

※注意：作答時，請於答案卷上標明作答之大題及其題號。

選擇題，請寫出所選的選項

一、（共 40 分，每小題 5 分）欲檢測三種藥物(A, B, C)對降低血中膽固醇之效果。將 90 位受測者以隨機分派方式使用其中一種藥物共三個月。結果得知：30 位接受 A 藥物後，其中 10 位其血中膽固醇下降；30 位接受 B 藥物後，其中 15 位其血中膽固醇下降；30 位接受 C 藥物後，其中 20 位其血中膽固醇下降。

(1) 假設 A, B, C 藥物對降低血中膽固醇有相同之效果。則使用任何一種藥物其降低血中膽固醇之比例之最接近估計值為

- (a) 0.3 (b) 0.5 (c) 0.7 (d) 0.9 (e) 1.0 (f) 以上皆非。

(2) [續(1)]上述估計值之誤差最接近

- (a) 0.25 (b) 0.5 (c) 0.003 (d) 0.05 (e) 以上皆非。

(3) 下列何種方法可用來檢定 A, B, C 三種藥物是否有相同降低血中膽固醇之效果？

- (a) Z-檢定 (b) t-檢定，自由度為 2 (c) χ^2 -檢定，自由度為 1
(d) χ^2 -檢定，自由度為 2 (e) χ^2 -檢定，自由度為 3 (f) 以上皆非。

(4) [續(3)]此檢定統計值之最接近數值為何？

- (a) 7 (b) 9 (c) 11 (d) 13 (e) 以上皆非。

(5) [續(3)]此檢定之 p 值為

- (a) $p < 0.01$ (b) $0.001 \leq p < 0.05$ (c) $p \geq 0.05$ 。

(6) 欲檢定藥物 A 是否有降低血中膽固醇之效果，根據上述資料，此檢定之 p 值為

- (a) $p < 0.01$ (b) $0.001 \leq p < 0.05$ (c) $p \geq 0.05$ 。

(7) [續(6)]在顯著水準為 0.05，對立假設 H_1 為使用藥物 A 下其降低血中膽固醇之比例達 75%，請問上題(6)中之檢力 (power) 其最接近數值為何？

- (a) 0.6 (b) 0.7 (c) 0.8 (d) 0.9 (e) 以上皆非。

(8) [續(7)]又在顯著水準為 0.05，檢力 (power) 為 80% 下，使用藥物 A 下其降低血中膽固醇之比例達 75%，請問其所需樣本數為

- (a) 大於 30 (b) 小於 30 (c) 等於 30。

- 二、(共 60 分, 每小題 6 分) 某研究欲探討學童體重〔W〕如何受年齡〔AGE〕與身高〔H〕的影響, 收集了 12 個人的資料。下表一為基本的敘述統計, 表二為三個變數之間的 Pearson Correlation Matrix。請利用表一與表二回答下列問題:

表一

體重		身高		年齡	
平均數	62.75	平均數	52.75	平均數	8.83
標準誤	2.59	標準誤	1.97	標準誤	0.55
中間值	61	中間值	53	中間值	9
標準差	8.99	標準差	6.82	標準差	1.9
變異數	80.75	變異數	46.57	變異數	3.61
峰度	-1.3	峰度	-1.01	峰度	-0.77
偏態	0.36	偏態	-0.31	偏態	-0.1
範圍	26	範圍	20	範圍	6
最小值	51	最小值	42	最小值	6
最大值	77	最大值	62	最大值	12
總和	753	總和	633	總和	106
個數	12	個數	12	個數	12

表二

	體重	身高	年齡
體重	1		
身高	0.81	1	
年齡	0.77	0.61	1

- (1) 請問下列何者為平均體重的 95%信賴區間?
- (a) $(62.75 - 1.96 \times 2.59, 63.82 + 1.96 \times 2.59)$
 (b) $(62.75 - 1.96 \times 8.99, 63.82 + 1.96 \times 8.99)$
 (c) $(62.75 - 1.96 \times 80.75, 63.82 + 1.96 \times 80.75)$
 (d) 以上皆非
- (2) 請問若將所收集到資料中每個人的體重皆放大一倍〔即變成原來體重的 2 倍〕, 請問新的體重的樣本變異數是
- (a) 80.75 (b) 2×80.75 (c) 3×80.75 (d) 4×80.75
 (e) 以上皆非

- (3) 如果將體重與身高做迴歸 [regress 體重 on 身高]，請問其 R^2 值會最接近
(a) 0.66 (b) 0.81 (c) 0.77 (d) 0.59 (e) 以上皆非

