

- (1) 某項研究發現開車者在某十字路口 20 公尺內若看到黃燈亮起，有三種行為：65%會減速，20%會加速，其餘會原速通過。假設那些減速者中，85%會完全停止前進，15% 會闖過十字路；那些加速者，全部闖過十字路，而原速者則有 70%闖過十字路，問：
- (a) 下一部到十字路的駕駛人會減速，但闖過十字路的機率? (4%)
- (b) 下一部到十字路的駕駛人會停止前進的機率? (4%)
- (c) 若上一部車子到十字路在黃燈後闖過十字路，問該駕駛人是減速的機率? (7%)
- (2) 某甲有一個迴歸問題，裡面有 1 個依變數(dependent variable)， 5 個迴歸變數(regressors)，他蒐集到的資料有 21 個，下列陳述部份結果：

ANOVA 表

變異來源	自由度	平方和	平均平方和
迴歸			
殘差			20
總和		820	

參數估計表

變數	參數估計	標準差	t 值
常數	6	2.3	
X1	2.1	0.6	
X2	-2.5	1.5	
X3	-1.4	2.0	
X4	3.2	0.8	
X5	-1.1	2.1	

請回答下列問題：

- (a) 完成上面兩表 (3%)
- (b) 依變數被模式解釋多少百分比? (3%)
- (c) 說明如何檢定迴歸係數全為 0? (3%)
- (d) 迴歸變數何者是顯著的? (3%)
- (e) 迴歸模式中的誤差服從何種分配? 並說明該分配中的參數估計值? (3% ;3%)

(背面仍有題目,請繼續作答)

(3) 從一個常態母體 $N(60, \sigma^2)$ 中抽出 X_1, \dots, X_{400} 隨機樣本, 回答下列問題:

- (a) 這些隨機樣本的樣本平均 \bar{X} 的機率密度函數(pdf)? (4%)
- (b) 如何由此樣本定義樣本變異數 S^2 ? 證明 $E(S^2) = \sigma^2$? (3%; 5%)
- (c) 若 N 是這 400 個 X 當中大於 60 的個數, 詳述 N 的機率分配? 並求 N 的變異數。 (4%; 4%)

(4) 某甲設計一項電池實驗, 採用三種不同材料與三種不同溫度, 得到下列電池壽命資料:

材料	溫度(攝氏)					
	15		70		125	
I	130	155	34	40	20	70
	74	180	80	75	82	58
II	150	188	136	122	25	70
	59	126	106	115	58	45
IV	138	110	174	120	96	104
	168	160	150	139	82	60

下列是所得之 ANOVA 表:

Source	DF	SS	MS
Material	2	10684	5342
Temperature	2	39119	19559
Interaction	4	9614	2403
Error	27	18231	675
Total	35	77647	

- (a) 請圖示兩因子間之交互作用 (6%)
- (b) 根據 ANOVA 表討論交互作用是否顯著 ($\alpha = 0.05$)? (4%)
- (c) 討論溫度作用之顯著性 (5%)

$$F_{4,27,0.05} = 2.7278; F_{2,27,0.05} = 3.354; F_{4,27,0.025} = 3.31; F_{2,27,0.025} = 4.24$$

(5) 隨機調查 150 位民眾, 受訪者的教育程度與性別的聯合次數如下表,

性別	教育程度		
	國中	高中	大專
男	25	30	25
女	35	15	20

為了檢定教育程度與性別的獨立性, 請回答下列問題:

- (1) 以合適的符號表達虛無假設(6%)
- (2) 計算檢定統計量並說明其分配(6%)

- (6) 某政黨爲了選總統，聲稱推出來的人選甲先生的支持度超過百分之五十，爲了證實，他們進行一項民調，隨機問了 1936 人，當中 1452 人支持甲。請回答下列問題：
- (a) 列出虛無與對立假設 (3%)
 - (b) 若 Y 表虛無假設下，支持甲的受訪者人數，則在大樣本 $n=1936$ 下， Y 的機率分配趨近何種分配? (5%)
 - (c) 在 $\alpha = 0.05$ 下，說明該人選的支持度有沒有過半? (5%)
 - (d) 以數學式表達支持度爲五成 1 時的型 II 誤差(type II error)? (7%)

(Note: 標準常態分配: $\Phi(1.96) = P(Z \leq 1.96) = 0.975$; $\Phi(1.645) = 0.95$)