

108 年公務人員初等考試試題

代號：4508
頁次：7-1

等 別：初等考試
類 科：統計
科 目：統計學大意
考試時間：1 小時

座號：_____

※注意：(一)本試題為單選題，請選出一個正確或最適當的答案，複選作答者，該題不予計分。
(二)本科目共 40 題，每題 2.5 分，須用 2B 鉛筆 在試卡上依題號清楚劃記，於本試題上作答者，不予計分。
(三)可以使用電子計算器。
(四)作答時請參閱附表。

- 人類的懷孕天數近似於具有平均數 266 天與標準差 16 天的常態分配。下列何者符合所有懷孕天數最短的 2.5% 之描述？
(A) 懷孕天數少於 250 天 (B) 懷孕天數少於 242 天
(C) 懷孕天數少於 238 天 (D) 懷孕天數少於 234 天
- 某所高中的 12 年級生的數學成績近似於具有平均數 300 分與標準差 35 分的常態分配。藉由簡單隨機抽樣，選取 4 位 12 年級生，他們的平均成績高於 335 分的機率大約：
(A) 0.15 (B) 0.025 (C) 0.1 (D) 0.05
- 唱片公司調查大學生對鄉村音樂及福音音樂的喜好程度。調查結果發現 40% 的大學生喜愛鄉村音樂，30% 的大學生喜愛福音音樂，以及 10% 的大學生喜愛兩種音樂。在不喜愛鄉村音樂的大學生中，喜愛福音音樂的機率為：
(A) 0.45 (B) 0.26 (C) 0.333 (D) 0.42
- 某家公司政策規定每一年度 40% 的新進經理來自公司內部人員 (A1)，而 60% 的新進經理來自公司外部招募 (A2)；亦即 $P(A1)=0.4$ ， $P(A2)=0.6$ 。某一年度人事部門調查新進經理的績效表現，發現經由內部晉升的經理有 90% 被評為合格，但經由外部招募的經理僅有 75% 被評為合格。請利用貝氏定理回答隨機選取一位績效表現合格的新進經理，此經理來自內部晉升的機率為何？
(A) 0.444 (B) 0.256 (C) 0.35 (D) 0.525
- 針對中小企業的調查得知，經理人的交通津貼之平均值是每哩 0.25 美元，標準差是 0.02 美元。利用柴比雪夫定理，求至少有多少比例的數據會落在 0.2 至 0.3 美元之間？
(A) 68% (B) 75% (C) 80% (D) 84%
- 研究生管理入學考試 (GMAT) 詢問考生在大學的主修科目以及要以全職或兼職身分攻讀 MBA，考生的回覆整理如下表。令 A 代表考生計劃以全職身分攻讀 MBA 的事件，令 B 代表考生主修商業的事件。下列何者錯誤？

		大學主修			合計
		商業	工程	其他	
入學身分	全職	352	197	251	800
	兼職	150	161	194	505
	合計	502	358	445	1305

