

等 別：高考二級
類 科：藥事、衛生技術
科 目：生物統計學
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。

一、根據醫學動脈造影證明高密度脂蛋白膽固醇 (high-density lipoprotein-cholesterol, HDL-C) 含量與動脈管腔狹窄程度呈顯著的負相關。所以 HDL-C 是一種抗動脈粥樣硬化的血漿脂蛋白。國內國民健康署委託學者探討運動習慣是否會影響血漿 HDL-C 濃度。研究結果如下：

缺乏運動者 (60 人)：HDL-C 平均數為 43.3 mg/dL，標準差為 14.2 mg/dL

慢跑習慣者 (60 人)：HDL-C 平均數為 58.2 mg/dL，標準差為 17.7 mg/dL

長跑習慣者 (60 人)：HDL-C 平均數為 64.8 mg/dL，標準差為 14.3 mg/dL

學者想要進行不同運動習慣者之間 HDL-C 濃度是否有統計學顯著性差異的統計假說檢定，統計顯著水準設定為 $\alpha = 0.05$ 。倘若學者採取兩兩比較的方式來進行統計假說檢定，共要進行三次兩組比較之統計假說檢定。

(一)三次統計假說檢定均不能拒絕虛無假說的機率為何？三次統計假說檢定至少有一次拒絕虛無假說的機率為何？(20分)

(二)根據題(一)的計算結果，學者採取兩兩比較的方式來進行統計假說檢定，所面臨的統計問題為何？(5分)

(三)適當的統計假說檢定方法為何？(5分)

(四)組內 HDL-C 濃度變異量 (組內均方, within group mean square) 及組間 HDL-C 濃度變異量 (組間均方, between group mean square) 各為何？(20分)

二、在醫療與生物科技突飛猛進、國民所得增加、教育水準提高、人口結構老化等環境因素影響的背景下，臺灣地區民眾對於醫療照護的需求勢必增加。由醫療經濟理論得知，「國民醫療保健支出」(National Health Expenditure, NHE) 會受到國內生產毛額 (GDP) 與人口結構老化的影響。國內學者依衛生福利部、經濟部及內政部公布的各項數據，採用線性迴歸統計模式，建立國內 NHE 的預測模式如下：

$$Y = -155871.6 + 0.074 X_1 + 152482.5 X_2; R^2 = 0.68$$

Y：NHE，單位為百萬新臺幣

X_1 ：國內生產毛額 (GDP)，單位為百萬新臺幣

X_2 ：65 歲以上人口占總人口的比例

(一)請解釋 X_1 與 X_2 之迴歸係數：「0.074」與「152482.5」的意義。(20分)

(二)請解釋判定係數 (coefficient of determination) R^2 數值的意義。(10分)

(請接第二頁)

等 別：高考二級
類 科：藥事、衛生技術
科 目：生物統計學

三、常態曲線及分配是一種統計理論模式，透過此一理論模式，配合平均數及標準差，我們可以對實證研究所得之資料分配，做出精確之描述及推論。根據人力銀行調查，大學畢業生初進公司的平均起薪為新臺幣 28,000 元，標準差為 4,000 元的常態分布。若一位大學畢業生準備就業：

- (一)希望起薪能高於 30,000 元的機率為何？（5 分）
- (二)起薪有 90%的機率會高於多少新臺幣？（5 分）
- (三)若從同屆大學畢業學生中隨機選取 64 人的起薪為樣本，則此樣本平均起薪介於新臺幣 27,000 元至 29,000 元的機率為何？（5 分）
- (四)此 64 人樣本之平均起薪有 40.5%的機率會低於多少新臺幣？（5 分）

標準常態分布右尾之面積

z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.500	0.496	0.492	0.488	0.484	0.480	0.476	0.472	0.468	0.464
0.1	0.460	0.456	0.452	0.448	0.444	0.440	0.436	0.433	0.429	0.425
0.2	0.421	0.417	0.413	0.409	0.405	0.401	0.397	0.394	0.390	0.386
0.3	0.382	0.378	0.374	0.371	0.367	0.363	0.359	0.356	0.352	0.348
0.4	0.345	0.341	0.337	0.334	0.330	0.326	0.323	0.319	0.316	0.312
0.5	0.309	0.305	0.302	0.298	0.295	0.291	0.288	0.284	0.281	0.278
0.6	0.274	0.271	0.268	0.264	0.261	0.258	0.255	0.251	0.248	0.245
0.7	0.242	0.239	0.236	0.233	0.230	0.227	0.224	0.221	0.218	0.215
0.8	0.212	0.209	0.206	0.203	0.200	0.198	0.195	0.192	0.189	0.187
0.9	0.184	0.181	0.179	0.176	0.174	0.171	0.169	0.166	0.164	0.161
1.0	0.159	0.156	0.154	0.152	0.149	0.147	0.145	0.142	0.140	0.138
1.1	0.136	0.133	0.131	0.129	0.127	0.125	0.123	0.121	0.119	0.117
1.2	0.115	0.113	0.111	0.109	0.107	0.106	0.104	0.102	0.100	0.099
1.3	0.097	0.095	0.093	0.092	0.090	0.089	0.087	0.085	0.084	0.082
1.4	0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068
1.5	0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056
1.6	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048	0.047	0.046	0.046
1.7	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037
1.8	0.036	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
1.9	0.029	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.024	0.024	0.023
2.0	0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018
2.1	0.018	0.017	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014
2.2	0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
2.3	0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.009	0.008
2.4	0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006
2.5	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
2.6	0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
2.7	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
2.8	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
2.9	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
3.0	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
3.1	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
3.2	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
3.3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3.4	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

(請接第三頁)

等 別：高考二級
類 科：藥事、衛生技術
科 目：生物統計學

t 分布的百分位數

自由度	右尾面積					
	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
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	2.201	2.718	3.106	4.437
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
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.435
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.416
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	3.402
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
110	1.289	1.659	1.982	2.361	2.621	3.381
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.327	2.576	3.291