

統計學期末考（直接在考卷上作答）

姓名：

學號：

學系：

是非題：回答是或否，一題 2.5 分。

- _____ 1. p-value 就是所謂的顯著水準(significance level)
- _____ 2. p-value 越大表示拒絕虛擬假設(null hypothesis)的證據越強
- _____ 3. 計算 p-value 時，需要知道顯著水準的大小
- _____ 4. 以 χ^2 分布作獨立性檢定時，一般採雙尾檢定
- _____ 5. 以 F 分布作兩個常態族群的變方(variance)相等檢定時，一定採右尾檢定
- _____ 6. 在一雙尾檢定中，Z 檢定統計量經計算為 -1.96，則 p-value 約為 0.05
- _____ 7. 在比較兩常態族群平均數差時，當兩族群變方未知，則採 Z 檢定
- _____ 8. 採 Z 檢定時，其臨界點(critical value)的決定和自由度(degrees of freedom)無關
- _____ 9. p-value 與二項分布中事件成功機率 p 相等
- _____ 10. 由 $F_{0.05,6,10} = 3.22$ ，可以得到 $F_{0.95,6,10} = \frac{1}{3.22}$

單選題：選擇最適當的答案，一題 3.5 分。

- _____ 1. 下列那一個隨機變數最可能為常態分布？
 - A. 10 粒穀粒的重量。
 - B. 每學期統計學被當的學生數。
 - C. 台大“文藝復興”咖啡屋某十分鐘內進來的顧客數。
 - D. 一天中台大校園裡被鳥糞炸到的車數。
 - E. 一天中山高速公路發生的死亡車禍數。

- _____ 2. 某同學在某次考試完全沒準備，對於 100 題選擇題，祇好從五個答案中隨便(隨機)猜一個，假設每一題正確答案只有一個，請問他猜對 28 題以上的機率約為多少？
A. 10% B. 50% C. 2.5% D. 25% E. 75%
- _____ 3. 假定 1% 的人患有某種遺傳疾病。這種病有以下診斷結果：若有病，診斷結果呈陽性反應(判定為有病)的機率是 99%；若沒病，診斷結果呈陽性反應的機率是 1%。若某人診斷結果為陽性，求他真正有病的機率約為多少？
A. 10% B. 50% C. 2.5% D. 1% E. 99%
- _____ 4. 假設統計量 $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ 及 $S_b^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ 為母數 σ^2 的估計式。下列敘述何者為真
A. S_b^2 為 σ^2 有偏估計式效率(efficiency)比 S^2 低
B. S^2 為 σ^2 有偏估計式效率(efficiency)比 S_b^2 高
C. S_b^2 為 σ^2 無偏估計式效率(efficiency)比 S^2 高
D. S^2 為 σ^2 無偏估計式效率(efficiency)比 S_b^2 低
E. 以上皆非
- _____ 5. 令 α 為型 I 錯誤(Type I error)發生之機率， β 為型 II 錯誤(Type II error)發生之機率，則下列敘述何者正確？
A. $\alpha + \beta = 1$ B. 樣本大小(n)增加時， $1-\beta$ 通常會增加
C. 若有一右尾檢定，將臨界點(critical value)往右移，即可使 α, β 同時減小
D. 通常檢定之前設定 β 的大小 E. 以上皆非

_____ 6. 當妳的男友行蹤鬼鬼祟祟，妳可能有下列兩種正確的假設及行動 (decision)

(1) 他劈腿(腳踏兩條船)，甩掉他。

(2) 他沒有劈腿，還是理他。

若型 I 錯誤為他劈腿，妳還是理他。請問妳的代替假設 (alternative hypothesis) 應為

- A. 他劈腿 B. 甩掉他 C. 他沒有劈腿
D. 還是理他 E. 資訊不足，無法判斷

_____ 7. 若虛擬假設在 0.05 顯著水準下，無法被拒絕，則該虛擬假設

- A. 在 0.10 顯著水準下，亦無法被拒絕
B. 在 0.10 顯著水準下，一定會被拒絕
C. 在 0.01 顯著水準下，一定會被拒絕
D. 在 0.01 顯著水準下，亦無法被拒絕
E. 在 0.01 顯著水準下，有時會被拒絕

_____ 8. 兩常態族群變方比值之 90% 的信賴區間為 $3.81 < \sigma_1^2 / \sigma_2^2 < 8.13$ ，則在顯著水準為 0.10 下，檢定兩族群變方是否相等？

- A. 無法拒絕虛擬假設，因為 1 不在區間內
B. p-value 會比 0.10 小
C. 無法下結論，因為上下限皆為正值
D. 應先檢定兩族群平均數差異後，才可判斷
E. 以上皆非

