

103年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：30950 全一張
(正面)

考試別：國家安全情報人員

等別：三等考試

類科組：數理組

科目：機率統計

考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器，試題作答須詳列解答過程。

(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、某人上班途中必須通過幹道路口的兩個交通號誌。根據以往經驗他（她）在第一與第二個路口遇上紅燈的機率分別等於 0.4 與 0.6；已知在第一個路口碰上紅燈的條件下第二個路口還是遇上紅燈的機率等於 0.8；已知在第一個路口碰上綠燈的條件下第二個路口也是遇上綠燈的機率等於 0.3。（每小題 5 分，共 15 分）

(一)計算他（她）任何一次上班途中至少碰上一個紅燈的機率。

(二)求第二個路口遇上綠燈的總和機率（Total Probability）。

(三)求已知在第二個路口碰上綠燈的條件下第一個路口遇上紅燈的機率。

二、假設某廠牌手機電池的使用期限 X 符合平均數等於 2 年的指數分配（Exponential Distribution）。

(一)計算隨機選取的一顆電池在一年之內就不堪使用的機率。（5 分）

(二)如果隨機選取的一顆電池已經使用了兩年，計算這顆電池還能再使用超過兩年的機率。（10 分）

三、若下列的機率函數適合敘述某地區每年發生 6 級以上地震的次數 X 的機率行為：

$$p(x) = 0.2, \quad = 0.3, \quad = 0.4, \quad = 0.1$$

$$x = 1 \quad = 2 \quad = 3 \quad = 5$$

（每小題 5 分，共 20 分）

(一)計算隨機變數 X 的期望值。

(二)計算 X 的變異數，假設 $X_1, X_2, \dots, X_{100}$ 構成一組 X 的長度等於 100 的隨機樣本。

(三)計算隨機變數 $Y = X_1 + X_2 + \dots + X_{100}$ 的變異數。

(四)利用中央極限定理說明 $Y > 270$ 的機率是否小於 0.05。

四、假設某一市售罐裝飲品的容量符合常態分配的機率法則。該公司品管人員從一批產品中隨機選取 100 罐並依一度量它們的體積，獲得樣本平均數等於 590 毫升，標準差等於 15 毫升。

(一)計算這批產品真實平均容量 95%信賴區間（Confidence Interval）。（5 分）

（ $Z_{0.001} = 2.365$, $Z_{0.025} = 1.96$, $Z_{0.05} = 1.645$, $Z_{0.1} = 1.282$ ）

(二)列出這批產品真實容量變異數 $100(1 - \alpha)\%$ 的信賴區間的運算式。（10 分）

（請接背面）

103年公務人員特種考試司法人員、法務部調查局調查人員、國家安全局國家安全情報人員、海岸巡防人員及移民行政人員考試試題

代號：30950 全一張
(背面)

考試別：國家安全情報人員

等別：三等考試

類科組：數理組

科目：機率統計

五、假設市長候選人甲宣稱目前他的支持率超過 50 %。他的對手候選人乙進行一項民意調查發現，在 1000 位隨機選取的合格公民中，只有 480 人表示將會投票給候選人甲。在檢定候選人甲有關支持率的陳述是否為真的過程：（每小題 5 分，共 20 分）

(一) 列出這項假設檢定的基本假設（Null Hypothesis）與對立假設（Alternative Hypothesis）。

(二) 說明檢定過程發生型態 I 誤差（Type I Error）的意義與後果。

(三) 發生型態 II 誤差（Type II Error）的意義與後果。

(四) 如果研究人員將顯著水準從 0.05 更改為 0.10，說明它如何影響檢定的結論。

六、依據下列線性迴歸模式（Linear Regression Model）

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \varepsilon_i$$

（每小題 5 分，共 15 分）

(一) 說明誤差變數 ε_i 的假設條件。

(二) 列出反應變數（Response Variable） Y_i 的期望值。

(三) Y_i 的變異數。