- (A) $P(A)=0.613$
(B) $P(A \cup B)=0.65$
(C) $P(B)=0.385$
(D) A 與 B 不獨立

- 7 假設 X 代表一戶美國家庭所擁有的寵物數目，以下是 X 的機率分配

X	0	1	2	3
機率	0.56	0.23	0.12	0.09

假如你隨機抽取兩戶家庭，求這兩戶家庭各自擁有一隻寵物的機率：

- (A) 0.0529 (B) 0.23 (C) 0.4071 (D) 0.46
- 8 某家藥廠想調查醫師們多久會開出某種藥物的處方。由 M.D. (Medical Doctors, 醫生) 與 D.O. (Osteopaths, 整骨醫生) 這兩群體分別抽出一個簡單隨機樣本，如此抽樣稱為：
- (A) 簡單隨機抽樣 (B) 分層隨機抽樣 (C) 集群抽樣 (D) 自我選擇抽樣
- 9 甲想建立一個包括 A 與 B 兩種股票之投資組合。令 X = 投資 A 股票的報酬率， Y = 投資 B 股票的報酬率。假設投資 A 股票的報酬率之期望值與變異數分別是 $E(X) = 8.45\%$ 及 $\text{Var}(X) = 25$ ；投資 B 股票的報酬率之期望值與變異數分別是 $E(Y) = 3.2\%$ 及 $\text{Var}(Y) = 1$ 。兩種報酬率之間的共變異數是 -3 。甲考慮兩種投資組合策略，第一種投資組合策略是以各 50% 資金投資兩種股票，第二種投資組合策略是以 70% 資金投資 A 股票，30% 資金投資 B 股票。以標準差作為投資風險的衡量，下列何者錯誤？
- (A) 第一種投資組合策略的期望報酬率 5.825% (B) 第二種投資組合策略的期望報酬率 6.875%
(C) 第二種投資組合策略的投資風險較低 (D) 第一種投資組合策略的期望報酬率較低
- 10 美國大學委員會提供學業成就測驗 (SAT)，3 個測驗單元的考試平均分數如下：批判性閱讀，502 分；數理，515 分；寫作，494 分。假設每個測驗單元的標準差皆是 100 分，下列何者錯誤？(已知 $P(Z < 0.95) = 0.8289$; $P(Z < 1) = 0.8413$)
- (A) 隨機抽取 90 位考生作為樣本，批判性閱讀單元的樣本平均分數會落在母體平均數 502 分 ± 10 分的機率為 0.6578
(B) 隨機抽取 90 位考生作為樣本，數理單元的樣本平均分數會落在母體平均數 515 分 ± 10 分的機率為 0.6578
(C) 隨機抽取 100 位考生作為樣本，數理單元的樣本平均分數會落在母體平均數 515 分 ± 10 分的機率為 0.6826
(D) 隨機抽取 100 位考生作為樣本，寫作單元的樣本平均分數會落在母體平均數 494 分 ± 10 分的機率小於 0.6578
- 11 紐約市的旅館每晚平均住宿價格為 \$273。假定此估計值來自 45 家旅館所構成的樣本，同時知道樣本標準差為 \$65。已知前年紐約市的旅館每晚平均住宿價格為 \$229，請以 45 家旅館所構成的樣本來建構每晚平均住宿價格的 95% 信賴區間，並用來判定這兩年的住宿價格的改變情況。下列何者正確？($t_{0.025}(44) = 2.015$, $z_{0.025} = 1.96$)
- (A) 每晚平均住宿價格的 95% 信賴區間為 (228, 280)
(B) 每晚平均住宿價格的 95% 信賴區間為 (253, 293)
(C) 每晚平均住宿價格的 95% 信賴區間為 (215, 305)；這兩年的住宿價格起伏很大
(D) 每晚平均住宿價格的 95% 信賴區間為 (195, 226)；這兩年的住宿價格減少

- 12 令 $X_1, X_2, \dots, X_n$ 為一組隨機樣本取自具有機率質量函數 (probability mass function) $f(x; p) = (1-p)^{x-1}p$, $x = 1, 2, 3, \dots$ 之幾何分配。下列何者為 p 的最大概似估計量？
- (A) $\frac{1}{n \sum_{i=1}^n X_i}$ (B) $1 - \frac{1}{\sum_{i=1}^n X_i}$ (C) $\frac{n}{\sum_{i=1}^n X_i}$ (D) $\frac{n}{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$
- 13 某個機場在 2005 年抽樣調查班機準時抵達的情況，發現在由 550 個飛機班次構成的樣本中，有 455 個飛機班次準時抵達。下列何者為 2005 年該機場飛機準時抵達的比例的 95%信賴區間？
($z_{0.05} = 1.645$; $z_{0.025} = 1.96$)
- (A) [0.4527, 0.5524] (B) [0.7957, 0.8589] (C) [0.6743, 0.8425] (D) [0.5743, 0.7425]
- 14 T 旅館的經理宣稱，顧客在週末的平均消費額(μ)在\$600 (含) 以下。然而旅館的會計人員發現，近幾個月來的顧客總消費額有增加的趨勢。該會計人員利用所抽出的週末旅客樣本來檢定經理的宣稱，下列何者為正確的假設來檢定經理的宣稱？
- (A) $H_0: \mu \geq 600$ vs. $H_a: \mu < 600$ (B) $H_0: \mu = 600$ vs. $H_a: \mu \neq 600$
(C) $H_0: \mu \leq 600$ vs. $H_a: \mu = 700$ (D) $H_0: \mu \leq 600$ vs. $H_a: \mu > 600$
- 15 某種特殊工業用電池平均壽命至少必須有 400 小時，在 0.02 的顯著水準下進行假設檢定，假定某一批次生產的電池平均壽命是 385 小時，生產經理希望錯誤地驗收該批電池的機率是 10%。建議該採用多大樣本？假定母體標準差的估計值是 30 小時。
($z_{0.02} = 2.05$; $z_{0.1} = 1.28$; $z_{0.05} = 1.645$)
- (A) 50 顆電池 (B) 58 顆電池 (C) 65 顆電池 (D) 45 顆電池
- 16 某生產線將 16 盎司的東西裝填入一容器內，多填或少填都會造成嚴重的問題，導致停產。根據過去的資料，已知充填量的標準差為 0.8 盎司。品管檢驗員每 2 小時抽出 30 個樣本，以便決定是否停產來調整生產線。在顯著水準 $\alpha=0.05$ 下，若樣本平均數為 16.32 盎司，假設檢定的 p 值為何？你會如何處置？下列何者正確？
($z_{0.02} = 2.05$; $z_{0.0158} = 2.15$; $z_{0.0143} = 2.19$)
- (A) p 值 < 0.02 ; 停產來調整生產線 (B) p 值 < 0.03 ; 停產來調整生產線
(C) p 值 $= 0.045$; 停產來調整生產線 (D) p 值 > 0.05 ; 不用停產繼續生產
- 17 冬季觀光客對某城市的經濟十分重要，旅館住房率是衡量觀光客數量與觀光客活動常用的指標。以下為去年與今年的旅館住房資料。去年：總房間數 1800，住房數 1458；今年：總房間數 1750，住房數 1470。在這一年期間中，住房率變動 (今年住房率 - 去年住房率) 的 95%信賴區間為何？你認為地區官員對此結果會感到高興？下列何者正確？
- (A) (0.005, 0.055) ; 官員對此結果會感到高興
(B) (0.035, 0.075) ; 官員對此結果會感到高興
(C) (-0.015, 0.043) ; 官員對此結果會有些擔心明年住房率是否能夠提升
(D) (-0.025, 0.035) ; 官員對此結果會有些擔心明年住房率是否能夠提升
- 18 交通部進行一項調查，想了解過去 3 年內汽車事故比例是否與駕駛者的年齡有關。依據以下表格，在顯著水準 0.05 下，以適合度檢定來確認汽車事故的比例是否與駕駛者的年齡有關。下列何者正確？
($\chi^2_{0.05}(5) = 11.0705$; $\chi^2_{0.025}(5) = 12.8325$; $\chi^2_{0.05}(3) = 7.8147$; $\chi^2_{0.05}(4) = 9.4877$)

