

等 別：三等考試

類 科：衛生行政、食品衛生檢驗、衛生檢驗、衛生技術、漁業技術、海洋資源

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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯(DEHP)為一種常被使用的塑化劑。為了探討A與B二個社區居民暴露於此類化合物的狀況，某研究分別由A與B社區隨機抽取25位與30位居民，檢測受試者尿液檢體後，得DEHP之平均濃度分別為21.6與18.2 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ ，標準差分別為4.5與1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{day}$ 。假如顯著水準(α level)設定為0.05，請回答下列問題？

($t_{24,0.950}=1.711$; $t_{24,0.975}=2.064$; $t_{25,0.950}=1.708$; $t_{25,0.975}=2.060$;

$t_{27,0.950}=1.703$; $t_{27,0.975}=2.052$; $t_{28,0.950}=1.701$; $t_{28,0.975}=2.048$)

($\chi_{29,0.025}^2=16.05$; $\chi_{30,0.025}^2=16.79$; $\chi_{29,0.975}^2=45.72$; $\chi_{30,0.975}^2=46.98$)

($F_{24,20,0.95}=2.08$; $F_{24,20,0.975}=2.41$)

(一) A 社區居民 DEHP 濃度之母群體平均數的 95% 信賴區間為何？(5 分)

(二) B 社區居民 DEHP 濃度之母群體變異數的 95% 信賴區間為何？(5 分)

(三) A 與 B 社區居民 DEHP 濃度之母群體變異數是否具有顯著差異？(5 分)

(四) A 與 B 社區居民 DEHP 濃度之母群體平均數是否具有顯著差異？(10 分)

(五) 此一研究的統計學檢力為何？(5 分)

二、心血管疾病全國的平均發生率為 1.24/100 人年。為了探討 A 社區居民心血管疾病的發生率是否與全國的平均發生率不同，某研究於 A 社區追蹤一群隨機選取之居民共 1600 人年，並診斷出 25 位新發生之心血管疾病病患。請回答下列問題？

(一) 1200 人年之中，全國民眾發生超過或等於 22 位心血管疾病個案的機率為何？(5 分)

(二) 500 人年之中，全國民眾發生小於或等於 3 位心血管疾病個案的機率為何？(5 分)

(三) A 社區居民心血管疾病的發生率是否與全國的平均發生率顯著不等？

請陳述統計檢定的假說，統計分析的內容，並陳述分析後的結論？

(α level = 0.05) (10 分)

三、某研究探討青少年血液總膽固醇 (T-chol) 與舒張壓 (DBP) 之關係，並考慮性別 (Sex)、年齡 (Age)、三酸甘油脂 (TG)、收縮壓 (SBP) 對兩者之關係的作用。分析數據顯示於下，請回答下列問題？

($t_{256,0.95}=1.651; t_{256,0.975}=1.969$)

模式 1：T-chol = $a + b \cdot \text{DBP}$

N: 258

T-chol: mean = 161.02 mg/dL; SD(standard deviation)= 37.29 mg/dL

DBP: mean = 64.49 mmHg; SD = 9.34 mmHg

R^2 (判定係數): 3.23%

Model SS(model sum of square): 11546.61

模式 2：T-chol = $a + b_1 \cdot \text{DBP} + b_2 \cdot \text{Sex} + b_3 \cdot \text{Age} + b_4 \cdot \text{TG} + b_5 \cdot \text{SBP}$

N: 258

$b_1 = 0.620; b_5 = -0.178$

變數之間的相關係數矩陣

	T-chol	TG	SBP	DBP	Age
TG	0.3324 <0.001	1.0000			
SBP	-0.0102 0.8711	0.0854 0.1717	1.0000		
DBP	0.1798 0.0038	0.1692 0.0064	0.4718 <0.001	1.0000	
Age	-0.1533 0.0137	-0.0900 0.1494	0.2159 0.0005	0.0181 0.7718	1.0000
Sex	0.0933 0.1351	-0.0639 0.3065	-0.2675 <0.001	0.0504 0.4200	-0.0343 0.5837

