

- ※ 注意：(1)統計附表在試題的最後一頁
(2)答案務請寫在答案紙上(試卷上)

I. 選擇題 (各3分)

1. 某校參加第一屆自學方案的國中三年級學生 100 人，調查發現，其數學成績平均 73 分且不及格者只有 3%，這表示
 - (a) 自學方案成功
 - (b) 數學教學成功
 - (c) 以上皆是
 - (d) 不能證明什麼
2. 以下敘述，何者為真：(甲)空集合是不可能事件 (乙)空集合與任意事件均互斥 (丙)空集合與任意事件均獨立
 - (a) 甲及乙
 - (b) 甲及丙
 - (c) 乙及丙
 - (d) 甲，乙，丙都是
3. 某組資料的次數分配為右偏(正偏)，則下列敘述，何者為真
 - (a) 衆數大於中位數
 - (b) 均值大於衆數
 - (c) 中位數大於均值
 - (d) 資料的最大值不會很大
4. 要比較幾個國家，國民所得的分散程度，最佳的統計量數為
 - (a) 標準差
 - (b) 全距
 - (c) 變異係數
 - (d) 四分位差
5. 某校男生體重平均 65 kg，標準差 8kg，女生體重平均 55kg 標準差 8kg。則男、女混合後，學生體重的標準差應
 - (a) 大於 8kg
 - (b) 小於 8kg
 - (c) 等於 8kg
 - (d) 無法判斷
6. 若事件 A' 及 B' 分別為事件 A 及 B 的補事件 (complementary event) 且已知 $P(A \cap B) = 0.1$ ， $P(A \cap B') = 0.1$ ， $P(A' \cap B) = 0.4$ ，則 $P(A \cup B)$ 為
 - (a) 0.4
 - (b) 0.5
 - (c) 0.6
 - (d) 0.7
7. (續上題) 由第 6 題數據可知，事件 A 及 B 互為
 - (a) 互斥且獨立
 - (b) 互斥但不獨立
 - (c) 不互斥但獨立
 - (d) 不互斥且不獨立

8. 下列敘述，何者為真
- (a) 二組數據，若均值都是 50，標準差都是 10，則二組數據值在 40 至 60 間的機率必相同。
 - (b) 一組數據，若其個數 n 相當大時，此數據所作直方圖必近似常態曲線
 - (c) 一組數據的中位數與均值總是很相近
 - (d) 一組數據必有一半的值不小於中位數
9. 若隨機變數 X, Y 為正相關，而 $W = X+Y$ ，則 $\text{Var}(W)$ 與 $\text{Var}(X)$ 的大小關係為
- (a) $\text{Var } W > \text{Var } X$
 - (b) $\text{Var } W = \text{Var } X$
 - (c) $\text{Var } W < \text{Var } X$
 - (d) 無法比較
10. 設隨機變數 X 服從常態分配，記作 $X \sim N(\mu, \sigma)$ ，隨機變數 Y 服從二項分配，記作 $Y \sim b(n, p)$ 。若 $\mu = 0, \sigma = 25, n = 10, p = 0.5$ ，令 $W = X+Y$ ，則 $E(W)$ 為
- (a) 0
 - (b) 5
 - (c) 10
 - (d) 15
11. (續上題) 第 10 題中，若假設 X, Y 互為獨立，則 $P(W=1)$ 為
- (a) 0
 - (b) $1/2 \times 10 \times (1/2)^{10}$
 - (c) $1/2 \times (1/2)^{10}$
 - (d) $(1/2)^{10}$
12. 下列敘述，那一個是錯誤的
- (a) 若 $P(B) = 1$ 則 $P(A|B) < 1$
 - (b) 若 $A \subseteq B$ 則 $P(A|B) \leq P(B|A)$
 - (c) 若 $P(A|B) > P(A)$ 則 $P(B|A) > P(B)$
 - (d) 若 A 及 B 互斥，則 $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
13. 某班統計學分數服從常態分配，其均值為 65.55，標準差為 10。若已知分數高於 82 分的有 4 人，則該班學生總人數為
- (a) 40 人
 - (b) 50 人
 - (c) 60 人
 - (d) 80 人
14. 某工廠利用 A, B 二機器生產同一產品， A 機器產量占總產量的 $2/3$ ， B 機占 $1/3$ ，而 A, B 兩機產品的不良率分別為 1% 及 3%。若在品管過程中發現一件不良品，則此不良品為 A 機所產生的機率為
- (a) 0.4
 - (b) 0.5
 - (c) 0.6
 - (d) $2/3$

