

系所組別：統計學系學士班

考試科目：統計學

考試日期：0710，節次：4

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

一、選擇題：(60 分，每題 4 分)

1. 某電子公司使用 A 及 B 兩部機器製造晶片，A 機器生產全部產品之 60%，B 機器生產全部產品之 40%，而其所生產之不良品比率依過去經驗知 A 機器有 2%，B 機器有 5%。今若由全部產品中隨機抽出一件產品，經檢驗後知其為不良品，則它是生產自 A 機器之機率為何？
(A) 0.625 (B) 0.375 (C) 0.393 (D) 0.607 (E) 以上皆非
2. 某飛機有四部引擎操作互相獨立，假設每一引擎在飛行中發生故障的機率為 0.01，試問該飛機在某次飛行中至多一部引擎發生故障的機率為何？
(A) 0.0388 (B) 0.4362 (C) 0.9606 (D) 0.9994 (E) 以上皆非
3. 某化工公司之工安事故次數服從卜瓦松分配(Poisson Distribution)，平均每半年發生一次，則在未來一年內發生工安事故次數之平均數及變異數分別為何？
(A) $\mu = 1, \sigma^2 = 1$ (B) $\mu = 1, \sigma^2 = 2$ (C) $\mu = 2, \sigma^2 = 2$
(D) $\mu = 2, \sigma^2 = 4$ (E) 以上皆非
4. 下列何者有關信賴區間(confidence interval)的敘述是正確的？
I. 在相同的信賴度(confidence coefficient)之下，信賴區間的寬度愈窄愈佳。
II. 信賴度愈高，信賴區間的寬度愈窄。
III. 母體平均數的 95% 信賴區間，表示此區間會包含母體平均數的機率是 95%。
(A) I, II, III (B) I, III (C) I
(D) I, II (E) 以上皆非
5. 某汽車公司對外稱其所擁有的卡車是省油的(里程至少是 10mpg)，因為其抽出的 150 部卡車其中只有 14 部的里程是小於 10mpg。有一購買者為瞭解此宣稱的正確性，將進行抽樣調查，要求區間估計有 95% 的信賴度，且誤差在 3% 之內，請問此購買者約需抽樣多少輛卡車？
(A) 30 (B) 150 (C) 20 (D) 275 (E) 363
6. 某飲料公司抽樣抽出某生產線所生產的 A 規格蕃茄汁 20 瓶，得其重量的標準差是 0.4 公克，則此生產線 A 規格蕃茄汁重量之變異數的 95% 信賴區間為
(A) (0.2313, 0.8533) (B) (0.2224, 0.7924) (C) (0.0889, 0.3169)
(D) (0.0925, 0.3413) (E) 以上皆非

(背面仍有題目,請繼續作答)

系所組別： 統計學系學士班

考試科目： 統計學

考試日期： 0710，節次： 4

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

7. 若要檢定兩個伯努力(Bernoulli)母體的平均數是否相等，若兩組樣本數分別為 n_1 與 n_2 ，其檢定統計量的計算值為 0.2，則 p -值約是

- (A) $P(Z < 0.2)$ (B) $P(t < 0.2)$ ，其中 t 的自由度為 $n_1 + n_2 - 2$
 (C) $2P(Z > 0.2)$ (D) $2P(t < 0.2)$ ，其中 t 的自由度為 $n_1 + n_2 - 2$
 (E) 以上皆非

8. 考慮兩個母體的比例問題，假設分別蒐集 250 與 300 個觀測值，得樣本比例 \bar{p}_1 、 \bar{p}_2 ，及共同樣本比例(pooled sample proportion) \bar{p} ，則在計算兩個母體比例差的 95% 信賴區間時，

(A) $\bar{p}_1 - \bar{p}_2$ 的分配為二項分配，故可用常態分配來估算

(B) 信賴區間的中點為 $p_1 - p_2$

(C) 信賴區間的半寬為 $Z_{0.025} \times \sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})\left(\frac{1}{250} + \frac{1}{300}\right)}$

(D) 若信賴區間含有 0，則在雙尾檢定時，在 $\alpha=0.05$ 下，我們不會拒絕 $H_0: p_1 = p_2$

(E) 信賴區間的半寬為 $Z_{0.025} \times \sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{250} + \frac{p_2(1-p_2)}{300}}$

9. 有 25 組資料 (x_i, y_i) ，已知 $\sum x = 87$ $\sum y = 149$ $\sum xy = 114$

$\sum x^2 = 351$ $\sum y^2 = 953$ 。設 y 對 x 的線性迴歸估計式為 $\hat{y} = a + bx$ 。則迴歸係數 b 為

- (A) -8.39 (B) 4.39 (C) -7.39 (D) -4.39 (E) 3.19

10. 接上題，請問 $a + b$ 之值最接近

- (A) 46.55 (B) -12.33 (C) 18.38 (D) 26.77 (E) -18.38

11. 設以 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 構成一大小為 7 之母體，自此母體中以還原方式隨機抽出一大小為 4 之樣本，並求其平均數 \bar{X} 。若已求得此母體之平均數 $\mu = 80$ ，變異數 $\sigma^2 = 1,600$ ，則 \bar{X} 抽樣分配之平均數及標準誤分別為何？