迴歸係數(b)之間的共變數矩陣

e(V)	TG	SBP	DBP	Age	Sex
TG	.00258341				
SBP	-.00004219	.04128684			
DBP	-.0020708	-.02800499	.07428528		
Age	.01018394	-.10066336	.05074636	4.3939324	
Sex	.01671834	.30881624	-.2744037	-.37775206	21.096665

- (一) 模式 1 之迴歸係數(b)為何？(5分) 其 95%信賴區間為何？(5分)
- (二) 模式 1 之中，總膽固醇與舒張壓之相關係數為何？(5分) 其 95%信賴區間為何？(5分)
- (三) 舒張壓為 60 mmHg 時，總膽固醇預測值之 95%信賴區間為何？(5分)
- (四) 由變數之間的相關係數矩陣判斷，那個變數對總膽固醇與舒張壓之間的相關性具有最大的干擾作用，理由為何？(5分)
- (五) 模式 2 之中，每增加 2 mmHg 之舒張壓與 1 mmHg 之收縮壓，總膽固醇平均變化量之 95%信賴區間為何？(5分)

標準常態分布表

z	右尾 機率	z	右尾 機率	z	右尾 機率	z	右尾 機率	z	右尾 機率	z	右尾 機率
0.00	0.5000	0.50	0.3085	1.00	0.1587	1.50	0.0668	2.00	0.0228	2.50	0.0062
0.01	0.4960	0.51	0.3050	1.01	0.1562	1.51	0.0655	2.01	0.0222	2.51	0.0060
0.02	0.4920	0.52	0.3015	1.02	0.1539	1.52	0.0643	2.02	0.0217	2.52	0.0059
0.03	0.4880	0.53	0.2981	1.03	0.1515	1.53	0.0630	2.03	0.0212	2.53	0.0057
0.04	0.4840	0.54	0.2946	1.04	0.1492	1.54	0.0618	2.04	0.0207	2.54	0.0055
0.05	0.4801	0.55	0.2912	1.05	0.1469	1.55	0.0606	2.05	0.0202	2.55	0.0054
0.06	0.4761	0.56	0.2877	1.06	0.1446	1.56	0.0594	2.06	0.0197	2.56	0.0052
0.07	0.4721	0.57	0.2843	1.07	0.1423	1.57	0.0582	2.07	0.0192	2.57	0.0051
0.08	0.4681	0.58	0.2810	1.08	0.1401	1.58	0.0571	2.08	0.0188	2.58	0.0049
0.09	0.4641	0.59	0.2776	1.09	0.1379	1.59	0.0559	2.09	0.0183	2.59	0.0048
0.10	0.4602	0.60	0.2743	1.10	0.1357	1.60	0.0548	2.10	0.0179	2.60	0.0047
0.11	0.4562	0.61	0.2709	1.11	0.1335	1.61	0.0537	2.11	0.0174	2.61	0.0045
0.12	0.4522	0.62	0.2676	1.12	0.1314	1.62	0.0526	2.12	0.0170	2.62	0.0044
0.13	0.4483	0.63	0.2643	1.13	0.1292	1.63	0.0516	2.13	0.0166	2.63	0.0043
0.14	0.4443	0.64	0.2611	1.14	0.1271	1.64	0.0505	2.14	0.0162	2.64	0.0041
0.15	0.4404	0.65	0.2578	1.15	0.1251	1.65	0.0495	2.15	0.0158	2.65	0.0040
0.16	0.4364	0.66	0.2546	1.16	0.1230	1.66	0.0485	2.16	0.0154	2.66	0.0039
0.17	0.4325	0.67	0.2514	1.17	0.1210	1.67	0.0475	2.17	0.0150	2.67	0.0038
0.18	0.4286	0.68	0.2483	1.18	0.1190	1.68	0.0465	2.18	0.0146	2.68	0.0037
0.19	0.4247	0.69	0.2451	1.19	0.1170	1.69	0.0455	2.19	0.0143	2.69	0.0036
0.20	0.4207	0.70	0.2420	1.20	0.1151	1.70	0.0446	2.20	0.0139	2.70	0.0035
0.21	0.4168	0.71	0.2389	1.21	0.1131	1.71	0.0436	2.21	0.0136	2.71	0.0034
