

111 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：交通技術

科 目：交通統計

吳迪老師

附註：

$$P(Z > z_{\alpha}) = \alpha; z_{0.05} = 1.645; z_{0.025} = 1.96; z_{0.01} = 2.33$$

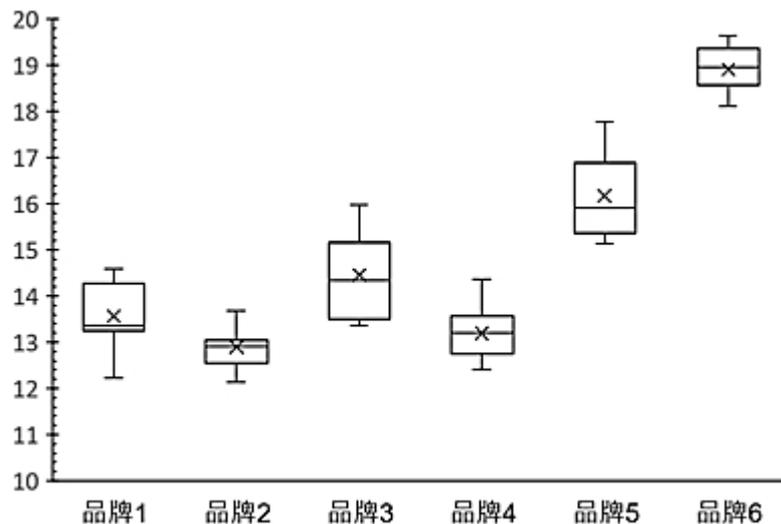
$$P(t > t_{\alpha, n}) = \alpha; t_{0.025, 9} = 2.262; t_{0.025, 10} = 2.228; t_{0.025, 11} = 2.201; t_{0.025, 12} = 2.179$$

$$P(F > F_{\alpha}(n_1, n_2)) = \alpha; F_{0.05}(3, 20) = 3.10; F_{0.025}(3, 20) = 3.86; F_{0.05}(4, 20) = 2.87; F_{0.025}(4, 20) = 3.51;$$

$$F_{0.05}(4, 21) = 2.84; F_{0.025}(3, 21) = 3.82; F_{0.05}(4, 22) = 2.82; F_{0.025}(4, 22) = 3.44$$

一、某運輸公司測試電動公車所使用電池，隨機取樣量測於充電後和於相同條件下之使用時間長短，6 種品牌電池裝置於相同類型電動公車，所得使用時間數據以盒形圖 (Boxplot) 和敘述性統計資料呈現如下，試問：

(每小題 10 分，共 20 分)



統計值 (小時)	品牌 1	品牌 2	品牌 3	品牌 4	品牌 5	品牌 6
平均值	13.566	12.902	14.451	13.193	16.175	18.917
變異數	0.479	0.219	1.016	0.332	0.724	0.268
全距	2.365	1.548	2.615	1.933	2.652	1.529
四分位距	1.028	0.509	1.646	0.801	1.526	0.792

(一) 那些品牌數據呈現正向偏斜 (Positively Skewed) ? 品牌 1 之中位數高於或低於平均值? 試說明理由。

(二) 那種品牌電池使用時間變異性較大? 從使用時間而言，運輸公司較可能採用那種品牌電池? 試說明理由。

1. 《考題難易》：★非常簡單

2. 《破題關鍵》：考敘述統計的集中量數及變異量數及盒形圖，基本題

【擬答】

(一)

- 品牌 1、品牌 3、品牌 5 呈現正向偏斜，因為這三個品牌平均數大於中位數。
- 品牌 1 之中位數低於平均數，由盒形圖可得知。

(二)

1. 因為品牌 3 的變異數最大，所以電池使用時間變異性較大。
2. 運輸公司可能採取品牌 6 的電池。因為品牌 6 平均使用時間最長且變異數小。

二、某海運公司分析所用貨櫃鈹的抗張荷重能力，四種貨櫃鈹分別命名為 A、B、C 和 D，在隨機取樣後進行測試，得到以下數據，如表 1 所示；並且利用統計軟體將數據進行變異數分析 (ANOVA)，所得 ANOVA 如表 2 所示。(每小題 10 分，共 30 分)

