

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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

本試題可能使用之標準常態值如下： $Z_{0.025} = 1.96$ ， $Z_{0.05} = 1.645$

計算題的答案要求：

1. 平均數取兩位小數（算到第三位小數然後四捨五入）。
2. 次數或個數的答案取整數（算到第一位小數然後四捨五入）。
3. 變異數取三位小數（算到第四位小數然後四捨五入）。

一、某一民調公司在 12 月 1 日針對 1,200 位 20 歲以上民眾進行訪問，並發布其民意調查結果：甲候選人為 38% 支持度，乙候選人為 34% 支持度，尚未決定為 28%。請求出甲候選人和乙候選人支持度之間差異的 95% 信賴區間。(10 分)

二、將母體按照某一標準分成 N 個集群（ m_i 為集群 i 中的元素個數， $M = \sum_{i=1}^N m_i$ ），再由這 N 個集群中用簡單隨機抽樣法抽出 n 個集群，被抽中的集群中的每一個元素均被調查。假設 y_i 為第 i 個集群中所有觀測值的總和，欲估計母體的總和。母體總和 τ 的估計量有：

$$\text{比率估計量(1): } \hat{\tau} = M \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

$$\text{不偏估計量(2): } \hat{\tau} = \frac{N}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

或是由這 N 個集群中用 pps (sampling with probabilities proportional to size) 抽出 n 個集群，被抽中的集群中的每一個元素均被調查。則母體總和 τ 的估計量：

$$pps \text{ 估計量(3): } \hat{\tau}_{pps} = \frac{M}{n} \sum_{i=1}^n \frac{y_i}{m_i}$$

請說明此三估計量之使用時機。(15 分)

三、某公司在臺灣一共有 100 個廠區，因最近疫情關係供貨吃緊，總經理想要估計所有 100 個廠區員工未來一年請病假的總天數。100 個廠區可細分為 70 家小廠及 30 家大廠。從過去經驗，小廠員工請假天數約在 0~100 天病假，大廠員工請假天數約在 10~210 天病假，估計誤差界限設為 500 天。請找出可達到這個界限的適當樣本大小及各層配置樣本大小。(15 分)

四、表一為臺灣 60 大城市之 11 月份降雨量(單位：公厘 mm)。城市 1 至城市 60 排列方式是依地理位置從北到南依序排列。城市號碼愈小所在位置也就愈偏臺灣北部，城市號碼愈大所在位置也就愈偏臺灣南部。

(一)假設用簡單隨機抽樣法抽出 $n=10$ 個臺灣大城市(10 個樣本的號碼如下：2、12、16、20、24、27、32、40、47、56)，試估計臺灣 60 大城市之 11 月份平均降雨量($\hat{\mu}$)及其估計變異數($\hat{V}(\hat{\mu})$)？(10 分)

(二)選擇一組 10 個樣本的系統樣本，為統一起見，一律採用起始號碼 3。試以此組系統樣本估計臺灣 60 大城市之 11 月份平均降雨量($\hat{\mu}$)及其估計變異數($\hat{V}(\hat{\mu})$)？假設母體為隨機排列。(10 分)

(三)如果採重複系統抽樣，抽出兩個"12 取 1"的系統樣本，為統一起見，一律採用起始號碼 1 及 6。試以此兩組重複系統樣本估計臺灣 60 大城市之 11 月份平均降雨量($\hat{\mu}$)及其估計變異數($\hat{V}(\hat{\mu})$)？(15 分)

表一 臺灣 60 大城市之 11 月份降雨量

單位：mm

城市	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
降雨量	4.9	4.7	4.8	4.4	4.7	4.8	3.7	3.6	4.5	3.0
城市	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
降雨量	4.2	3.5	3.9	3.0	4.3	3.4	3.5	3.6	2.9	4.8
城市	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
降雨量	4.2	7.4	2.9	3.4	1.8	2.2	2.9	1.2	1.5	2.7
城市	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
降雨量	2.9	1.8	2.7	2.0	2.6	1.1	3.2	1.8	2.6	4.5
城市	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
降雨量	2.7	2.4	1.9	0.8	2.1	0.6	0.6	0.6	1.7	1.3
城市	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
降雨量	1.4	0.7	0.5	1.0	0.3	0.8	0.5	0.3	0.7	0.5

- 五、針對新移民做的一項抽樣調查，想獲得他們對於臺灣移民政策的看法。從政府的登記資料知道新移民中有 60% 的女性與 40% 的男性。一共抽樣 1,000 人，有 87% (870 位) 是女性，13% (130 位) 是男性。在 870 位回答的女性中有 566 位贊成，在 130 位回答的男性中有 102 位贊成。由此事後分層，請估計新移民贊成此移民政策的比例($\hat{p}_{st}$)及其估計的變異數($\hat{V}_p(\hat{p}_{st})$)。(10 分)
- 六、請比較簡單隨機估計、比率簡單估計、差異估計、迴歸估計的相對有效性。(15 分)