0.22	0.4129	0.72	0.2358	1.22	0.1112	1.72	0.0427	2.22	0.0132	2.72	0.0033
0.23	0.4090	0.73	0.2327	1.23	0.1093	1.73	0.0418	2.23	0.0129	2.73	0.0032
0.24	0.4052	0.74	0.2296	1.24	0.1075	1.74	0.0409	2.24	0.0125	2.74	0.0031
0.25	0.4013	0.75	0.2266	1.25	0.1056	1.75	0.0401	2.25	0.0122	2.75	0.0030
0.26	0.3974	0.76	0.2236	1.26	0.1038	1.76	0.0392	2.26	0.0119	2.76	0.0029
0.27	0.3936	0.77	0.2206	1.27	0.1020	1.77	0.0384	2.27	0.0116	2.77	0.0028
0.28	0.3897	0.78	0.2177	1.28	0.1003	1.78	0.0375	2.28	0.0113	2.78	0.0027
0.29	0.3859	0.79	0.2148	1.29	0.0985	1.79	0.0367	2.29	0.0110	2.79	0.0026
0.30	0.3821	0.80	0.2119	1.30	0.0968	1.80	0.0359	2.30	0.0107	2.80	0.0026
0.31	0.3783	0.81	0.2090	1.31	0.0951	1.81	0.0351	2.31	0.0104	2.81	0.0025
0.32	0.3745	0.82	0.2061	1.32	0.0934	1.82	0.0344	2.32	0.0102	2.82	0.0024
0.33	0.3707	0.83	0.2033	1.33	0.0918	1.83	0.0336	2.33	0.0099	2.83	0.0023
0.34	0.3669	0.84	0.2005	1.34	0.0901	1.84	0.0329	2.34	0.0096	2.84	0.0023
0.35	0.3632	0.85	0.1977	1.35	0.0885	1.85	0.0322	2.35	0.0094	2.85	0.0022
0.36	0.3594	0.86	0.1949	1.36	0.0869	1.86	0.0314	2.36	0.0091	2.86	0.0021
0.37	0.3557	0.87	0.1922	1.37	0.0853	1.87	0.0307	2.37	0.0089	2.87	0.0021
0.38	0.3520	0.88	0.1894	1.38	0.0838	1.88	0.0301	2.38	0.0087	2.88	0.0020
0.39	0.3483	0.89	0.1867	1.39	0.0823	1.89	0.0294	2.39	0.0084	2.89	0.0019
0.40	0.3446	0.90	0.1841	1.40	0.0808	1.90	0.0287	2.40	0.0082	2.90	0.0019
0.41	0.3409	0.91	0.1814	1.41	0.0793	1.91	0.0281	2.41	0.0080	2.91	0.0018
0.42	0.3372	0.92	0.1788	1.42	0.0778	1.92	0.0274	2.42	0.0078	2.92	0.0018
0.43	0.3336	0.93	0.1762	1.43	0.0764	1.93	0.0268	2.43	0.0075	2.93	0.0017
0.44	0.3300	0.94	0.1736	1.44	0.0749	1.94	0.0262	2.44	0.0073	2.94	0.0016
0.45	0.3264	0.95	0.1711	1.45	0.0735	1.95	0.0256	2.45	0.0071	2.95	0.0016
0.46	0.3228	0.96	0.1685	1.46	0.0721	1.96	0.0250	2.46	0.0069	2.96	0.0015
0.47	0.3192	0.97	0.1660	1.47	0.0708	1.97	0.0244	2.47	0.0068	2.97	0.0015
0.48	0.3156	0.98	0.1635	1.48	0.0694	1.98	0.0239	2.48	0.0066	2.98	0.0014
0.49	0.3121	0.99	0.1611	1.49	0.0681	1.99	0.0233	2.49	0.0064	2.99	0.0014

四、請試述下列名詞之意涵：(每小題 5 分，共 15 分)

(一)四分位距 (interquartile range, IQR)

(二)第一類誤差 (type I error)

(三)中央極限定理 (central limit theorem)