表 1：抗張荷重能力數據

貨櫃鈹	平均荷重 (公斤)	標準差 (公斤)	樣本數
A	58.45	0.30	6
B	59.08	0.19	6
C	60.43	0.32	6
D	61.07	0.56	6

表 2：ANOVA 表

變異來源	平方和 (SS)	自由度 (df)	均方和 (MS)	F 值
處置 (組間)	26.00	(2)	(5)	(7)
誤差 (組內)	(1)	(3)	(6)	
總和	28.75	(4)		

(一) 試計算 ANOVA 表內編號(1)至(7)之數值，並且試問 ANOVA 之估計變異數為何？

(二) 在顯著水準為 5% 下，試檢定四種貨櫃鈹之平均荷重是否顯著不同。寫下虛無與對立假設、檢定統計量與檢定結果。

(三) 試問變異數分析的假設條件。

1. 《考題難易》：★★簡單
2. 《破題關鍵》：單因子變異數分析及假設條件

【擬答】

(一) (1)2.75 (2)3 (3)20 (4)23 (5)8.67 (6)0.1375 (7)63.05

且估計變異數為 $MSE=0.1375$

(二)
$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 \\ H_1: \mu_i \text{ 不全相同} \end{cases}$$

$\alpha = 0.05$

拒絕域 $C = \{F | F > F_{0.05}(3, 20) = 3.10\}$

檢定統計量

$F = 63.05 \in C \Rightarrow R_e H_0$

結論：有證據顯示四種貨櫃鈹之平均荷重有顯著不同

(三) 1. 常態性(Normality)：

在做 ANOVA 時所抽樣的樣本所來自的母群體為常態分配。通常不需要特別去檢定母體的常態性，除非有很明顯的證據證明母體不違常態分配。

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

2. 變異數同質性(Homogeneity of Variance) :

在做 ANOVA 時須假設 K 個母體的變異數相同。

3. 獨立性(Independence) :

在做 ANOVA 時，所有隨機樣本彼此之間均獨立。

三、設 X 為連續隨機變數，其機率密度函數為 $0 \leq x \leq 2$ ，則 $f(x) = cx+2$ ；否則 $f(x) = 0$ 。(每小題 10 分，共 20 分)

(一)試問 c 值為何？

(二)試問標準差為何？

1. 《考題難易》：★★簡單

2. 《破題關鍵》：單變數函數機率分配的基本性質，但須注意機率函數為正

【擬答】

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x)dx = 1$$

$$\Rightarrow \int_0^2 (Cx + 2)dx = 1$$

$$\Rightarrow \left[\frac{c}{2}x^2 + 2x \right]_0^2 = 1$$

$$\Rightarrow c = -\frac{3}{2}$$

$$\text{即 } f(x) = -\frac{3}{2}x + 2, 0 \leq x \leq 2$$

因為 $f(2) = -1 < 0$ 不合

$\therefore C$ 不存在

(二)因為 $f(x)$ 不存在，則標準差不存在。

志光 保成 學儒

112年 虛實整合

重聽OK 旁聽OK

多元學習新型態

突破傳統上課形式 **5大方式** 彈性又便利

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆ 零時差	同類科各班別 皆可同步直播上課	◆服務◆ 零死角	服務緊貼需求 隨時掌握學習狀況
線上 課業諮詢	老師 申論批閱	雙師資 雙循環	多元 補課方式
上榜生 經驗親授	時事 專題講座	歷屆試題 練習	班導師 制度

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

四、某交通運輸研究中心分析腳踏車具有胎紋 (Treaded) 和光面 (Smooth) 兩種輪胎之煞車性質，選擇瀝青路面於乾燥情況下進行測試，隨機取樣量測這兩種輪胎之煞車胎痕長度，所得數據如下，平均數與標準差的單位皆是公分。

