

等 別：三等考試

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。

本試題可能使用之標準常態值如下：

$$z_{0.025} = 1.96, z_{0.05} = 1.645$$

一、美麗市共有 20 個里，75000 位居民。為了解美麗市居民的健康情形，衛生單位分別自各里中隨機抽出 30 位居民進行檢查。試問：（每小題 5 分，共 25 分）

(一)這是何種抽樣方法？

(二)抽樣母體是什麼？

(三)母體大小為多少？

(四)抽樣單位是什麼？

(五)樣本大小為多少？

二、聯合便利超商共有 40 家門市（編號 1~40）。其中編號 1, 2, 8, 9, 12, 13, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 37 的門市設有生鮮部。現欲利用系統抽樣來估計設有生鮮部的門市占所有門市的比例  $p$ 。

(一)請列出所有可能的「從 5 取 1」系統抽樣樣本。（10 分）

(二)請根據題(一)計算樣本比例  $\hat{p}$  的期望值及真實變異數，並且證明  $\hat{p}$  為  $p$  之不偏估計式。（10 分）(三)若「從 5 取 1」系統抽樣的起始值為 3，試估計設有生鮮部的門市占所有門市的比例  $p$  之 95% 信賴區間。（5 分）

三、國家公園內有塊占地 1000 公頃的林地，因遭蟲害導致部分樹木枯死。現公園管理處欲利用空中照相技術及部分實地勘察來估計遭蟲害而死亡之樹木的總數。管理處利用空拍圖將林地以每單位 5 公頃劃分，設  $x$  表示利用空拍圖計算所得之每單位區域死亡樹木的數量， $y$  表示實地勘察計算所得之每單位區域死亡樹木的數量。從空拍圖計算所得之死亡樹木的總量  $\tau_x = 4200$ ，實地勘察 10 個單位區域，計算得下列的資料：

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 234, \sum_{i=1}^{10} y_i = 306, \sum_{i=1}^{10} x_i y_i = 8652, \sum_{i=1}^{10} x_i^2 = 6660, \sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 11348。$$

(一)請利用迴歸估計式 (regression estimator) 估計這 1000 公頃林地因蟲害死亡的樹木總數，並求算其變異數。（10 分）

(二)請利用差量估計式 (difference estimator) 估計這 1000 公頃林地因蟲害死亡的樹木總數，並求算其變異數。（10 分）

(三)請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本個案。（5 分）

(請接背面)

等 別：三等考試  
類 科：統計  
科 目：抽樣方法

四、文化部想了解幸福社區居民每年在娛樂方面的消費支出情形。今將幸福社區依地理位置劃分為 200 個區集，現自 200 個區集中隨機抽出 8 個區集，調查每區集的居民人數及每年在娛樂方面的消費金額。調查資料如下：

區集	居民人數	消費金額 (單位：萬元)
1	12	35
2	14	34
3	3	7
4	20	47
5	12	32
6	8	28
7	10	36
8	6	9

(一)請估計每位居民每年的平均娛樂消費金額。(5分)

(二)請估計全社區每年的總娛樂消費金額及其 95%信賴區間。(10分)

(三)若經調查得知全社區共有 2500 位居民，請利用此資料估計全社區每年的總娛樂消費金額。(5分)

(四)請依據估計的準確度，比較題(二)及題(三)這兩種估計方法，並說明何種估計方法較適合本個案。(5分)