年齡層	18-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65 或以上
事故百分比	11	17	19	20	14	19

- (A) 卡方檢定統計量 = 2.14，沒有足夠證據支持不同年齡層的駕駛者有不同汽車事故比例
(B) 卡方檢定統計量 = 13.27，有足夠證據支持不同年齡層的駕駛者有不同汽車事故比例
(C) 卡方檢定統計量 = 3.68，沒有足夠證據支持不同年齡層的駕駛者有不同汽車事故比例
(D) 卡方檢定統計量 = 10.68，有足夠證據支持不同年齡層的駕駛者有不同汽車事故比例

- 19 下列何者不是執行一維變異數分析 (one-way ANOVA) 所需的假設？
 (A)每個母體的反應變數均呈常態分配 (B)所有母體的反應變數的變異數皆相等
 (C)由每個母體抽取之樣本必須互為獨立 (D)由每個母體抽取之樣本大小皆相等
- 20 就以下二因子的因子實驗 (factorial experiment) 的變異數分析表，選擇何者錯誤？(顯著水準 $\alpha=0.05$)

變異來源	平方和	自由度	MS	F	F 關鍵值
因子 A	184.333	2	92.167		3.555
因子 B	28.167	1			4.414
交互項 AB	8.333	2			3.555
誤差	185.0	18	10.278		
全部	405.833	23			

MS: mean square; F:檢定統計量;

- (A)交互項 AB 的效應不存在
 (B)因為交互項 AB 的效應不存在，所以適合檢定個別因子效應 (主效應)
 (C) A 因子效應存在
 (D) B 因子效應存在
- 21 這幾年來，食品輻照 (food irradiation) 常常被用來減少細菌數並且延長食物保存期限。提供此服務的某公司開發 4 種新的輻照方法。為了決定那一種方法減少細菌的效果較好，針對 5 種食物進行 4 種不同方式的輻照 (稱為輻照 I-IV)，同時記錄輻照後食物上的細菌數目。接受輻照的食物包括牛肉、雞肉、火雞肉、蛋與牛奶。資料如下：

細菌數目				
食物	輻照 I	輻照 II	輻照 III	輻照 IV
牛肉	47	53	36	68
雞肉	53	61	48	75
火雞肉	68	85	55	45
蛋	25	24	20	27
牛奶	44	48	38	46

