

銘傳大學八十八學年度管理科學研究所博士班招生考試

第二節

應用統計 試題

可以使用計算機

以各題有關假設檢定，其顯著水準皆取為 $\alpha=0.05$ 。

- 一、 某醫藥統計學家欲研究新研發的鎮靜劑在不同的劑量水準下對於過動白老鼠的舒張血壓之影響。一群 24 隻這類白老鼠隨機分派至四個劑量水準，使得美伊處理〈劑量水準〉都有六隻白老鼠，在經過處理十五分鐘後，紀錄每隻白老鼠舒張血壓如下表：

舒張血壓〈毫米水銀柱〉

	劑量〈毫克〉			
	5	10	15	20
	97	91	86	85
	91	89	90	88
	90	88	89	83
	93	90	91	83
	91	95	94	86
	96	93	84	85
樣本平均數	93	91	89	85
樣本變異數	8.4	6.8	12.8	3.6

1. 依研究目的詳盡地分析此資料，並包含多重比較。〈20分〉
 2. 設該統計學家有興趣探討劑量水準與舒張血壓是否呈現直線負相關；市設立一對比〈contrast〉以分析之。〈10分〉
- 二、 某家公司想比較兩部打壓機生產各種材質的襯墊每小時之平均生產量，隨機實驗的結果紀錄如下：

		襯墊材料		
		軟木	橡膠	塑膠
打 壓 機	M1	53	32	49
		51	30	52
		49	31	50
	M2	35	56	35
		34	54	32
		35	53	34

1. 建構 ANOVA 表，並進行各項檢定。〈20分〉

2. 以此問題解釋交互作用之實際意義。(5分)

三、 以下資料為某大公司十位行銷人員之年薪 (Y 萬元)、性別、年資 (X 年)。

Y	35	45	45	49	50	56	63	64	66	75
性別	女	女	男	男	女	男	女	男	女	男
X	1	3	1	2	4	3	7	5	7	7

1. 在不考慮年資之情況下，比較女性與男性行銷人員之平均薪資。(8分)

2. 利用 ANCOVA 調整年資之影響，再比較女性與男性行銷人員之平均年資。(15分)

3. 試估計年資八年女性行銷人員之平均年資的 95%信賴區間

四、某學者在某地區隨機調查 480 位成年人，調查資料包含三個變項：性別、教育水平 (高、低)、社會參與 (高、低)。若以教育水平與社區參與之分類表 (見表 A)，似乎教育水準越高，參與社區活動愈少。若將樣本分為男、女兩組 (見表 B) 似乎教育水準越高，參與社區活動也越多。試根據此資料詳細分析，並加以評論。(15分)

表 A 教育水平與社區參與

社區參與	教育水平	
	高	低
高	89(37%)	108(45%)
低	151(63%)	132(55%)
總和	240(100%)	240(100%)

表 B 男女兩組的教育平均水平與社區參與

社區參與	男		女	
	教育水平高	教育水平低	教育水平高	教育水平低
高	60(30%)	8(20%)	28(70%)	100(50%)
低	140(70%)	32(80%)	12(30%)	100(50%)
總和	240(100%)	240(100%)	40(100%)	200(100%)

以下為參考資料

$$\begin{pmatrix} 10 & 40 & 5 \\ 40 & 212 & 22 \\ 5 & 22 & 5 \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{1260} \begin{pmatrix} 576 & -90 & -180 \\ -90 & 25 & -20 \\ -180 & -20 & 520 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 10 & 40 & 5 \\ 40 & 212 & 22 \\ 5 & 18 & 5 \end{pmatrix}^{-1} = \frac{1}{1260} \begin{pmatrix} 736 & -110 & -340 \\ -110 & 25 & 20 \\ -340 & 20 & 520 \end{pmatrix}$$

(A) 若 $\chi^2 \sim \chi^2(\nu)$ ，則 $P(\chi^2 > \chi^2_{\alpha; \nu}) = \alpha$ 。

若 $t \sim t(\nu)$ ，則 $P(t > t_{\alpha; \nu}) = \alpha$ 。

ν	$\chi^2_{0.05; \nu}$	$t_{0.05; \nu}$	$t_{0.025; \nu}$
1	3.841	6.314	12.706
2	5.991	2.920	4.303
3	7.815	2.353	3.182
4	9.488	2.132	2.776
7	14.067	1.895	2.365
8	15.507	1.860	2.306

(B) 若 $F \sim F(\nu_1, \nu_2)$ ，則 $P(F > F_{\alpha; \nu_1, \nu_2}) = \alpha$ 。

F _{0.05; ν_1, ν_2}				
分母自由度 ν_2	分子自由度 ν_1			
	1	2	3	4
7	5.59	4.74	4.35	4.12
8	5.32	4.46	4.07	3.84
12	4.75	3.89	3.49	3.26
20	4.35	3.49	3.10	2.87

(C) 標準化全距(studentized range)臨界值：

$$Q_{0.05; 4, 20} = 3.96$$