

類 科：統計  
科 目：抽樣方法  
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。

- 一、某次選舉甲選區共有 3 位候選人，現欲了解選民對候選人的支持情形，進行了一項民調，隨機訪問了 750 位的選民，此次民調結果如下：

	支持 1 號候選人	支持 2 號候選人	支持 3 號候選人	尚未決定	合計
人數	210	180	120	240	750

(一)試估計 1 號候選人的支持率  $p_1$ 。(5 分)

(二)在 95% 的信賴度下，1 號候選人的支持率  $p_1$  是否顯著高於 2 號候選人的支持率  $p_2$ ？(10 分)

(三)若甲選區共有 4500 位選民且 1 號候選人是首次參選，現希望估計 1 號候選人之支持率  $p_1$  的信賴度為 95% 且誤差界限為 0.03，則訪問 750 位選民是否足夠，若不夠須再訪問多少位選民方能達到此要求？(10 分)

註： $z_{0.025} = 1.96$

- 二、某零售商去年每月的平均營業額為 880 萬元，為了解今年每月的平均營業額，自其 500 種營業項目中抽出 12 種，調查去年的每月平均營業額 ( $x$ ) 及今年 1~6 月的每月平均營業額 ( $y$ )，得下列的資料 (單位:萬元)：

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = 10103, \quad \sum_{i=1}^{12} y_i = 11458, \quad \sum_{i=1}^{12} x_i y_i = 10196528, \quad \sum_{i=1}^{12} x_i^2 = 9152367, \quad \sum_{i=1}^{12} y_i^2 = 11453476。$$

(一)利用迴歸估計式 (regression estimator) 估計今年每月的平均營業額，並求算此估計式的 95% 誤差界限。(10 分)

(二)利用差量估計式 (difference estimator) 估計今年每月的平均營業額，並求算此估計式的 95% 誤差界限。(10 分)

(三)計算迴歸估計式對差量估計式的相對效率 (relative efficiency) 且評估那種估計式較適合此個案。(5 分)

註： $z_{0.025} = 1.96$

- 三、某工廠管理者欲估計員工在面臨緊急事件時的平均反應時間。管理者認為不同性別的員工在反應時間上可能有所差異；因此，決定以性別來進行分層。已知工廠共有員工 100 人，其中男員工有 45 人，先前的研究顯示男員工的反應時間為 5 到 20 秒，女員工的反應時間為 3 到 13 秒。每位員工的調查成本是相同的。

(一)決定各層最適的樣本配置。(10 分)

(二)若希望估計員工在面臨緊急事件時的平均反應時間的信賴度為 95% 且誤差界限為 1 秒，則需要調查多少位男、女員工？(10 分)

(三)若每位員工的調查成本是 \$50 元，且調查總費用的預算為 \$2000 元，則調查多少位男、女員工才能使估計式的變異數最小。(5 分)

註： $z_{0.025} = 1.96$ ；標準差約為全距的 1/4。

(請接背面)

類 科：統計  
科 目：抽樣方法

四、品管人員想要了解每張電路板之晶片損壞的平均個數。由於每張電路板所包含的晶片個數不完全相同，且每張電路板上損壞晶片的個數與電路板上的晶片總數有高度的相關。因此，品管人員依照每張電路板上的晶片個數，利用依大小成比例的機率抽樣法 (sampling with probabilities proportional to size, *PPS*) 抽樣。某天生產的 10 張電路板的晶片個數如下：8, 12, 22, 10, 16, 24, 9, 10, 9, 30。

(一)若利用亂數表隨機選取的數字為 7, 66, 30, 140，請利用 *PPS* 抽樣法抽出 4 張電路板為集體樣本。(12 分)

(二)若挑選出的電路板為第 2, 3, 5, 7 張電路板，其中損壞的晶片數分別為 1, 3, 2, 1。估計每張電路板之晶片損壞的平均個數，並求算此估計式的 95% 誤差界限。(13 分)

註： $z_{0.025} = 1.96$