659	40.289	42.796	48.268	22
23	9.260	10.196	11.293	11.688	13.091	14.848	17.187	28.429	32.007	35.172	38.076	38.968	41.638	44.181	49.728	23
24	9.886	10.856	11.992	12.401	13.848	15.659	18.062	29.553	33.196	36.415	39.364	40.270	42.980	45.558	51.179	24
25	10.520	11.524	12.697	13.120	14.611	16.473	18.940	30.675	34.382	37.652	40.646	41.566	44.314	46.928	52.620	25
26	11.160	12.198	13.409	13.844	15.379	17.292	19.820	31.795	35.563	38.885	41.923	42.856	45.642	48.290	54.052	26
27	11.808	12.879	14.125	14.573	16.151	18.114	20.703	32.912	36.741	40.113	43.194	44.140	46.963	49.645	55.476	27
28	12.461	13.565	14.847	15.308	16.928	18.939	21.588	34.027	37.916	41.337	44.461	45.419	48.278	50.993	56.893	28
29	13.121	14.256	15.574	16.047	17.708	19.768	22.475	35.139	39.087	42.557	45.722	46.693	49.588	52.336	58.302	29
30	13.787	14.953	16.306	16.791	18.493	20.599	23.364	36.250	40.256	43.773	46.979	47.962	50.892	53.672	59.703	30
40	20.706	22.164	23.838	24.433	26.509	29.051	32.345	47.269	51.805	55.759	59.342	60.436	63.691	66.766	73.402	40
50	27.991	29.707	31.664	32.357	34.764	37.689	41.449	58.164	63.167	67.505	71.420	72.613	76.154	79.490	86.661	50
60	35.535	37.485	39.699	40.482	43.188	46.459	50.641	68.972	74.397	79.082	83.298	84.580	88.379	91.952	99.607	60
70	43.275	45.442	47.893	48.758	51.739	55.329	59.898	79.715	85.527	90.531	95.023	96.388	100.425	104.215	112.317	70
80	51.171	53.539	56.213	57.153	60.391	64.278	69.207	90.405	96.578	101.880	106.629	108.069	112.329	116.321	124.839	80
90	59.196	61.754	64.634	65.646	69.126	73.291	78.558	101.054	107.565	113.145	118.136	119.648	124.116	128.299	137.208	90
100	67.327	70.065	73.142	74.222	77.929	82.358	87.945	111.667	118.498	124.342	129.561	131.142	135.807	140.170	149.449	100