

112年第二次專門職業及技術人員高等考試營養師、護理師、社會工作師考試、
112年專門職業及技術人員高等考試法醫師、語言治療師、聽力師、
牙體技術師、公共衛生師考試、高等暨普通考試驗光人員考試試題

等 別：高等考試
類 科：公共衛生師
科 目：生物統計學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：可以使用電子計算器。

甲、申論題部分：(50分)

- (一)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在申論試卷上，於本試題上作答者，不予計分。
(二)請以藍、黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。
(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、某研究欲瞭解：沒有吃早餐的學童，是否會比有吃早餐的學童在早上上課期間有更多的精神不振的現象。調查結果發現，在沒吃早餐的300名學童中，有64名學童表示在早上上課期間有精神不振的現象；在400名有吃早餐的學童中，則有51名學童表示在早上上課期間有精神不振的現象。試求，沒有吃早餐的學童與有吃早餐的學童，早上上課期間精神不振比例差值的95%信賴期間。(設定 $\alpha=0.05$)(15分)
- 二、某國家健康統計中心提出的報告指出，35歲到44歲男性的平均血液收縮壓是128mmHg。某上市大公司的健康中心主任檢視了該公司72位同年齡層的女性高階主管的健康紀錄，結果發現，平均血液收縮壓是126.1mmHg，標準差是15.2mmHg。試問：這樣的發現是否可以推論說，該公司35歲到44歲的女性高階主管的平均血液收縮壓和該國同年齡層的女性平均血液收縮壓不同？(設定 $\alpha=0.05$)(10分)
- 三、某教師對每班各有10位學生的兩個班級(A班與B班)教授生物統計學課程，學期成績統計結果如下(假設A班與B班均為抽樣自常態分布且變異數相同的母群體)：A班平均數=74分、標準差=11.52分；B班平均數=60分、標準差=7.66分。假設 α 設定為0.05。
- (一)計算在檢定二個班級平均數是否相等時的t值。(10分)
(二)計算以變異數分析法檢定二個班級平均數是否相等時的F值。(10分)
(三)由(一)與(二)之計算結果，說明F與t值的關係。(5分)

$$Z_{0.95}=1.645、Z_{0.975}=1.960、Z_{0.99}=2.326$$

$$t_{0.95,71}=1.667、t_{0.975,71}=1.994、t_{0.95,71}=2.380$$

$$t_{0.95,72}=1.666、t_{0.975,72}=1.993、t_{0.95,72}=2.379$$

乙、測驗題部分：(50分)

