

- 一、是非題(每題1分)(以“T”表是;“F”表非,並寫上題號,違反規定者,不予計分。)
- 統計圖表中之長條圖(Bar Chart)適用於間斷型(Discrete)數據,配置時不需按順序,也不需連在一起;而直方圖(Histogram)則適用於連續型(Continuous)數據,配置時需按順序,且是連在一起。
 - 設 Y_1, Y_2, \dots, Y_n 為 n 個伯努利(Bernoulli)之隨機變數,且 $P(Y_i=1)=p, P(Y_i=0)=1-p, i=1,2,\dots,n$ 。
 令 $Y = \sum_{i=1}^n y_i$, 則 $\text{Var}(Y/n)=p(1-p)$ 。
 - 在一個二項分配之抽樣裡,若試驗成功的機率 p 接近於零時,則可採用常態分配之特性作分析。
 - 通常吾人亦稱二項分配為高斯分配(Gaussian Distribution)。
 - 常態分配是單峰分配,且為對稱,其密度函數的積分值為1,而平均值和變異數則不相等。
 - 一個母體參數 θ 之最有效估計量(Most Efficient Estimator)為所欲求取之數個不偏估計量(Unbiased Estimator)數值中最小者。
 - 可信賴區間之幅度,可以藉增加樣本數目或減低有意義水準(Level of Significance α 值)以降低之。
 - 99%的可信賴區間比95%的可信賴區間來得寬闊。
 - 隨機變數 $(n-1)s^2 / \sigma^2$ 為具 $n-1$ 個自由度之卡方分配(Chi-Square Distribution)。

- 設 $X_i \sim N(\mu, \sigma^2), i=1,2,\dots,n$; 則 $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{\sigma^2}$ 屬於卡方分配。
- 檢定之效力(Power)係指當對立假設 H_1 為假,而拒絕虛無假設 H_0 之機率,以 $1-\beta$ 表之。
- 若虛無假設 H_0 被拒絕,則當真實參數值愈接近假設值,其 β 值愈小;反之,當真實參數值愈遠離假設值,其 β 值愈大。
- 一個估計量具有不偏性(Unbiasedness),若所求之估計量當樣本個數很大時,能相當接近該母體之參數值。
- 無論是間斷型(Discrete)或連續型(Continuous)之隨機變數都有一共通之特性,即求取區間(Interval)之機率時,可以不用考慮其端點(End Point)。
- 兩隨機變數 X_1 與 X_2 之聯合分配函數為 $F_{X_1, X_2}(a, b) = P(\{X_1 \leq a, X_2 \leq b\})$, 若 $a = -\infty$ 則 $F_{X_1, X_2}(a, b) = 0$ 。
- 隨機變數 X 之平方的期望值 $E(X^2)$ 與 X 期望值的平方 $(E(X))^2$ 不相等,且永遠有 $(E(X))^2 \geq E(X^2)$ 。
- 中位數(Median)之計算,因受極端數值的影響,故自群體中所取之樣本,其樣本中位數之變化較平均數之變化範圍為大。
- 做統計估計所可能造成的誤差來源有三,即:量測誤差、抽樣誤差、與儀器誤差。
- 若樣本的每一個原始數據均乘以一個常數 c ,則其新的樣本數據之標準偏差值為原始樣本數據之標準偏差值的 c^2 倍。
- 常態分配(Normal Distribution)之反曲點(Inflection)位於 $\mu \pm \sigma$ 處。

二、在一數學測驗中,全班平均分數為82分,標準偏差為5分。所有學生之分數介於84-94分者,可得成績B等。若分數為近似常態分配,而有8位學生得成績B等。試問有多少學生參加考試?(10分)

(背面仍有題目,請繼續作答)

三、設隨機變數 X 表某一型式燈泡之壽命(以小時計)，若該隨機變數之機率密度函數(Probability Density Function; p.d.f.) 為

$$f(x) = \frac{20000}{x^3} \quad x > 100$$

$$= 0 \quad \text{其他}$$

試求該型燈泡之期望值?(須列出計算式子與過程)(10分)

