

等 別：三等考試
類 科：統計
科 目：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。

參考值： $z_{0.01} = 2.33$, $z_{0.05} = 1.645$, $z_{0.1} = 1.28$, $\chi^2_{2,0.05} = 5.99$, $\chi^2_{3,0.05} = 7.81$,
 $\chi^2_{4,0.05} = 9.49$, $\chi^2_{5,0.05} = 11.07$, $\chi^2_{2,0.1} = 4.61$, $F_{6,18,0.025} = 3.22$, $F_{6,18,0.05} = 2.66$,
 $F_{5,18,0.025} = 3.38$, $F_{5,18,0.05} = 2.77$

一、假設金牌輪胎的使用壽命（單位：月）服從韋伯（Weibull）分配，機率密度函數為

$$f(x) = \frac{k}{\lambda} \left(\frac{x}{\lambda}\right)^{k-1} e^{-\left(\frac{x}{\lambda}\right)^k}, \quad x \geq 0$$

其中 $\lambda = 120$ 是比例參數（scale parameter）， $k = 5$ 是形狀參數（shape parameter）。廠商擬訂出一個保固期限 T （單位：月），使得僅有約 0.05% 的輪胎之壽命低於 T 。利用伽瑪（Gamma）函數的定義與性質：

$$\Gamma(z) = \int_0^{\infty} x^{z-1} e^{-x} dx,$$

$\Gamma(z+1) = z\Gamma(z)$ 與 $\Gamma(0.2) = 4.59$ ，回答以下問題：（每小題10分，共20分）

(一)試問金牌輪胎之平均壽命為幾個月？

(二)試問保固期限 T 應該訂為多少？

二、某部門調查員工每人上個月上網購物消費金額。假設共有100名員工，上個月平均網購消費為3000元，標準差500元。

(一)若網購消費金額之分配近似常態，試問上個月網購介於2500元至3500元的員工大約幾人？（10分）

(二)若網購消費金額之分配近似常態，試問上個月網購高於4000元的員工大約幾人？（5分）

(三)若網購消費金額之分配為右偏，而你上個月網購消費金額為3000元，試問多數員工的網購消費金額比你高或低？為什麼？（5分）

三、林主任想分析其部門承接業務之件次是否因不同時段而有不同。根據下表業務件次資料，回答以下問題：

11-12am	1-2pm	2-3pm
27	13	24

(一)在0.1的顯著水準下，檢定以上三個時段的承接件次是否相同？(10分)

(二)執行(一)之檢定時，需對母體作何假設？(5分)

四、W 車輛測試中心擬研究 ABCDEF 六個不同品牌的汽車是否耗油程度有所差別。今隨機抽取此六個品牌的汽車各四輛，分別測試其使用一公升汽油所行駛之公里數，得到各品牌四輛車的平均行駛距離分別為4.6、5.3、4.4、4.7、4.8與6.2公里，誤差平方和 (sum of squares for error) 為2.25。

(一)試做出此實驗之變異數分析表。(10分)

(二)在0.05的顯著水準之下，檢定不同品牌汽車的耗油程度有無差別。(5分)

五、鄭主任使用線上適性化平台來訓練其部屬的軟體操作能力，該平台依學習者能力，適性調整每個人在線上接受訓練之時間，當能力達到精熟程度時，該訓練即停止。以下是10名部屬在訓練前之能力評估分數(0~200分，分數越高代表能力越強)，以及達到精熟程度所需要之練習時間(分鐘)。(每小題10分，共30分)

能力	181	33	13	34	47	11	20	91	74	164
時間	50	135	165	138	122	184	155	80	88	52

(一)試求出「能力」(y)對「時間」(x)之線性迴歸方程式，並計算判定係數 (coefficient of determination)。

(二)試說明對「能力」作何種轉換(指數轉換： $z = e^y$ ，或自然對數轉換： $z = \log_e y$)，可以使轉換後之變數與「時間」之線性相關程度提高？先畫出原始資料中「能力」對「時間」之散布圖 (scatter plot)，並計算二者之相關係數，再與轉換後之散布圖與相關係數做比較。

(三)以轉換後之變數對「時間」作線性迴歸，得出迴歸方程式及判定係數，並說明該判定係數之意義。