代號：2108

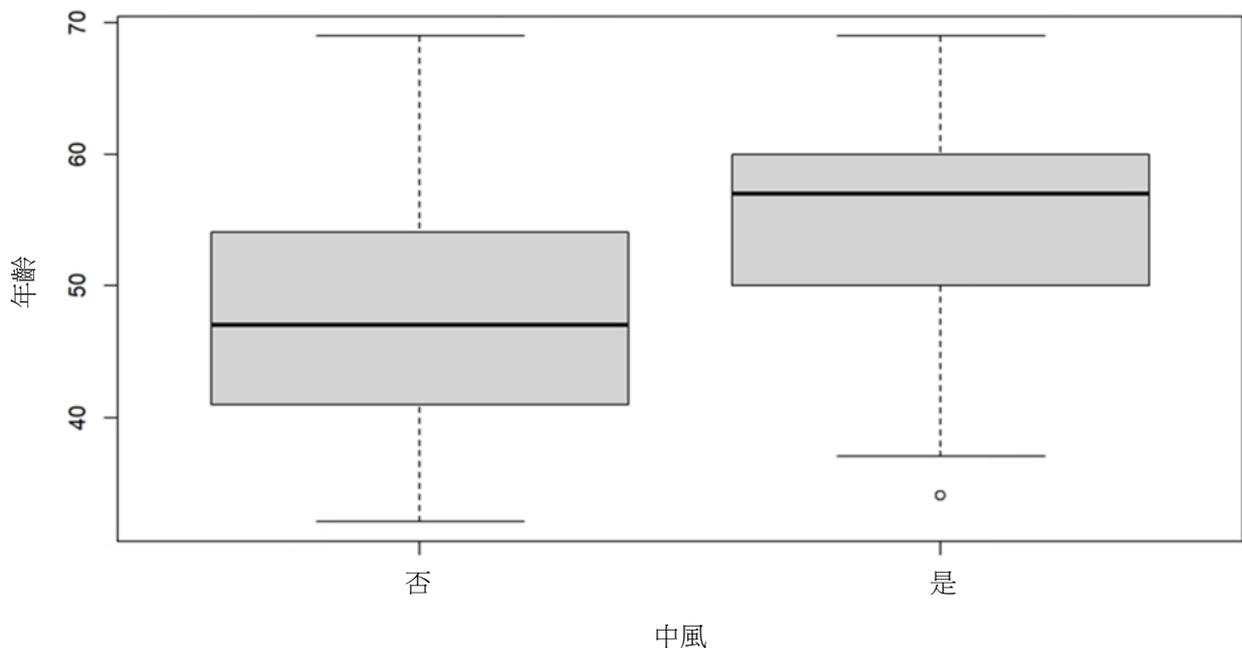
(一)本試題為單一選擇題，請選出一個正確或最適當答案。

(二)共40題，每題1.25分，須用2B鉛筆在試卡上依題號清楚劃記，於本試題或申論試卷上作答者，不予計分。

1 某社區衛生局統計每日上午 9:00 至 12:00，平均就診人數為 10 人，請問 9 月 1 日當天就診人數少於 3 人的機率為何？($e^{-10}=4.54 \times 10^{-5}$)

- (A) 0.0103 (B) 0.0028 (C) 0.0076 (D) 0.0023

2 以下盒形圖 (boxplot) 來自世代研究調查資料，將資料中有中風者及無中風者的年齡以盒形圖繪製出其分布，利用此圖的訊息，對於中風與否之年齡分布描述，選出較合適的選項？



- (A)中風者之年齡分布呈現右偏分布，無中風者呈現左偏分布
(B)中風者之年齡中位數小於無中風者
(C)中風者之四分位距 (interquartile range, IQR) 大約為 10 歲，無中風者的年齡四分位距約為 13 歲
(D)中風者之標準差 (standard deviation) 會大於無中風者

3 在某大學新生體檢中，發現大學生健康狀況明顯較往年差，該校患有糖尿病的學生中男生之比例為 0.7，該校沒有糖尿病學生中男生的比例為 0.5，且年輕族群 (18-20 歲) 糖尿病盛行率為 1%，請問該校男學生中，患有糖尿病的比例為何？(四捨五入至小數第三位，選出最接近的答案)

- (A) 0.011 (B) 0.010 (C) 0.016 (D) 0.014

4 某大學大一統計成績服從常態分配，平均數為 78 分，標準差為 5，共有 500 位修習統計學，請問有一位同學分數為 88 分，請問其排名為何？PR 值為何？(選出最接近選項)

- (A)排名約為第 13 名、PR 值約為 97.5 (B)排名約為第 25 名、PR 值約為 95
(C)排名約為第 5 名、PR 值約為 99 (D)排名約為第 50 名、PR 值約為 90

- 5 在流行病學研究中，常利用性別及年齡配對，來了解暴露及疾病之相關性。以下資料為世代研究（cohort study）收集而來，想了解抽菸對於肺癌之影響，以不同條件暴露狀況進行性別及年齡配對，以一位有抽菸者和一位未抽菸者進行性別及年齡的配對，再觀察兩人是否有罹患肺癌，並檢定抽菸和肺癌之相關性。請針對此資料的檢定結果，選出正確的選項。（檢定時皆不進行連續型修正）

| | | |
|------|---------|---------|
| | 有抽菸者 | |
| 無抽菸者 | 肺癌 | 無肺癌 |
| 肺癌 | 123 (A) | 220 (C) |
| 無肺癌 | 260 (B) | 150 (D) |

- (A)在此研究設計所得資料，可利用費雪精確檢定進行了解
 (B)若運用正確的檢定方法下，此檢定的檢定統計量應為 3.33
 (C)在此研究設計所得資料，並製作成上表，表中所呈現的人數共有 753 人
 (D)在顯著水準為 0.05 下，我們拒絕虛無假設，證實抽菸和肺癌間具有相關性
- 6 想了解戴口罩對於預防新冠肺炎是否有效益，共收集 100 人，進行回顧式研究，其中有得病及未得病者，分別各有 50 人，請他們回顧過去一個月戴口罩之狀況，資料如下，下列描述何者錯誤？

| | | | |
|------------------|------------|------------|----|
| | 戴口罩頻率高 K=0 | 戴口罩頻率低 K=1 | 總合 |
| 此星期曾感染新冠肺炎 D=1 | 28 (a) | 22 | 50 |
| 此星期未曾感染過新冠肺炎 D=0 | 33 | 17 | 50 |

- (A)有符合卡方之假設，故可使用卡方檢定進行分析
 (B)若要計算格子之期望個數，格子 (a) 之期望個數為 30.5
 (C)若利用勝算比 (odds ratio) 之估計及檢定進行此問題之探討，戴口罩頻率低者染病風險大約是戴口罩頻率高者的 1.53 倍，但不具統計上之顯著
 (D)若利用勝算比估計及檢定兩者之相關性，勝算比估計值之標準誤可利用 $\left\{\sqrt{1/22} + \sqrt{1/28} + \sqrt{1/33} + \sqrt{1/17}\right\}$ 估計之
- 7 研究顯示慢跑及快走皆是有益身心之運動，國外研究顯示在既定的公里數下，慢跑所需熱量較快走多，在此收集以下資料，想驗證此結果；在進行相同的公里數下（1.6 公里）所需消耗之熱量如下（單位：大卡）：