下列實驗設計何者適合以上內容？

- (A)單因子設計 (one factor design)
 (B)雙因子設計 (two-factor design)
 (C)隨機區集設計 (randomized block design)
 (D)完全隨機設計 (complete randomized design)
- 22 針對以下資料

x	3	2	5	4	5
y	8	6	12	10	14

考慮 3 種迴歸模式：模式 I： $\hat{y}=1.2+2.5x$ ；模式 II： $\hat{y}=3x$ ；模式 III： $\hat{y}=5+x$

利用誤差平方和決定那個模式配適效果最好？

- (A)模式 I (B)模式 II (C)模式 III (D)模式 I 與 II
- 23 以銷售 (Y，以\$1,000 為單位) 及廣告費用 (X，以\$100 為單位) 進行迴歸分析，而有以下訊息：
 $\hat{y}=12+1.8X$ ； $n=17$ ； $SSR=225$ ； $SSE=75$ ； $S_{b_1}=0.2683$ 。下列何者錯誤？($F_{0.05}(1,16)=4.49$ ； $F_{0.05}(1,15)=4.54$ ； $F_{0.05}(2,15)=3.68$)； $t_{0.025}(15)=2.131$ ， $t_{0.025}(16)=2.12$ ， $t_{0.05}(15)=1.753$
 (A)假如廣告是\$3,000，則銷售之點估計 (以元計) 是\$66,000
 (B)參考以上資料計算出的 F 統計值是 45
 (C)檢定其斜率顯著性的 t 統計值是 6.7089
 (D)無法拒絕 $H_0: \beta_1 = 0$ ($\alpha = 0.05$)

- 24 某家食品公司專門生產漢堡給一些知名的速食店使用。公司經理想利用 1997 年至 2014 年公司的收入資料（單位：百萬）來建構線性趨勢的迴歸模式，用來預測未來兩年的收入，以做為決定是否再開一家分公司。他利用 18 年的資料，建構最小平方線， $F_t = 5.0175 + 3.3014t$ 。因線性趨勢的迴歸模式的適用性取決於正自相關的存在與否，所以他想先檢定正自相關存在的假設，即 $H_0: \rho = 0$ and $H_A: \rho > 0$ 。經由計算得到 Durbin-Watson 統計量， $d = 0.6612$ 。查表給定 $d_L = 1.16$ and $d_U = 1.39$ 。下列何者為正確的結論？
- (A) 正自相關不存在，適合用此最小平方線去預測未來兩年的收入
(B) 沒有明顯的證據說明正自相關的存在，所以誤差間不相關的假設成立
(C) 正自相關明顯的存在，不適合用此最小平方線去預測未來兩年的收入
(D) 檢定結果無法下結論

請依下文回答第 25 題至第 27 題

中華職業籃球聯盟（CBA）為了分析某一年勝負雙方（贏的那一隊通稱"勝隊"、輸的那一隊通稱"輸家"）的戰績，特別請統計學家到場指導與實作。也為了瞭解助理們的統計實力，CBA 研發出一套關於基礎統計分析的連鎖考題。

- 25 已知一整年總共有 32 場賽事，假如全部戰績（分數）的總和是 4248，而且勝隊的戰績總和是 2302，請問輸家的平均（mean）戰績是多少？（答案請四捨五入到兩位小數）
- (A) 60.80 (B) 60.81 (C) 60.82 (D) 60.83
- 26 假如全部戰績在平方（如 2 的平方是 2×2 ）之後加起來等於 288464，至於加總全部勝隊戰績的平方得知是 167766，請問輸家戰績變異數的不偏估計（unbiased estimate）是多少？（答案請四捨五入到三位小數）
- (A) 76.026 (B) 76.027 (C) 76.028 (D) 76.029
- 27 根據經驗（常態）法則約至少有多少筆輸家戰績介於 52 跟 70 分之間？
- (A) 68%乘以 32 然後無條件進位到個位數 (B) 95%乘以 32 然後無條件進位到個位數
(C) 99%乘以 32 然後無條件進位到個位數 (D) 100%乘以 32 然後無條件進位到個位數
- 28 一組數字 65, 64, 54, 59, 49, 70, 59, 63, 66, 64, 60 的中位數等於多少？
- (A) 70 (B) 63 (C) 59.5 (D) 64.5
- 29 現在有兩個常態隨機變數，第一個變數的平均數是 3，第二個變數的平均數是 8。第一個變數的 2 倍加上第二個變數的 3 倍的平均數是多少？
- (A) 6 (B) 24 (C) 25 (D) 30
- 30 承上題，第一個變數的標準差是 3，第二個變數的標準差是 8，第一個變數的 2 倍加上第二個變數的 3 倍的標準差是多少？
- (A) 無法計算 (B) 30.00 (C) 30.00 的二次方根 (D) 24.74
- 31 假設從布瓦松分配簡單隨機抽樣有 38 個觀察值之樣本，下列何者錯誤？
- (A) 樣本總和的期望值等於母體期望值的 38 倍 (B) 樣本平均數的期望值等於母體期望值
(C) 樣本總和的變異數等於母體變異數的 38 倍 (D) 樣本平均數的變異數等於母體變異數
- 32 假設我們發現 100 位選民的隨機樣本裡有 50 位支持某位候選人，這一位候選人支持率的 95%信賴區間的上界減下界大概等於多少？
- (A) 0.128 (B) 0.165 (C) 0.196 (D) 0.258
- 33 關於計算單一母體比例的信賴區間，下列何者正確？
- (A) 不論樣本數多少都可以使用中央極限定理
(B) 只要樣本數超過 30 就可以使用中央極限定理
(C) 只要樣本數乘以母體比例以及乘以 1 減掉母體比例都超過 5，就可以使用中央極限定理
(D) 只要樣本數乘以樣本比例超過 5 以及樣本數乘以 1 減掉樣本比例超過 5，就可以使用中央極限定理