- (4) 如果將體重與身高做迴歸 [regress 體重 on 身高]，甲乙二人有不同想法，
甲想要採用迴歸模式：體重 = $\alpha_0 + \alpha_1 \cdot \text{身高} + \text{error}$ ，而乙想要採用：體重 = $\beta_0 + \beta_1 \cdot \text{身高} + \text{error}$ ，請問甲、乙二人所得出的估計值 $\hat{\alpha}_1$ 、 $\hat{\beta}_1$ 會有何關係？

- (a) $\hat{\alpha}_1 > \hat{\beta}_1$ (b) $\hat{\alpha}_1 = \hat{\beta}_1$ (c) $\hat{\alpha}_1 < \hat{\beta}_1$ (d) 以上皆非

- (5) 延續上一小題，請利用表一、表二求 $\hat{\alpha}_1$ 會最接近以下哪個值？
(a) 0.81 (b) 1.067 (c) 3.24 (d) -1.24 (e) 以上皆非

- (6) 對任 2 個變數 X 、 Y 而言，若觀察到 $(X_1, Y_1), (X_2, Y_2), \dots, (X_n, Y_n)$ 的資料，則

X 和 Y 的樣本相關係數定義為 $r = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\left[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2 \right]^{1/2}}$ ，其中分子

再乘上 $\frac{1}{n-1}$ 成為 $\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})$ 可用來估計 X 與 Y 之間的共變數 (covariance)，請利用上表得出體重與身高之樣本共變數，其會最接近
(a) 10 (b) 20 (c) 30 (d) 40 (e) 50 (f) 以上皆非

- (7) 如果將體重與身高、年齡做迴歸 [regress 體重 on 身高與年齡]，即，體重 = 截距 + $\alpha \cdot \text{身高} + \beta \cdot \text{年齡} + \text{error}$ ，可得下表

parameter	estimate	standard error
截距	6.55	10.94
身高	0.72	0.26
年齡	2.05	0.94

請問身高與年齡中，何者會達到統計上的顯著 [定顯著水準為 0.05]？

- (a) 只有身高達到顯著 (b) 只有年齡達到顯著
(c) 身高與年齡皆達顯著 (d) 二者皆不達顯著

(8) 為了檢定身高是否會是影響體重的因素，欲檢定是否達到顯著水準，應使用哪種檢定？

- (a) 單尾 z 檢定 (b) 雙尾 z 檢定 (c) 單尾 t 檢定 (d) 雙尾 t 檢定
(e) 以上皆非

(9) 延續上一小題，請問該檢定之虛無假設為何？

- (a) $H_0: \alpha = 0$ (b) $H_0: \alpha < 0$ (c) $H_0: \alpha > 0$ (d) $H_0: \alpha \neq 0$
(e) 以上皆非

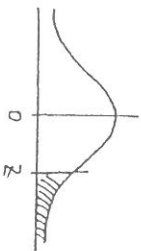
(10) 延續上面二小題，請問檢定後之 p -值，經查表後其範圍為？

- (a) $p < 0.01$ (b) $0.01 < p < 0.025$ (c) $0.025 < p < 0.05$ (d) $0.05 < p$



Table A.1 Areas in one tail of the standard normal curve

0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.500	0.496	0.492	0.488	0.484	0.480	0.476	0.472	0.468	0.464
0.460	0.456	0.452	0.448	0.444	0.440	0.436	0.433	0.429	0.425
0.421	0.417	0.413	0.409	0.405	0.401	0.397	0.394	0.390	0.386
0.382	0.378	0.374	0.371	0.367	0.363	0.359	0.356	0.352	0.348
0.345	0.341	0.337	0.334	0.330	0.326	0.323	0.319	0.316	0.312
0.309	0.305	0.302	0.298	0.295	0.291	0.288	0.284	0.281	0.278
0.274	0.271	0.268	0.264	0.261	0.258	0.255	0.251	0.248	0.245
0.242	0.239	0.236	0.233	0.230	0.227	0.224	0.221	0.218	0.215
0.212	0.209	0.206	0.203	0.200	0.198	0.195	0.192	0.189	0.187
0.184	0.181	0.179	0.176	0.174	0.171	0.169	0.166	0.164	0.161
0.159	0.156	0.154	0.152	0.149	0.147	0.145	0.142	0.140	0.138
0.136	0.133	0.131	0.129	0.127	0.125	0.123	0.121	0.119	0.117
0.115	0.113	0.111	0.109	0.107	0.106	0.104	0.102	0.100	0.099
0.097	0.095	0.093	0.091	0.089	0.087	0.085	0.083	0.082	0.081
0.081	0.079	0.078	0.076	0.075	0.074	0.072	0.071	0.069	0.068
0.067	0.066	0.064	0.063	0.062	0.061	0.059	0.058	0.057	0.056
0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045
0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037
0.036	0.035	0.034	0.033	0.033	0.032	0.031	0.031	0.030	0.029
0.029	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.025	0.024	0.024	0.023
0.023	0.022	0.022	0.021	0.021	0.020	0.020	0.019	0.019	0.018
0.018	0.017	0.017	0.016	0.016	0.015	0.015	0.015	0.014	0.014
0.014	0.014	0.013	0.013	0.013	0.012	0.012	0.012	0.011	0.011
0.011	0.010	0.010	0.010	0.010	0.009	0.009	0.009	0.008	0.008
0.008	0.008	0.008	0.008	0.007	0.007	0.007	0.007	0.006	0.006
0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
0.005	0.005	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004	0.004
0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003
0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002
0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Table A.2 Percentiles of the t distribution