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 參與者 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 跑步 | 113 | 115 | 110 | 105 | 150 |
| 快走 | 88 | 80 | 90 | 85 | 92 |

共有 10 個年齡相仿之參與者，隨機分派兩組，下列描述何者正確？

- (A)可使用兩組獨立平均數檢定，為檢定兩組平均數之方法
 (B)使用 Wilcoxon rank sum 檢定方法，為檢定兩組中位數之方法
 (C)使用 Wilcoxon signed-rank 檢定方法，為檢定兩組中位數之方法
 (D)使用 McNemar 檢定方法，為檢定兩組成對中位數之方法

- 8 研究者欲瞭解具有某項飲食習慣的有無，是否會導致某疾病的發生，他將研究資料整理如下：
具有該項飲食習慣、但沒有罹病：400 人
具有該項飲食習慣、也有罹病：100 人
不具該項飲食習慣、也沒有罹病：200 人
不具該項飲食習慣、但有罹病：300 人
若研究者將上述資料置入 logistic regression 中，則可計算出，具有該項飲食習慣者罹病之 Crude Odds Ratio 為何？
(A) 0.17 (B) 0.50 (C) 2.00 (D) 6.00
- 9 若針對宜蘭地區居民進行腰圍之測量，抽出 500 位居民（無遺失值），其樣本腰圍平均數為 78.89 公分、樣本腰圍標準差為 9.72 公分。男性為 250 人，其樣本腰圍平均數為 83.07 公分、標準差為 9.99 公分；女性為 250 人，其樣本腰圍平均數為 74.70 公分、標準差為 9.67 公分。下列何者正確？
(A)在比較男性、女性之腰圍平均是否有差異時，可使用成對樣本平均數（paired t test）檢定
(B)若要利用此資料建構宜蘭地區居民腰圍平均值的 95%信賴區間，其信賴區間約為（78.04, 79.74）
(C)男性腰圍大於 90 公分定義為肥胖，若要檢定此地區男性居民平均腰圍是否大於 90 分，以此資料可得，在顯著水準為 0.05 時，可以證明此地區是男性居民平均腰圍大於 90 公分
(D)在顯著水準為 0.05 時，此地區男性平均腰圍和女性平均腰圍無法證明兩者間具有顯著差異
- 10 最近研究發現”人工甜味劑「阿斯巴甜」可能對人類致癌”，一般食品的規範中，食品每 100 公克含糖量不超過 0.5 公克，即可宣稱「無糖」，這些宣稱無糖的食品，卻添加了許多人工甜味劑，長期而言，非全然對健康無害。若要想檢測此食品是否可宣稱「無糖」，我們抽出數個樣本進行檢測，測量每 100 公克的含糖量，以下對於虛無假設及對立假設的設定，何者正確？
(A) $H_0: \mu \leq 0.5$ vs $H_1: \mu > 0.5$ (B) $H_0: \mu = 0.5$ vs $H_1: \mu \neq 0.5$
(C) $H_0: \mu < 0.5$ vs $H_1: \mu \geq 0.5$ (D) $H_0: \mu \geq 0.5$ vs $H_1: \mu < 0.5$
- 11 我們可以利用中央極限定理的結果，建構 μ 的 95%信賴區間，稱為（a, b），針對此信賴區間的描述，何者正確？
(A)表示 μ 有 95%的機率會在（a, b）之間
(B)表示此（a, b）必會包含 μ
(C)（a, b）區間愈長表示標準誤愈大，代表樣本數較小
(D)建置 μ 的 95%信賴區間，會比 99%信賴區間來得長
- 12 在心血管疾病的研​​究中，腰圍為重要的影響因子，控制腰圍大小為預防心血管疾病管道之一，我們想了解腰圍大小（Y）和收縮壓（X）之相關性。利用簡單線性迴歸模型 $\mu_{Y|X} = \alpha + \beta X$ 或皮爾森（Pearson）相關係數（ ρ ）了解兩者間之相關性，下面描述何者錯誤？（假設腰圍、收縮壓為常態分配）
(A)簡單線性迴歸模型或皮爾森相關係數，皆是可以了解腰圍大小和收縮壓之直線相關的程度
(B)若腰圍大小（Y）和收縮壓（X）皆進行標準化後，分別為 y' 及 x' ，再進行線性迴歸模型，可得 $\mu_{y'|x'} = \alpha' + \beta' x'$ 模型，其 β' 的估計值會很接近 ρ 的估計值
(C)線性迴歸模型中的斜率（ β ）可描述腰圍大小和收縮壓兩者互相影響之變化程度，若 β 愈大表示兩者相關性愈大
(D)若皮爾森相關係數或線性迴歸之斜率（ β ）為 0，腰圍大小和收縮壓間，有可能為曲線相關，也有可能是無相關性