- (A) $\mu_{\bar{x}} = 80$, $\sigma_{\bar{x}} = 20$ (B) $\mu_{\bar{x}} = 70$, $\sigma_{\bar{x}} = 14.14$ (C) $\mu_{\bar{x}} = 80$, $\sigma_{\bar{x}} = 14.14$
 (D) $\mu_{\bar{x}} = 80$, $\sigma_{\bar{x}} = 6.4$ (E) $\mu_{\bar{x}} = 90$, $\sigma_{\bar{x}} = 20$

12. 具有自由度 a 和 b 的 F 分配的 $(\bar{1})100^{\text{th}}$ 百分位數以 $F_{a,b,1-\alpha}$ 表示，則百分位數

$F_{n_1-1, n_2-1, 1-\alpha}$ 等於

- (A) $F_{n_1-1, n_2-1, \alpha}$ (B) $F_{n_2-1, n_1-1, \alpha}$ (C) $1 / F_{n_1-1, n_2-1, \alpha}$
 (D) $1 / F_{n_2-1, n_1-1, \alpha}$ (E) 以上皆非

系所組別：統計學系學士班

考試科目：統計學

考試日期：0710，節次：4

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

13. 若想檢定 $H_0: \mu = 24$ v.s. $H_a: \mu < 24$ ，當每組樣本數相同時，下列哪一組樣本最有可能會去支持 H_a (即拒絕 H_0)？

- (A) $\bar{x} = 20, S = 3$ (B) $\bar{x} = 21, S = 6$ (C) $\bar{x} = 22, S = 4$
 (D) $\bar{x} = 20, S = 7$ (E) 以上皆非

14. 有一食品檢驗局的官員想比較兩種廠牌可樂的咖啡因，分別隨機對每一廠牌的可樂作檢視，所得資料如下。廠牌 A：樣本數 15，平均數 18，變異數 1.2；廠牌 B：樣本數 10，平均數 20，變異數 1.5。若想再檢驗一次，希望有 95% 的可信度且兩者平均咖啡因的差額在 0.5 以下，需抽多少罐來作檢查？

- (A) $n_1 = n_2 = 42$ (B) $n_1 = n_2 = 18$ (C) $n_1 = n_2 = 57$
 (D) $n_1 = n_2 = 21$ (E) $n_1 = n_2 = 20$

15. 若一簡單線性迴歸之判定係數 $r^2 = 0.81$ ，則自變數與因變數之相關係數為

- (A) 0.6561 (B) 可能為 +0.9 或 -0.9 (C) 必為正數 (D) 必為負數 (E) 無法判定

二、簡答題：(40 分)

1. 具有自由度 a 和 b 的 F 分配的 $(1-\alpha)100^{\text{th}}$ 百分位數以 $F_{a,b,1-\alpha}$ 表示。若兩組樣本數分別為 n_1 與 n_2 ，則兩個常態母體的變異數比 $(\sigma_1^2 / \sigma_2^2)$ 的 $(1-\alpha)100\%$ 信賴區間為何？ (4%)

2. 請說明進行一因子變異數分析(one-way ANOVA)需要之 4 個基本假設為何？ (4%)

3. 一組樣本數 $n=101$ 的隨機樣本，得樣本平均數 $\bar{x} = 50.34$ ，樣本變異數 $S^2 = 13.43$ ，若以樣本變異數為母體變異數的估計值，令 e 為其 95% 相對誤差界限，即

$$P\left(\left|\frac{S^2}{\sigma^2} - 1\right| \leq e\right) = 0.95, \text{ 請問 } e \text{ 之值為何? } \quad (6\%)$$

(背面仍有題目, 請繼續作答)

系所組別： 統計學系學士班

考試科目： 統計學

考試日期：0710，節次：4

※ 考生請注意：本試題 可 不可 使用計算機

4.A 教授相信同學們的統計學期末考成績為常態分配。現有一樣本數為 40 的統計學期末考成績如下表，已知平均分數為 83.1，標準差為 10.43。

56	63	65	68	72	72	73	75	77	78
78	79	80	80	80	80	80	80	81	81
82	84	84	86	86	87	88	90	90	92
92	93	93	94	95	96	97	98	100	100

為了確認 A 教授的說法，請陳述虛無假設、對立假設，並說明你採用的統計分析方法與檢定統計量的分配。(6%)

5.在一因子變異數分析(One-way ANOVA)之問題包含 3 個處理(treatment)，而每個處理分別有 18、10、15 個觀測值。若已知 $MSE=6$ 、 $F=3$ 請寫出完整的變異數分析表。(10%)

6.以下為 Two-Way ANOVA Design (二因子變異數分析設計) 及資料，其中 Factor A 實驗(Treatment A, B, and C)，Factor B 為性別(Male or Female)。

Factor A: Treatment	Factor B: Sex	
	Male	Female
Treatment A	320	380
	240	300
Treatment B	160	240
	180	210
Treatment C	240	360
	290	380

請寫出完整的變異數分析表，並說明如何檢定 A、B 二因子有交互作用。(10%)