Area in One Tail						
df	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.61
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.59
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.92
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.61
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.86
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.95
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.40
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.04
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.78
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.58
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.43
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.31
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.22
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.14
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.07
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.01
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.96
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.92
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.88
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.85
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.81
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.79
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.76
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.74
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.72
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.70
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.69
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.67
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.65
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.64
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.55
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.49
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.46
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.43
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.41
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	3.40
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.39
110	1.289	1.659	1.982	2.361	2.621	3.38
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.37
∞	1.282	1.645	1.960	2.327	2.576	3.29

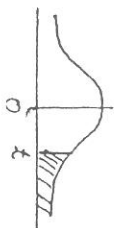


TABLE Percentage points of the chi-square distribution ($\chi^2_{\alpha, d}$)^a

d	u												
	.005	.01	.025	.05	.10	.25	.50	.75	.90	.95	.975	.99	.995
1	0.0 ^a 393 ^b	0.0 ^b 157 ^c	0.0 ^b 982 ^d	0.00393	0.02	0.10	0.45	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	0.21	0.58	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	0.58	1.21	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.06	1.92	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	0.412	0.554	0.831	1.15	1.61	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	0.676	0.872	1.24	1.64	2.20	3.45	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	0.989	1.24	1.69	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	1.34	1.65	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95
9	1.73	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	2.60	3.05	3.82	4.57	5.58	7.58	10.34	13.70	17.28	19.68	21.92	24.72	26.76
12	3.07	3.57	4.40	5.23	6.30	8.44	11.34	14.85	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	3.57	4.11	5.01	5.89	7.04	9.30	12.34	15.98	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	4.07	4.66	5.63	6.57	7.79	10.17	13.34	17.12	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	4.60	5.23	6.27	7.26	8.55	11.04	14.34	18.25	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	5.14	5.81	6.91	7.96	9.31	11.91	15.34	19.37	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	5.70	6.41	7.56	8.67	10.09	12.79	16.34	20.49	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	6.26	7.01	8.23	9.39	10.86	13.68	17.34	21.60	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	6.84	7.63	8.91	10.12	11.65	14.56	18.34	22.72	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	7.43	8.26	9.59	10.85	12.44	15.45	19.34	23.83	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	8.03	8.90	10.28	11.59	13.24	16.34	20.34	24.93	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	8.64	9.54	10.98	12.34	14.04	17.24	21.34	26.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	9.26	10.20	11.69	13.09	14.85	18.14	22.34	27.14	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	9.89	10.86	12.40	13.85	15.66	19.04	23.34	28.24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	10.52	11.52	13.12	14.61	16.47	19.94	24.34	29.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	11.16	12.20	13.84	15.38	17.29	20.84	25.34	30.43	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	11.81	12.88	14.57	16.15	18.11	21.75	26.34	31.53	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64
28	12.46	13.56	15.31	16.93	18.94	22.66	27.34	32.62	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	13.12	14.26	16.05	17.71	19.77	23.57	28.34	33.71	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	13.79	14.95	16.79	18.49	20.60	24.48	29.34	34.80	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	20.71	22.16	24.43	26.51	29.05	33.66	39.34	45.62	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77
50	27.99	29.71	32.36	34.76	37.69	42.94	49.33	56.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49
60	35.53	37.48	40.48	43.19	46.46	52.29	59.33	66.98	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	43.28	45.44	48.76	51.74	55.33	61.70	69.33	77.58	85.53	90.53	95.02	100.42	104.22
80	51.17	53.54	57.15	60.39	64.28	71.14	79.33	88.13	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32
90	59.20	61.75	65.65	69.13	73.29	80.62	89.33	98.64	107.56	113.14	118.14	124.12	128.30
100	67.33	70.06	74.22	77.93	82.36	90.13	99.33	109.14	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17

^a $\chi^2_{\alpha, u}$ = u th percentile of a χ^2 distribution with d degrees of freedom.^b = 0.0000393^c = 0.000157^d = 0.000982