- 13 在治療自體免疫性疾病的藥物中，除了非類固醇抗發炎藥（NSAID）外，還有免疫抑制劑的選擇。以下資料來自 200 位疾病嚴重度相似的自體免疫性疾病患者，有 100 位接受 Drug 治療（Drug=0，為參考組），有 100 位接受免疫抑制劑的治療（Drug=1），觀察治療半年後疾病狀況是否有改善（Y=1：有改善；Y=0：無改善），在調整年齡（Age）、性別（Gender=0，女性（參考組）；Gender=1，男性）後，下列式子及下表為多變項模型及其估計結果（顯著水準為 0.05）。下列描述何者正確？

$$\text{logit}\{\text{Pr}(Y = 1 | \text{Drug}, \text{Gender}, \text{Age})\} = \alpha + \beta_1 \times \text{Drug} + \beta_2 \times \text{Gender} + \beta_3 \times \text{Age}$$

| | Estimate | Std. Error | t value |
|----------------------------|----------|------------|---------|
| Drug ($\hat{\beta}_1$) | 0.3048 | 0.0690 | 4.421 |
| Gender ($\hat{\beta}_2$) | 0.4686 | 0.0639 | 7.335 |
| Age ($\hat{\beta}_3$) | -0.0028 | 0.0017 | -1.642 |

- (A)在此模型中，可判斷年齡及性別為干擾因子
 (B)在模型估計結果中，調整年齡（Age）及性別（Gender）下，在治療半年後，使用免疫抑制劑藥物會較使用 NSAID 病況有改善，且有統計上之顯著
 (C)在控制其他變數下，在治療半年後，男生較女生病況有改善，但無統計上顯著
 (D)在控制其他變數下，在治療半年後，年齡愈小病況有改善的可能性較高，且有統計上顯著
- 14 在心血管疾病的研究中，腰圍為重要的影響因子，控制腰圍大小為預防心血管疾病管道之一，我們想了解腰圍大小（Y）和收縮壓（ X_1 ）之相關性，並考慮調整年齡（ X_2 ）及性別（ X_3 ，男性為 1，女性為 0，女性為參考組）。以下利用簡單線性迴歸及複迴歸模型，探討腰圍和收縮壓之相關性，請計算模型三中 β_1 之 95%信賴區間估計。（此資料樣本數為 5019，遺失值變數最多為 3%，顯著水準為 0.05）

模型一： $\mu_{Y|X_1} = \alpha + \beta_1 X_1$

模型二： $\mu_{Y|X_1, X_2, X_3} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2$

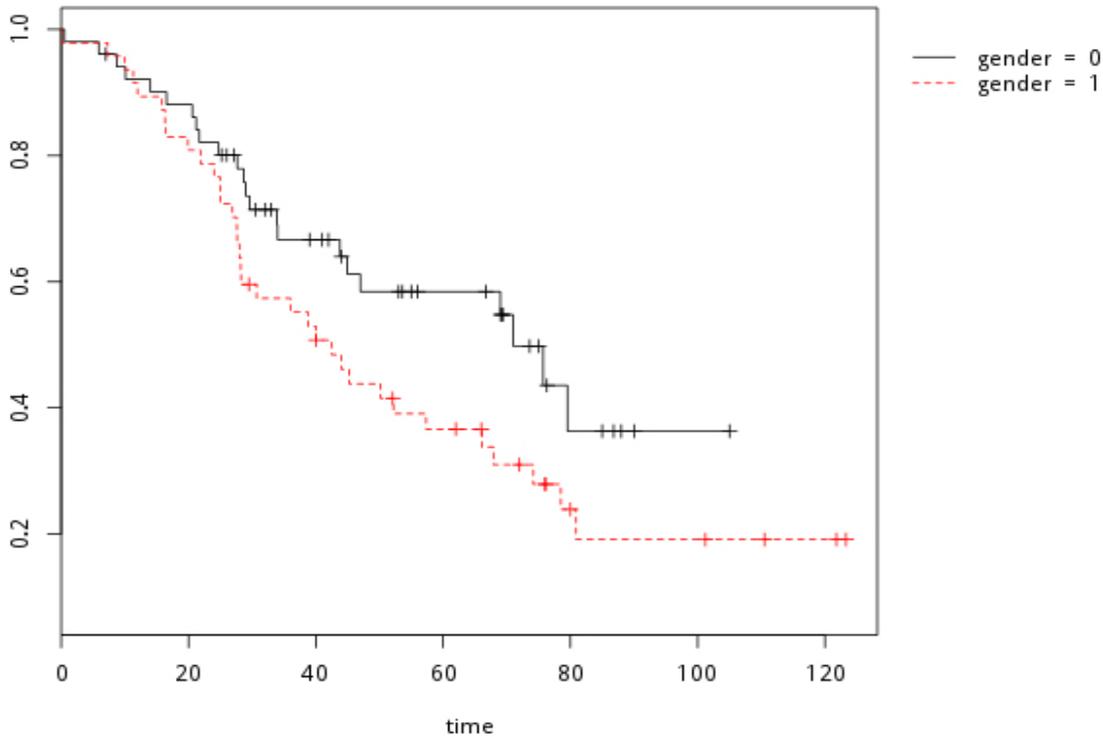
模型三： $\mu_{Y|X_1, X_2, X_3} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$