15. 隨機變數 X 的機率密度函數為 $f(x) = k(2-x)$, 當 $0 < x < 2$, 其餘為 0, 則 k 值為
- 1/4
 - 1/2
 - 1
 - 2
16. 檢定 $H_0: \mu = \mu_0$ 對立 $H_1: \mu \neq \mu_0$ 時, 若在 $\alpha = 0.05$ 的顯著水準下, 由樣本資料得結論為棄卻 H_0 , 則其對應的 p -value 為
- 小於 0.025
 - 大於 0.025
 - 小於 0.05
 - 大於 0.05
17. 某研究發現年齡 15 歲與 25 歲分別做 IQ 測驗的資料為:
 年齡 15 歲時, 平均值 = 100, 標準差 = 15; 年齡 25 歲時, 平均值 = 100, 標準差 = 15。
 若兩者相關係數 $\gamma = 0.8$, 利用迴歸, 則 25 歲時 IQ 為 115 的人他在 15 歲時 IQ 的預測值為
- 92
 - 112
 - 115
 - 130
18. 設體重 Y 對身高 X 的估計迴歸線為: $\hat{Y} = 4(\text{磅/吋}) \cdot X - 130$ 磅, 其中體重單位為磅, 身高單位為吋, 若已知 Y_i 的變異平方和 $\sum (Y_i - \bar{Y})^2 = 1600$; X_i 的變異平方和 $\sum (X_i - \bar{X})^2 = 64$, 則 X, Y 的相關係數為
- $\gamma = 0.4$
 - $\gamma = 0.64$
 - $\gamma = 0.8$
 - $\gamma = -0.8$
19. (續上題), 第 18 題中, 若身高單位改為公分 (1 吋 \approx 2.5 公分)
 體重單位改為公斤 (1 磅 \approx 0.45 公斤), 則估計的迴歸線為
- $\hat{y} = 0.7 \text{ (kg/cm)} \cdot X - 58\text{kg}$
 - $\hat{y} = 1.8 \text{ (kg/cm)} \cdot X - 58\text{kg}$
 - $\hat{y} = 4.5 \text{ (kg/cm)} \cdot X - 58\text{kg}$
 - $\hat{y} = 5.4 \text{ (kg/cm)} \cdot X - 58\text{kg}$
20. Y 對 X 做簡單線性迴歸時, 誤差平方和等於
- Y 的變異平方和
 - γ^2 乘 Y 的變異平方和, 其中 γ 為 X, Y 的相關係數
 - $(1 - \gamma^2)$ 乘以 Y 的變異平方和
 - Y 的變異平方和加上 X 的變異平方和

II. 某公司想比較兩操作員生產力, 隨機選 10 天, 記錄兩人每天生產量, 得樣本均值與樣本變異數的數據如下表:

OPERATOR 1	OPERATOR 2
$n_1 = 10$	$n_2 = 10$
$\bar{y}_1 = 35$	$\bar{y}_2 = 31$
$s_1^2 = 17.2$	$s_2^2 = 19.1$

- (a) 利用 F 檢定在 $\alpha = 0.1$ 的顯著水準下檢定 $H: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ 是否成立。
 (b) 求 σ_1^2 / σ_2^2 的 90% 信賴區間。
 (c) 利用 t 分配求 $\mu_1 - \mu_2$ 的 90% 信賴區間, 並解釋此信賴區間的意義。
 (d) 以上公式的應用, 需要那些基本假設, 試述之。(各 5 分)

III. 燒結時間 (2 個水準) 對 2 種不同金屬的壓縮力可能產生影響, 若進行完全隨機實驗, 每一處理各有 5 個觀察值, 得資料如下:

		SINTERING TIME					
		100 minutes			200 minutes		
METAL	1	17.1	16.5	14.9	19.4	18.9	20.1
		15.2	16.7		17.2	20.7	
	2	12.3	13.8	10.8	15.6	17.2	16.7
		11.6	12.1		16.1	18.3	

(a) 試填滿下列變異數分析表

SOURCE	df	SS	MS	F
Times (T)		51.842		
Metals (M)				
TM				2.17
Error			1.25975	
Total		151.568		

- (b) 燒結時間是否會影響壓縮力, 試以顯著水準 $\alpha = 0.05$ 檢定之
 (c) 交互作用是否顯著? 以 $\alpha = 0.05$ 檢定之
 (d) 資料是否顯示金屬 1 壓縮力較大, 試說明之。(各 5 分)

附表:

令 $F_{\alpha}^{v_1, v_2}$ 表示 F 分配自由度為 v_1, v_2
 $P[F > F_{\alpha}^{v_1, v_2}] = \alpha$
 則 $F_{0.05}^{1, 161.4} = 161.4$
 $F_{0.05}^{1, 6} = 4.49$
 $F_{0.1}^{2, 6} = 2.44$
 $F_{0.05}^{2, 6} = 3.18$

若 t 分配自由度 n

令 $P[t > t_n(\alpha)] = \alpha$
 則 $t_{18}(0.1) = 1.33$
 $t_{18}(0.05) = 1.734$
 $t_{18}(0.025) = 2.101$
 $t_{19}(0.1) = 1.328$

$t_{19}(0.05) = 1.729$
 $t_{19}(0.025) = 2.093$
 $t_{20}(0.1) = 1.325$
 $t_{20}(0.05) = 1.725$
 $t_{20}(0.025) = 2.086$