四、在一工廠研究中，一組數據被收集，以評估工人無論是日班、晚班、或夜班，其不良品產生的比例是否都一樣。以下為針對某一物品生產時所收集之數據：

	班別		
	日班	晚班	夜班
不良品	45	55	70
良品	905	890	870

試問你的推論為何? 請使用顯著水準 $\alpha = 0.025$ 。(須列出計算式子與過程)(10分)

五、在某一型態的測試樣本中，已知一樣本的正切力(x)與剪阻力(y)之間具某種線性的關聯。設兩變數的實驗數據如下：

正切力(x)	剪阻力(y)
26.8	26.5
25.4	27.3
28.9	24.2
23.6	27.1
27.7	23.6
23.9	25.9
24.7	26.3
28.1	22.5
26.9	21.7
27.4	21.4
22.6	25.8
25.6	24.9

若 $\sum x_i = 311.6$ $\sum y_i = 297.2$ $\sum x_i^2 = 8134.26$ $\sum y_i^2 = 7407.8$ $\sum x_i y_i = 7687.76$

試預測線性迴歸方程式 $\mu_{Y|X} = \alpha + \beta x$ (須列出計算式子與過程)(12分)

六、設五位學生自某班隨意抽取，經測試數學與英文，其分數分別為：

數學(x)	70	92	80	74	65	83
英文(y)	74	84	63	87	78	90

若 $\sum x_i = 464$ $\sum y_i = 476$ $\sum x_i^2 = 36354$ $\sum y_i^2 = 38254$ $\sum x_i y_i = 36926$

$(\sum x_i)^2 = 206116$ $(\sum y_i)^2 = 226576$ $\sum x_i \sum y_i = 220864$

(a) 試求其相關係數為何?(10分)(須列出計算式子與過程)

(b) 試由所得之相關係數，說明這班同學數學與英文的程度有無相當程度的關聯性?(3分)

七、以下降雨量(吋)之數據為某些城市一月份之量測值：

Table with 10 columns of rainfall data: 2.9, 3.7, 3.2, 4.0, 3.9, 2.1, 2.9, 2.9, 1.1, 5.0, 0.4, 3.0, 3.2, 1.0, 2.2, 5.4, 3.5, 3.6, 4.0, 1.2, 0.7, 2.8, 1.8, 1.5, 4.0, 4.0, 0.3, 2.2, 3.3, 0.7, 3.8, 2.6, 2.2, 4.2, 5.4, 4.8, 3.3, 2.7, 1.8, 2.0, 4.4, 2.6, 2.9, 2.0, 1.2, 3.6, 3.9, 0.8, 3.1, 0.5, 3.1, 3.7, 0.3, 3.7, 4.2, 4.5, 2.3, 1.5, 3.4, 1.6

- (1) 試以 0 吋為第一組最小界線值，而組寬為 0.5 吋，建構一個莖葉圖(Stem and Leaf Plot)? (7 分)
(2) 試求中位數? (2 分)
(3) 試求眾數? (2 分)
(4) 若已知上述數據之和 Σx= 99.1，數據平方和 Σx^2= 296.01，試求標準偏差? (3 分)
(5) 試問在樣本平均數加減一個標準偏差(X ± s)下，指出所有不在此範圍內的量測值? (3 分)
(6) 試建構一個箱形圖(Box Plot)? (8 分)

Table I Cumulative Standard Normal Distribution (continued)

Φ(z) = P(Z ≤ z) = ∫_{-∞}^z 1/√(2π) e^{-u^2/2} du

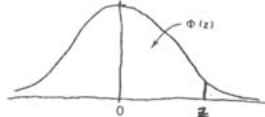


Table I: Cumulative Standard Normal Distribution table with columns for z (0.00 to 0.09) and Φ(z) values.

Table II Percentage Points χ^2_{α} of the Chi-Square Distribution

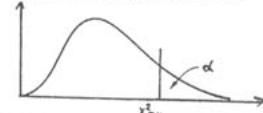


Table II: Percentage Points of the Chi-Square Distribution table with columns for α (0.995 to 0.025) and rows for degrees of freedom (1 to 16).