模型四： $\mu_{Y|X_1, X_2, X_3} = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_2 X_3 + \beta_4 (X_1 \times X_3)$

| 係數 | 模型一 | 模型二 | 模型三 | 模型四 |
|-------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | 估計值 (標準誤) | 估計值 (標準誤) | 估計值 (標準誤) | 估計值 (標準誤) |
| 收縮壓 | 0.2092 (0.0167) | 0.1653 (0.0181) | 0.1178 (0.0173) | 0.1474 (0.0288) |
| 年齡 | | 0.1643 (0.0287) | 0.1379 (0.0267) | 0.1349 (0.0268) |
| 性別 | | | 8.5000 (0.7487) | 13.8536 (4.2141) |
| 收縮壓×性別 | | | | -0.0437 (0.0339) |
| R^2 (判定係數) | 16.35 % | 19.65 % | 30.84 % | 30.98 % |
| 調整後 R^2 (調整後的判定係數) | 16.25 % | 19.45 % | 30.58 % | 30.63 % |

- (A)模型三中 β_1 之 95%信賴區間估計為(0.08, 0.15)
 (B)模型三中 β_1 之 95%信賴區間估計為(0.18, 0.24)
 (C)模型三中 β_1 之 95%信賴區間估計為(0.09, 0.20)
 (D)模型三中 β_1 之 95%信賴區間估計為(0.08, 0.19)
- 15 承上題，對於模型一、二、三、四之描述，何者錯誤？
 (A)在這四個模型中，以模型選擇的概念（估計參數個數最少、解釋力最大），若要選一個較佳的模型，應該選擇模型三最合適
 (B)模型二中，其調整後的 $R^2 = 19.45\%$ ，表示年齡及收縮壓可解釋腰圍的總變異佔 19.45%
 (C)模型一中，可推得腰圍和收縮壓的皮爾森（Pearson）相關係數為 0.404
 (D)在模型四中，顯示交互作用不存在，表示腰圍和收縮壓之間的相關，不受年齡之不同而改變

16 肺癌發生率為每十萬人口 36 人，為臺灣前 10 大癌症之一，以下為某醫學中心，肺癌存活率之資料(以月為單位)，是利用 Kaplan-Meier 估計方法得到，gender=0 為女性，gender=1 為男性，在曲線上“+”為設限 (censor)，以下描述何者錯誤？



- (A) Kaplan-Meier 估計方法，需在兩條存活曲線沒有相交的狀況下進行估計
 (B) 此 Kaplan-Meier 估計結果中，存活中位數，男性為 40 個月，女性為 70 個月
 (C) 曲線有下降表示有因肺癌死亡之事件發生
 (D) 第 80 個月後曲線為平行線，表示在第 80 個月後，無個案因肺癌死亡，但有幾個個案是非因肺癌死亡
- 17 承上題，我們想了解男性、女性之存活曲線是否有差異，利用以下方法進行檢定，請問以下描述，何者正確？（顯著水準為 0.05）

| 檢定方法 | 檢定統計量 | p-value |
|------------------|--------|---------|
| Log-Rank 檢定 | 3.5562 | 0.0593 |
| Peto-Wilcoxon 檢定 | 2.8182 | 0.0932 |

- (A) Log-Rank 檢定，需假設兩條 log-存活函數的比值需為常數（風險比為常數），故非為無母數 (nonparametric) 檢定
 (B) 此兩條存活函數在後期差異較大，使用 Peto-Wilcoxon 檢定進行兩組存活曲線比較時，其檢定力較好
 (C) 以 Log-Rank 檢定或 Peto-Wilcoxon 檢定之 p-value，有充份證據證明男性、女性存活曲線是有顯著差異
 (D) Log-Rank 檢定或 Peto-Wilcoxon 檢定方法，其抽樣分配為自由度為 1 之卡方分配

