

105 公務人員高等考試三級考試試題

類 科：衛生行政、食品衛生檢驗、衛生技術、漁業技術、海洋資源

科 目：生物統計學

一、一個學校作了學生登革熱的調查：(作答請寫出計算過程)

(一)抗登革熱病毒 NS1 IgG 血清檢出比率為 10.0%，若隨機篩選 6 個學生，假設每人檢出的可能性都是 10.0%，則其中有 1 人檢出病毒 NS1 IgG 血清的機率為何？(10 分)

(二)這個學校學生身體質量指數 (BMI) 是常態分布，若全校學生 BMI 平均為 20.2，標準差為 2.5，則一個學生 BMI 是 25.4 以上的機率為何？(10 分)

【擬答】

擬答：

(一) X ：檢出病毒 NS1 IgG 血清人數

$$X \sim \text{Bin}(n=6, p=0.1)$$

$$P(X=1) = C_1^6 0.1^1 \cdot 0.9^5 = 0.354294$$

(二) $X \sim N(\mu=20.2, \sigma^2=2.5^2)$

$$P(X > 25.4) = P\left(Z > \frac{25.4 - 20.2}{2.5}\right) = P(Z > 2.08) = 0.0188$$

註：本卷所附常態表有很大的陷阱，查表時須特別留意。

二、鰻魚的價格與產量的數據如下：(作答時請寫出虛無假說、對立假說、計算過程及結論， $\alpha=0.05$)

	價格 (元)	產量 (百萬尾)
	32	12
	24	18
	13	31
	26	13
	36	8
	14	40
總和	145	122

(一)由最小平方法，求出產量預測價格的直線迴歸方程式。(15 分)

(二)求價格與產量皮爾森相關係數。(10 分)

(三)檢驗鰻苗的價格與產量是否顯著相關。(10 分)

【擬答】

(一)經計算得 $\sum X^2 = 3262$ $\sum X = 122$,

$$\sum Y^2 = 3937, \sum Y = 145, \sum XY = 2405$$

$$\Rightarrow SS_X = 781.3333, SS_{XY} = -543.3333, SS_Y = 432.8333$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{SS_{XY}}{SS_X} = -0.6954, \hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X} = \frac{145}{6} - (-0.6954) \times \frac{122}{6} = 38.3065$$

$$\hat{Y} = 38.3065 - 0.6954X$$

公職王歷屆試題 (105 年高考三級)

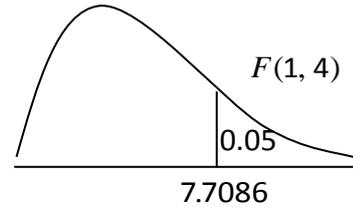
$$(二) r_{X,Y} = \frac{SS_{XY}}{\sqrt{SS_X \cdot SS_Y}} = \frac{-543.3333}{\sqrt{781.3333 \times 432.8333}} = -0.9348$$

$$(三) H_0: \beta_1 = 0 \quad H_1: \beta_1 \neq 0$$

$$\alpha = 0.05$$

$$F^* = (n-2) \frac{R^2}{1-R^2} = (6-2) \frac{(-0.9348)^2}{1-(-0.9348)^2} = 27.709 \in C$$

拒絕 H_0 ，有顯著證據鰻苗的價格與產量有相關



三、要決定 4 種餌料對食斑魚養殖產量的影響，變異數分析表如下表，英文字母代表需填入的值。

變異來源	平方和	自由度	均方	F 值
餌料	50.7	A	B	C
誤差	D	E	F	
總和	98.7	11		

(一) 試完成變異數分析表。(A~F 值各 3 分，共 18 分)

(二) 若每一餌料重複數相同，每一餌料重複幾次？(2 分)

(三) 檢驗餌料對食斑魚養殖產量影響是否顯著？(5 分)

【擬答】

(一)(A) $4 - 1 = 3$

(B) $50.7 \div 3 = 16.9$

(C) $B \div F = 16.9 \div 6 = 2.817$

(D) $98.7 - 50.7 = 48$

(E) $11 - 3 = 8$

(F) $48 \div 8 = 6$

(二) 全部樣本數共有 $11 + 1 = 12$ 筆

四種餌料，所以每一種餌料重複 3 次

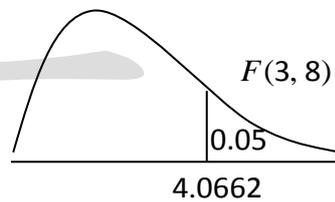
(三) H_0 : 四種餌料對食斑魚養殖產量影響相同

H_1 : 四種餌料對食斑魚養殖產量影響不同

假設 $\alpha = 0.05$

$$F^* = 2.817 \notin C, \text{ 不拒絕 } H_0$$

沒有顯著證據說四種餌料對食斑魚養殖產量影響不同



四、在一都會區，居民患有高血脂的機率為 5%，高血壓機率為 8%，有高血脂或高血壓機率為 10%。

(一) 求居民同時有高血脂及高血壓機率為何？(10 分)

(二) 有高血脂與高血壓是否為獨立事件？為什麼？(10 分)

【擬答】

(一) 假設有高血脂事件為 A；有高血壓事件為 B

$$P(A \cap B) = P(A) + P(B) - P(A \cup B)$$

$$= 0.05 + 0.08 - 0.1 = 0.03$$

$$\Leftrightarrow P(A \cap B) = 0.03 \neq P(A)P(B) = 0.05 \times 0.08 = 0.004$$

所以高血脂與高血壓不為獨立事件

公 職 王