- 34 下列次數分配表是投擲一顆骰子 2400 次的結果，例如數字 1 共出現 352 次。在顯著水準 0.05 下，是否能夠確認這是一顆公正的骰子？下列何者正確？

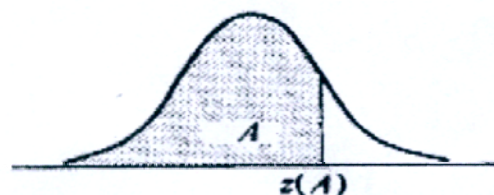
($\chi^2_{0.05}(5) = 11.0705$; $\chi^2_{0.025}(5) = 12.8325$; $\chi^2_{0.05}(6) = 12.5916$)

結果 (outcome)	發生次數
1	352
2	418
3	434
4	480
5	341
6	375

- (A) 卡方檢定統計量 = 35.725，足夠證據確認這是一顆不公正的骰子
(B) 卡方檢定統計量 = 24.57，足夠證據確認這是一顆公正的骰子
(C) 卡方檢定統計量 = 9.764，沒有足夠證據推翻這是一顆公正的骰子
(D) 卡方檢定統計量 = 10.98，沒有足夠證據推翻這是一顆公正的骰子
- 35 關於測量尺度，下列何者錯誤？
(A) 名目尺度變數的觀察值可以排序
(B) 順序尺度變數的觀察值可以排序
(C) 區間尺度變數的觀察值可以排序
(D) 比例尺度變數的觀察值可以排序
- 36 關於直方圖，下列何者正確？
(A) 一般用來表達離散型數據的分配
(B) 一般用來表達連續型數據的分配
(C) 每一個直條的寬度代表某一個區間的發生機率
(D) 每一個直條的高度代表某一個區間的發生機率
- 37 關於變異數分析，下列何者正確？
(A) 一般而言，研究者用來檢定數個母體變異數是否相等
(B) 一般而言，研究者用來檢定數個母體平均數是否相等
(C) 一般而言，研究者用來檢定數個母體比例是否相等
(D) 一般而言，研究者用來檢定數個中位數
- 38 關於二因子變異數分析表，下列何者錯誤？
(A) 處理平方和一定可以分解為個別因子的平方和跟兩因子的交互作用平方和
(B) 總平方和一定可以分解為處理平方和跟誤差平方和
(C) 誤差平方和一定大於處理平方和
(D) 誤差平方和可能等於交互作用平方和
- 39 關於動差估計，下列何者正確？
(A) 1 次動差估計就是樣本平均數
(B) 2 次動差估計就是樣本變異數
(C) 3 次動差估計就是樣本偏度
(D) 4 次動差估計就是樣本扁度
- 40 假設隨機抽取一組樣本數等於 100 的樣本，發現樣本平均數是 10、樣本標準差是 10，那麼根據中央極限定理 (Central Limit Theorem)，上述樣本平均數的抽樣分配最接近下列那一個機率分配？
(A) 有著平均數等於 0，變異數等於 1 的常態分配
(B) 有著平均數等於 0，變異數等於 10 的常態分配
(C) 有著平均數等於 10，變異數等於 1 的常態分配
(D) 有著平均數等於 10，變異數等於 10 的常態分配

附表 常態分配

Entry is area A under the standard normal curve from $-\infty$ to $z(A)$

[illegible]