- 18 我們利用 Cox PH model(Cox proportional hazard model)進行影響因肺癌死亡之風險因子的探討，以因肺癌死亡為事件發生，並記錄從追蹤到因肺癌死亡發生之時間，模型之解釋變項為性別（男性、女性，女性為參考組）、年齡、抽菸程度（從未抽菸、過去曾抽菸現在無抽菸、現在有抽菸，現在有抽菸為參考組），依據以下分析結果，那些為影響存活之因子，請選出正確選項：

| 變數名稱 | 係數估計值 | 標準誤 | z 檢定統計量 | 風險比 | 風險比的 95%信賴區間 | |
|----------------------|---------|--------|---------|--------|-----------------|--------|
| | | | | | 下界 | 上界 |
| 性別 | 0.3247 | 0.3192 | 1.0172 | 1.3836 | 0.7401 | 2.5865 |
| 年齡 | 0.043 | 0.0175 | 2.456 | 1.0439 | 1.0087 | 1.0804 |
| 抽菸程度 (從未抽菸) | -1.1276 | 0.5925 | -1.9031 | 0.3238 | 0.1014 | 1.0343 |
| 抽菸程度 (過去曾抽菸現在無抽菸) | -0.5864 | 0.3865 | -1.5171 | 0.5563 | 0.2608 | 1.1867 |

- (A)年齡為唯一顯著之影響存活之變數
(B)性別、年齡、抽菸與否，皆為顯著影響存活的變數
(C)性別、抽菸與否，為顯著影響存活的變數
(D)上述未呈現 p-value，故無法判斷何者為顯著影響存活的變數
- 19 承上題，依據上題分析結果，對於模型參數之解釋何者正確？
(A)在控制其他變數下，男性發生因肺癌死亡的機率是女性的 1.38 倍
(B)在控制其他變數下，從未抽菸者發生因肺癌死亡的風險是現在有抽菸者的 0.32 倍
(C)在控制其他變數下，年齡每增加一歲，發生因肺癌死亡的風險會增加 104%
(D)在控制其他變數下，現在有抽菸者發生因肺癌死亡的風險是過去曾抽菸現在無抽菸者的 0.56 倍
- 20 在一個 Mean=Median=Mode 的常態分布中，加入若干個極大值後，請問下列敘述何者正確？（假設仍然只有一個 Mode）
(A) Median 一定變大、Mode 一定不變
(B) Median 可能變大或是不變、Mode 可能變大或是不變
(C) Median 一定變大、Mode 可能變大或是不變
(D) Median 可能變大或是不變、Mode 一定不變
- 21 在盒型圖（boxplot）中，圖形中央四邊形所對應的數值範圍，涵蓋了這個變數多少比例的觀察值？（ α 為顯著水準）
(A) 50% (B) 75% (C) 95% (D) $100(1-\alpha)\%$
- 22 在執行完「變異數分析」的檢定之後，碰到下面那種情況時，需要再進行「事後檢定」（或稱「多重比較」）？
(A)各組的變異數不相等 (B)各組的中位數不相等
(C)各組的平均數不相等 (D)各組的峰度和偏態不相等

- 23 在《莊子·齊物論》有一則寓言：養猴人跟猴子們說，以後早上餵三升橡實，下午餵四升橡實，但猴子們聽了很不高興，因為早上吃太少，於是，養猴人說，那改成早上餵四升，下午餵三升，猴子們就很高興（此即朝三暮四的典故）。假設養猴人對這些猴子進行這兩種餵食方式的滿意度調查，結果如下（a,b,c,d 為猴子的個數）：

| | | |
|------|------|-----|
| | 朝四暮三 | |
| 朝三暮四 | 滿意 | 不滿意 |
| 滿意 | a | b |
| 不滿意 | c | d |

試問，養猴人該用何種方法來進行統計檢定？

- (A) Test of goodness-of-fit (B) Test of independence
(C) Fisher's exact test (D) McNemar's test
- 24 將某兩個變數置入 simple linear regression 後，得到其決定係數為 0.64，若將這兩個變數進行相關分析，則其相關係數應為下列何者？
(A) $0.64^{0.5}$ (B) 0.64^1 (C) 0.64^2 (D) 條件不足無法計算
- 25 某研究者收集了 10 名罕見疾病患者的發病年齡，若欲比較男性和女性之發病年齡是否有差異，則該使用何種統計方法來進行檢定？
(A) Kruskal-wallis test (B) Wilcoxon rank-sum test
(C) Wilcoxon sign-ranked test (D) Spearman correlation
- 26 在下列四種統計檢定方法中，共有幾種方法可以對自變數進行調整 (adjustment, 或稱控制)？
①Simple linear regression ②Logistic regression ③General linear model ④Cox proportional hazard model
(A) 1 種 (B) 2 種 (C) 3 種 (D) 4 種
- 27 Kruskal-Wallis test 的虛無假設為下列何者？
(A) 各組資料母群體的平均數相等 (B) 各組資料母群體的中位數相等
(C) 各組資料母群體的眾數相等 (D) 各組資料母群體的變異數相等
- 28 在使用統計軟體進行性別、血型、身高（以上三項為自變數）對於體重（依變數）的複迴歸分析時，如果在報表中有出現一項下表中的結果：

| 參數 | 估計值 | p-value |
|-----------------|-----|---------|
| [性別=女] * [血型=A] | a | b |

