

類 科：衛生行政、漁業技術、養殖技術、食品衛生檢驗

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、一研究團隊擬在一家醫院進行低出生體重相關的研究，假定在該醫院生產的嬰兒約有 500 位，出生體重平均值為 3000 公克，標準差為 450 公克，假定嬰兒出生體重接近常態分布。現從全部嬰兒中隨機抽樣 16 位嬰兒，請計算樣本的出生體重平均值 ≤ 2800 公克的機率為何？（10 分）

二、越來越多文獻顯示除了身體質量指數，腰圍也和死亡率與罹患心血管疾病等慢性病有關聯。一研究團隊進行臨床試驗探討地中海飲食對腰圍（公分）的影響，蒐集 55 歲以上、有多個心血管疾病危險因子的男性病人，分為兩組，分別接受兩種飲食指導：地中海型飲食、一般減脂飲食。

	樣本數	臨床試驗開始前 (第0年)的腰圍		臨床試驗第5年和第0年 的腰圍變化	
		平均值	標準差	平均值	95%信賴區間 (雙尾)
地中海型飲食	16	95.2	9.5	0.37	(-0.12, 0.87)
一般減脂飲食	16	95.5	9.0	1.20	(0.68, 1.72)

假定腰圍與腰圍變化皆為常態分布，兩組的腰圍和腰圍變化之變異數相等。請回答下列問題：（統計檢定請寫出虛無假設和對立假設、檢定統計量和計算過程，並下結論。設顯著水準 $\alpha = 0.05$ 。）

(一)由全國調查得知，同年齡的男性之腰圍平均為 92.0 公分。相較於同年齡的全國男性群體，地中海型飲食組的男性病人在臨床實驗開始前的平均腰圍是否較高？（10 分）

(二)分別計算地中海型飲食組、一般減脂飲食組之腰圍變化的標準差和標準誤（standard error）。（10 分）

(三)檢定地中海型飲食組和一般減脂飲食組的腰圍變化是否不同？（15 分）

三、某研究者探討含糖飲食攝取量（公斤／年）和兒童齲齒狀況的關係，蒐集 60 個兒童之含糖飲食攝取量和恆齒齲蝕指數（為恆牙齲齒齒數、缺牙數及填補數三種牙齒數的總和，數值越小表示齲蝕顆數越少）。

基本資料如下：

變數	樣本數	平均值	標準差	X和Y的樣本共變數 $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$
糖飲食攝取量（X），單位為公斤／年	60	24.55	16.77	782.06
恆齒齲蝕指數（Y），單位為顆	60	2.34	1.59	

(一) 假設由散布圖已知含糖飲食攝取量和恆齒齲蝕指數有正向的線性關係，研究人員進一步建立簡單線性迴歸模型 $\hat{Y} = b_0 + b_1 X$ 。請估計迴歸係數 b_1 。（5 分）

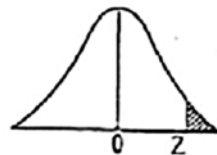
(二) 研究者也建立變異數分析表（如下）。請說明此迴歸直線是否有達到統計上的顯著性（顯著水準 $\alpha = 0.05$ ），並解釋迴歸係數 b_1 的意義。（15 分）

變異來源	自由度	平方和	平均值平方	F 值	Pr > F
迴歸	X	X	36.88077	18.91	<.0001
誤差	X	X	1.95036		
總和	X	X			

(三) 計算含糖飲食攝取量和恆齒齲蝕指數的決定係數（coefficient of determination），並說明其意義。（10 分）

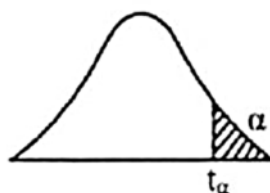
四、疫苗猶豫（Vaccine hesitancy）是指儘管有疫苗可用，但民眾延遲或拒絕接種疫苗的現象。一調查研究顯示，在 800 位醫療工作者中，104 位有疫苗猶豫，在 200 位公共衛生相關政府部門的工作者中，有 20 位有疫苗猶豫。設顯著水準 $\alpha = 0.05$ ，請檢定醫療人員和政府公共衛生部門工作人員的疫苗猶豫比例是否不同？請寫出虛無假設和對立假設、統計量，以及計算該統計量所需的假設、計算檢定統計量，並下結論。（25 分）

附表一、標準常態分配機率對照表



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183

附表二、t 分配臨界值表



	α						
df	0.15	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
5	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
...	...	...	...	...	...	...	...
11	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
...	...	...	...	...	...	...	...
28	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
31	1.054	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.633
32	1.054	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.622
...	...	...	...	...	...	...	...
58	1.046	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	3.466
59	1.046	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	3.463
60	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460