胎紋輪胎：(平均數，標準差，測試次數) = (384.833, 15.381, 6)。

光面輪胎：(平均數，標準差，測試次數) = (359.833, 19.167, 6)。

(每小題 10 分，共 30 分)

(一)採用相同變異數的檢定統計量，在 5% 的顯著水準下，試檢定胎紋輪胎之煞車胎痕是否不同於光面之煞車胎痕。寫下假設檢定的過程，包括虛無與對立假設、檢定統計量與檢定結果。

(二)設兩種輪胎平均胎痕差距為 $\mu_1 - \mu_2$ (μ_1, μ_2 分別代表胎紋和光面輪胎之平均煞車胎痕)，試計算 $\mu_1 - \mu_2$ 之 95% 的信賴區間。

(三)試問 95% 的信賴區間之意義。

1. 《考題難易》：★★簡單

2. 《破題關鍵》：兩獨立母體平均數的區間估計及檢定，常考的考古題

【擬答】

(一)設母體為常態分配， σ_1^2, σ_2^2 未知

利用 t 檢定

$$\begin{cases} H_0: \mu_1 = \mu_2 \\ H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \end{cases}$$

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$= \frac{(6-1) \times 15.381^2 + (6-1) \times 19.167^2}{6+6-2} = 301.97$$

$$\alpha = 0.05$$

$$\text{拒絕域 } C = \{t \mid t > 2.228 \text{ 或 } t < -2.228\}$$

檢定統計量

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) - (\mu_1 - \mu_2)}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}} = \frac{(384.833 - 359.833) - 0}{\sqrt{\frac{301.97}{6} + \frac{301.97}{6}}}$$

$$= 2.492 \in C \Rightarrow R_e H_0$$

結論：有證據顯示二者胎痕不同。

(二) $\mu_1 - \mu_2$ 信賴度 95% 之信賴區間

$$\left(\bar{x}_1 - \bar{x}_2 \pm t_{0.025}(10) \sqrt{\frac{S_p^2}{n_1} + \frac{S_p^2}{n_2}} \right)$$

$$\Rightarrow \left(384.833 - 359.833 \pm 2.228 \sqrt{\frac{301.97}{6} + \frac{301.97}{6}} \right)$$

$$\Rightarrow (2.647, 47.353)$$

(三)此信賴區間有 95% 之機率包含 $\mu_1 - \mu_2$

交通行政/交通技術

那一年我們追的幸福 都在志光.保成.學儒

學長姐考取密技大公開

<p>一年考取 應屆考取</p> <p>莊○毅 110 高考交通行政 探花</p> <p>在選擇補習班前有上網查詢或到場詢問過不同補習班，但坊間有提供交通行政課程的補習班較其他考科少，且志光.保成.學儒提供最新和完整的課程內容，因此選擇加入，從當時或現在回頭來看，都是最好的選擇。</p>	<p>一年考取 雙料金榜</p> <p>熊○慈 110 高考交通技術 探花 110 普考交通技術 榜眼</p> <p>在蒐集相關考古題時，覺得志光.保成.學儒考古題的解答內容寫得很詳細，因此萌生了想要補習的想法，最後決定到補習班了解課程，經過櫃檯人員細心地講解後，認為會對考試有很大的幫助，因此決定選擇加入。</p>
--	--

交通行政/交通技術

相信就能做到，你需要的全方位考取規劃 讓志光.保成.學儒來完備

<p>正規班 課程最完整 奠定考取實力</p>	<p>總複習班 考前觀念統整 法條時事最新補充</p>
<p>高分作文班 名師指導 拆解高分答題技巧</p>	<p>成效卓越 讀書會 學員有口皆碑 最具成效的方式</p>
<p>申論作答課 針對法科及學科 個別深入探討</p>	<p>全國線上 模擬考 藉由測驗了解 各科分數及總排名落點</p>
<p>題庫班 教您以最快速度 解出正確答案</p>	<p>能力指標 檢測系統 線上測驗同時診斷 各科目章節強弱</p>

(各班輔導規劃略有不同，部分課程需自費加選，詳情請洽各班服務櫃台)