則代表有對這兩個變數進行下列何種探討？

- (A) 加權效果 (B) 加乘作用 (C) 聯合效應 (D) 交互作用
- 29 在某次選舉中，研究者對三位候選人進行支持度的民意調查，結果發現，甲、乙、丙三位候選人的支持度分別為 30%、27%、20%。試問：該研究者還需要下列那一種指標，才能判斷候選人之間的支持度是不分軒輊，或是具有統計上的顯著差異？
(A) 已經可以直接判定，不需其它指標 (B) 各候選人支持度的信賴區間
(C) 各候選人支持度的標準差 (D) 各候選人支持度的檢定力 (power)
- 30 在實務研究上，若發現欲對一個 2×3 列聯表進行檢定時，其中有兩個細格 (cell) 的期望值不符合 Pearson's chi-square test 的使用前提。試問：在進行下列那一項動作之後，就能夠有機會且合理地使用該檢定方法？
(A) 將橫列的組別合併
(B) 將直行最少個數的組別與次少個數的組別合併
(C) 將直行最少個數的組別與最多個數的組別合併
(D) 增加樣本數

- 31 有一檢測之陽性預測值為 60%，令其敏感度為 100%，可得之陰性預測值為何？
(A) 60% (B) 100% (C) 90% (D) 80%
- 32 承上題，令其特異度為 33% 及群體得病率為 50%，請問檢測陽性者為得病之條件機率為何？
 $P(D+|T+) = P(D+) * \text{sensitivity} / (P(D+) * \text{sensitivity} + (1-P(D)) * (1-\text{specificity}))$
(A) 30% (B) 50% (C) 60% (D) 90%
- 33 下列四種資料尺度中，那一種的等級（或稱數值化程度）是最低的？
(A) Ratio scale (B) Interval scale (C) Ordinal scale (D) Nominal scale

有一多中心體外反搏介入研究（MUST-EECP），其中 71 人為個案組，66 人為對照組，其心絞痛年平均值（標準差）分別為 8.56(7.88) 對 4.5(4.06)。請回答第 34 題至第 36 題：

- 34 請問其標準誤分別為何？標準誤 = 標準差 / $\sqrt{\text{樣本大小}}$
(A) 0.94 對 0.50 (B) 0.50 對 0.94 (C) 7.88 對 4.06 (D) 4.06 對 7.88
- 35 請問個案組 vs 對照組心絞痛年 95% 信賴區間下限 vs 上限分別為何？
95% 信賴區間 = 平均值 \pm 1.96 \times 標準誤
(A) 10.39 vs 5.48 (B) 6.73 vs 5.48 (C) 10.39 vs 3.52 (D) 6.73 vs 3.52
- 36 請問個案組與對照組二組心絞痛年平均值之差異應用何種統計方法檢定？
(A) Student's t-test (B) Paired t-test (C) Chi-square test (D) McNemar test

37

| Logistic model prediction | Actual measurement | | McNemar | Correlation coefficient | |
|---------------------------|--------------------|------------|---------|-------------------------|---------|
| | Fail | Pass | P value | Spearman | P value |
| Fail | 39 (40.63) | 13 (13.54) | .84 | .477 | <.001 |
| Pass | 12 (12.50) | 32 (33.33) | — | — | — |

如表，設定的顯著性水平（通常為 0.05），請問下列敘述何者最不適當？

- (A) McNemar test 未達統計顯著
(B) 推論預測與實測結果未達統計顯著差異
(C) 推論預測與實測關聯未達統計顯著關聯
(D) Spearman correlation coefficient 為 0.477 ($p < 0.001$) 達統計顯著
- 38 承上題，請問下列敘述何者最不適當？
(A) Chi-square test 用以檢定獨立樣本
(B) McNemar test 用以檢定相依樣本
(C) Spearman correlation 用於評估兩個變數之間的相關性，特別是在變數之間存在非線性關係時
(D) 相關係數的取值範圍在 -1 到 1 之間，-1 表無關，1 表有關

39 想針對臺灣四個地區（北、中、南、東）進行 BMI 之調查，是否不同區域之 BMI 之平均數會有差異，以下為 ANOVA 的分析結果，資料無遺失值。在顯著水準為 0.05 時，針對下表 ANOVA 的結果，選出正確選項？

