

等 別：三等考試
類 科：衛生行政、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)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、衛生福利部國民健康署對體位的分類如下表：

| 成人肥胖定義 | 身體質量指數 (BMI) (kg/m^2) |
|--------|---|
| 體重過輕 | $\text{BMI} < 18.5$ |
| 健康體位 | $18.5 \leq \text{BMI} < 24$ |
| 過重 | $24 \leq \text{BMI} < 27$ |
| 肥胖 | $27 \leq \text{BMI}$ |

若已知某地區成人身體質量指數服從常態分布，平均值為 $23 \text{ kg}/\text{m}^2$ ，標準差為4。

請算出成人身體質量指數的四分位差，及體重過輕、過重與肥胖的比例。再者，若隨機抽取36位文書工作者測量其體位，得到其平均 BMI 值為26，請計算文書工作者 BMI 平均值的95%信賴區間。(25分)

(註： $\Phi(0.25)=0.60$, $\Phi(0.674)=0.75$, $\Phi(0.75)=0.77$, $\Phi(0.95)=0.829$, $\Phi(0.975)=0.835$, $\Phi(1)=0.841$, $\Phi(1.125)=0.87$, $\Phi(1.645)=0.95$, $\Phi(1.96)=0.975$ 其中 Φ 為常態分布累積分布函數)

二、某研究欲評估兩種新冠肺炎疫苗（廠牌 A 與 B）對於接種者是否可產生有效中和抗體。該研究遂進行隨機臨床分派平行試驗並且以接種者產生之中和抗體效價數值（Geometric mean titer, GMT），作為疫苗抗原反應之主要評估指標，結果如下：

| | 受試者人數 | GMT 平均值 | GMT 標準差 |
|------|-------|---------|---------|
| 廠牌 A | 32 | 180.1 | 20 |
| 廠牌 B | 32 | 190.0 | 20 |

請應用統計檢定方法評估兩廠牌疫苗接種後之免疫反應是否有所不同，並寫出三個該檢定方法需遵循的重要假設（Assumptions）以及評論本研究是否符合。(25分) [型一誤差 $\alpha=0.05$]

(註1：需寫出假說檢定步驟及統計檢定結論的依據。

註2： $Z_{0.95}=1.645$, $Z_{0.975}=1.96$,

$t_{0.95, 1}=6.31$, $t_{0.95, 2}=2.92$, $t_{0.95, 30}=1.697$, $t_{0.95, 32}=1.694$, $t_{0.95, 60}=1.671$, $t_{0.95, 62}=1.670$, $t_{0.975, 1}=12.71$, $t_{0.975, 2}=4.30$, $t_{0.975, 30}=2.042$, $t_{0.975, 32}=2.037$, $t_{0.975, 60}=2.0$, $t_{0.975, 62}=1.998$)

三、校園線上課程在近年來逐漸成長，為了解家長與學生對線上課程的接受度是否有關，A校針對該校100位學生進行問卷調查，並同時調查這100位學生的家長之接受度。假設同一個家庭內，家長與學生彼此間會互相影響。若將接受度分為高、低兩類，結果發現學生族群高接受度的占33%，家長的高接受度比例為25%，且100個家庭中家長和學生同時都顯示高接受度的有15%。

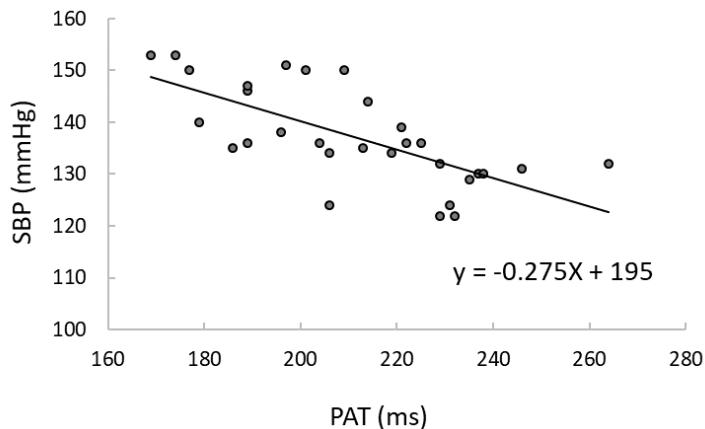
請將上述問題整理成列聯表，並提出適當統計檢定方法針對此資料進行假說檢定。[型一誤差 $\alpha=0.05$] (25分)

(註：需寫出假說檢定步驟及統計檢定結論的依據)

四、研究者為了提高病人照護的便利性，開發無線生物感測裝置，希望藉由脈波到達時間 (pulse arrival time, PAT) 的資料進行收縮壓 (Systolic Blood Pressure, SBP) 的量測，以30個樣本進行資料收集，得到以下結果：

| 變項 | 平均值 | 標準差 |
|-----|-----|------|
| SBP | 137 | 9.3 |
| PAT | 211 | 23.5 |

PAT 與 SBP 的散布圖如下：



圖中的方程式為利用最小平方法所得到的簡單直線迴歸方程式的估計結果。

請估計 PAT 與 SBP 的相關係數及上述迴歸模式的決定係數，並進一步解釋兩者代表的意義，最後寫出此簡單直線迴歸分析的變異數分析表格 (ANOVA Table) 檢定 PAT 與 SBP 的關係是否具統計上顯著意義。(25分)

[型一誤差 $\alpha=0.05$]

(註1：需寫出假說檢定步驟及統計檢定結論的依據。)

註2： $F_{(0.95, 1, 28)}=4.196$, $F_{(0.95, 29, 29)}=1.861$, $F_{(0.975, 1, 28)}=5.61$, $F_{(0.975, 29, 29)}=2.101$)