_____ 9. 王老師欲檢定某作物上、下部葉子之乾物重是否相同？經抽樣調查後，資料如下(單位:公克):

植株代號:	1	2	3	4	5	6	7	8
上部:	4.3	5.2	6.3	4.6	5.4	4.8	5.4	3.8
下部:	3.9	4.4	6.2	4.5	4.8	3.3	4.4	2.3

則王老師應採用何種檢定最適當

- A. 自由度 14 的 t 檢定 B. 自由度 8 的 t 檢定
C. 自由度 7 的 χ^2 檢定 D. 自由度 7 的 t 檢定
E. Z 檢定

- _____10. 某人欲檢定台大學生體重分布是否為常態族群，因此他抽樣調查 100 位學生後，資料可分組如下：
- | | | | | | | |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 組界: | 156~160 | 161~165 | 166~170 | 171~175 | 176~180 | 180~190 |
| 人數: | 8 | 17 | 23 | 31 | 15 | 6 |
- 則，此人應使用下列那個檢定最適當
- 自由度為 99 的卡方分布作適合性檢定
 - 自由度為 4 的 t 分布作適合性檢定
 - 自由度為 5 的卡方分布作適合性檢定
 - 自由度為 3 的卡方分布作適合性檢定
 - 以上皆非

填充題與計算題

- 針對中共軍事演習，我方必須嚴陣以待，以防其假戲真做。因此身為我方的雷達觀測員，當雷達上出現不明飛行物體時，他必須針對以下兩種不同假設作決策：

H_0 : 一切良好, 只是偶然干擾而已

H_1 : 有敵機來襲

- 如果觀測員「疏忽而未放警報」，但中共真的來襲。他就犯了統計學那種錯誤(型I或型II)? _____。(2分)
- 如果觀測員決定「寧可錯放警報」無論如何就是要放警報，那他是為了避免犯那種錯誤(型I或型II)? _____。(3分)

- 某人欲知 A、B 兩種肥料的效果是否一樣，他對兩種肥料所栽種的作物各隨機抽取 10 個試驗單位，並量其產量(假設為常態分布)，結果如下：

	樣本大小(n)	平均重量(\bar{x})	標準差(s)
A 肥料	10	80.5	5.0
B 肥料	10	76.4	4.2

(a) 在顯著水準 10% 之下，檢定兩種肥料所栽種的作物的產量之變方是否一樣？(5 分) $(H_0: \sigma_A^2 = \sigma_B^2, H_1: \sigma_A^2 \neq \sigma_B^2)^\circ (F_{0.05,9,9} = 3.179)$

(b) 以(a)的檢定結果，在顯著水準 5% 之下，檢定兩種肥料所栽種的作物的產量之平均是否一樣？(5 分) $(H_0: \mu_A = \mu_B, H_1: \mu_A \neq \mu_B)^\circ$
 $(t_{0.025,9} = 2.262; t_{0.05,9} = 1.833; t_{0.025,18} = 2.101; t_{0.05,18} = 1.734)$

3. 郭教授懷疑某作物的種子在四個不同環境條件 A, B, C, D 下的發芽率是否相同？因此他在此四個環境條件下各作了 100 粒種子的發芽試驗，資料如下：

	A	B	C	D
發芽數：	40	52	28	66
沒發芽數：	60	48	72	34

(a) 若以 p_A, p_B, p_C, p_D 代表此作物種子在四個環境條件下的發芽率，
寫出郭教授要檢定的虛擬假設及代替假設。(2 分)

(b) 在顯著水準 5% 之下，執行 χ^2 檢定(不需作連續性校正)。(8 分)

($\chi^2_{0.05,3} = 7.81$; $\chi^2_{0.025,3} = 9.35$; $\chi^2_{0.05,4} = 9.48$; $\chi^2_{0.025,4} = 11.14$)

4. 某人想比較 A,B,C 三種廠牌的汽車的耗油狀況。因此他就從這三種廠牌的汽車各抽取 5 輛車。然後在一定的速度下，每輛車各行駛 500 公里，測得每公升汽油的行駛里程數，計算各處理(A,B,C)之樣本平均及樣本變方如下:

	樣本大小(n)	樣本平均(\bar{x})	樣本變方(s^2)
A	5	8.86	0.36
B	5	9.22	0.39
C	5	11.32	0.45

假設 $\sigma_A^2 = \sigma_B^2 = \sigma_C^2$ ，在顯著水準 5% 之下，用 F 分布檢定 $H_0: \mu_A = \mu_B = \mu_C$ 。
($F_{0.05, 2, 12} = 3.259$)

問答題：沒寫不給分

1. 請自我評估，從這門課你學到什麼？(5 分)