說明： $\Pr(F > F_{(p,3,4823)}) = p$ ， $F_{(p,3,4823)}$ 為 $(1-p)$ th 百分數。

$F_{(0.05,2,4824)} = 2.9976$ ， $F_{(0.05,3,4823)} = 2.6068$ ， $F_{(0.05,4,4822)} = 2.3738$ ， $F_{(0.05,5,4821)} = 2.2160$ ，
 $F_{(0.05,4824,2)} = 19.4955$ ， $F_{(0.05,4823,3)} = 8.5270$ ， $F_{(0.05,4822,4)} = 5.628824$ ， $F_{(0.05,4821,5)} = 4.3658$

| 變異來源 | 平方和 | 自由度 | 平均平方和 | F 值 |
|------|----------|------|-------|-----|
| 處理 | 130.40 | (B) | (D) | (F) |
| 誤差 | (A) | (C) | (E) | |
| 總和 | 97996.89 | 4826 | | |

(A) 格子中 (B) 及 (C) 中，為描述 ANOVA 檢定之抽樣分配的自由度，其值分別為 (B) = 4822、(C) = 4

(B) 從 ANOVA 表中，在資料無遺失的狀況下，可推得此研究的樣本數共有 4826 筆

(C) 依 ANOVA 的假設之一，每地區的 BMI 資料變異數都相同，故我們可以利用 ANOVA 表中的數值來估計母體的變異數，其母體變異數估計值約為 20.30

(D) ANOVA 檢定之抽樣分配為 F 分配，由此結果得知是拒絕虛無假設，在顯著水準為 0.05 時，有證據顯示此四地區之 BMI 平均數不全相等

40 承上題，所採取的檢定方式，其虛無假設及對立假設為何？

(A) $H_0: \mu_{北} = \mu_{中} = \mu_{南} = \mu_{東}$ 全部相等 vs $H_1: \mu_{北} \neq \mu_{中} \neq \mu_{南} \neq \mu_{東}$ 全不相等

(B) $H_0: \mu_{北} \neq \mu_{中} \neq \mu_{南} \neq \mu_{東}$ 全不相等 vs $H_1: \mu_{北} = \mu_{中} = \mu_{南} = \mu_{東}$ 全部相等

(C) $H_0: \mu_{北} = \mu_{中} = \mu_{南} = \mu_{東}$ 全部相等 vs $H_1: \mu_{北}、\mu_{中}、\mu_{南}、\mu_{東}$ 不全相等

(D) $H_0: \mu_{北}、\mu_{中}、\mu_{南}、\mu_{東}$ 不全相等 vs $H_1: \mu_{北} = \mu_{中} = \mu_{南} = \mu_{東}$ 全部相等

測驗題標準答案更正

考試名稱：112年第二次專技營養師、護理師、社會工作師考試、112年專技法醫師、語言治療師、聽力師、牙體技術師、公共衛生師考試、驗光人員考試

類科名稱：公共衛生師

科目名稱：生物統計學

單選題數：40題

單選每題配分：1.25分

複選題數：

複選每題配分：

標準答案：答案標註#者，表該題有更正答案，其更正內容詳見備註。

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 題號 | 第1題 | 第2題 | 第3題 | 第4題 | 第5題 | 第6題 | 第7題 | 第8題 | 第9題 | 第10題 |
| 答案 | B | C | D | A | B | D | B | A | B | A |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第11題 | 第12題 | 第13題 | 第14題 | 第15題 | 第16題 | 第17題 | 第18題 | 第19題 | 第20題 |
| 答案 | C | C | B | A | # | A | D | A | B | B |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第21題 | 第22題 | 第23題 | 第24題 | 第25題 | 第26題 | 第27題 | 第28題 | 第29題 | 第30題 |
| 答案 | A | C | D | A | B | C | B | D | B | D |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第31題 | 第32題 | 第33題 | 第34題 | 第35題 | 第36題 | 第37題 | 第38題 | 第39題 | 第40題 |
| 答案 | B | C | D | A | B | A | C | D | C | C |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第41題 | 第42題 | 第43題 | 第44題 | 第45題 | 第46題 | 第47題 | 第48題 | 第49題 | 第50題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第51題 | 第52題 | 第53題 | 第54題 | 第55題 | 第56題 | 第57題 | 第58題 | 第59題 | 第60題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第61題 | 第62題 | 第63題 | 第64題 | 第65題 | 第66題 | 第67題 | 第68題 | 第69題 | 第70題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第71題 | 第72題 | 第73題 | 第74題 | 第75題 | 第76題 | 第77題 | 第78題 | 第79題 | 第80題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 題號 | 第81題 | 第82題 | 第83題 | 第84題 | 第85題 | 第86題 | 第87題 | 第88題 | 第89題 | 第90題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 題號 | 第91題 | 第92題 | 第93題 | 第94題 | 第95題 | 第96題 | 第97題 | 第98題 | 第99題 | 第100題 |
| 答案 | | | | | | | | | | |

備註：第15題答B或D或BD者均給分。