

98年特種考試地方政府公務人員考試試題

32080 全一張
代號：34480 (正面)
34580

等 別：三等考試

類 科：衛生行政、衛生技術、養殖技術

科 目：生物統計學

考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

一、今年11月1日至11月7日在中部某醫學中心出生的20名活產新生兒的體重(g)如下：

3265 3260 3245 3484 4146 3323 3649 3200 3031 2069
2581 2841 3609 2838 3541 2759 3248 3314 3101 2834

(一)請計算此20名新生兒之體重的1.平均(mean)、2.中位數(median)、3.標準差(standard deviation)、4.變異係數(coefficient of variation)、及5.平均的標準誤差(standard error of mean)。(10分)

(二)若此20名新生兒之體重的測量單位改為oz (1 oz=28.35 g)，請計算此20名新生兒之體重的1.平均、2.中位數、3.標準差、4.變異係數、及5.平均的標準誤差。(10分)

二、對於需要長期接受胰島素治療的糖尿病患而言，植入能夠自動調控胰島素釋放的胰島素幫浦(insulin pump)是一種可以免除胰島素注射之麻煩，改善生活品質的治療方式。但是，有些學者認為這種幫浦療法可能會使糖尿病患發生糖尿性酮酸中毒(diabetic ketoacidosis, 簡稱DKA)的風險大為提高。下表是161位需要長期接受胰島素治療的糖尿病患者在接受胰島素幫浦療法之前與接受胰島素幫浦療法之後是否發生糖尿性酮酸中毒的調查結果：

接受幫浦療法後	接受幫浦療法前	
	無DKA	有DKA
無DKA	128	7
有DKA	19	7

請據此測驗接受胰島素幫浦療法是否會提高糖尿性酮酸中毒的風險(必須寫出所要測驗的虛無假說(null hypothesis)、對立假說(alternative hypothesis)、及P值(P value)。(25分)

註：標準常態(Z)分布與卡方(χ^2)分布的一些百分位數

$$Z_{0.950} = 1.645 \quad Z_{0.975} = 1.960 \quad Z_{0.990} = 2.326 \quad Z_{0.995} = 2.576$$

$$\chi_{df=1,0.950}^2 = 3.84 \quad \chi_{df=1,0.975}^2 = 5.02 \quad \chi_{df=1,0.990}^2 = 6.63 \quad \chi_{df=1,0.995}^2 = 7.88$$

(請接背面)

等 別：三等考試

類 科：衛生行政、衛生技術、養殖技術

科 目：生物統計學

三、硫酸銅 (copper sulfate) 常被用來抑制魚類養殖池中藻類的過度滋生；但有研究指出硫酸銅對某些魚種會有不良的影響。一位魚類養殖專家先在鱸魚養殖試驗池中隨機撈捕 12 尾成魚，解剖觀察每一尾成魚之鰓絲上每平方微米的黏液腺細胞數 (mucus cells per square micron)。而後他在養殖試驗池中投入劑量為 1 mg/l 的硫酸銅；並在投入硫酸銅後的第三天再隨機撈捕 12 尾成魚，解剖觀察每一尾成魚之鰓絲上每平方微米的黏液腺細胞數。試驗數據如下：

投入硫酸銅前	16	17	12	18	11	18	15	16	14	15	16	14
投入硫酸銅後	10	8	10	12	13	14	6	10	9	10	10	11

假設鱸魚之鰓絲上每平方微米的黏液腺細胞數呈常態分布 (normal distribution)，請據此：

(一) 在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 上，測驗投入硫酸銅是否會使鰓絲上之黏液腺細胞數減少 (必須寫出所要測驗的虛無假說及對立假說)。(15 分)

(二) 建立硫酸銅投入之前 (before) 與之後 (after) 鰓絲上之黏液腺細胞數平均值差異 ($\mu_{\text{before}} - \mu_{\text{after}}$) 的 95% 信賴區間 (confidence interval)。(10 分)

註：F 分布與 Student's t 分布的一些百分位數

$$F_{df_1=11, df_2=11, 0.950} = 2.82 \quad F_{df_1=11, df_2=11, 0.975} = 3.47 \quad F_{df_1=12, df_2=12, 0.950} = 2.69 \quad F_{df_1=12, df_2=12, 0.975} = 3.28$$

$$t_{df=11, 0.950} = 1.796 \quad t_{df=12, 0.950} = 1.782 \quad t_{df=22, 0.950} = 1.717 \quad t_{df=23, 0.950} = 1.714 \quad t_{df=24, 0.950} = 1.711$$

$$t_{df=11, 0.975} = 2.201 \quad t_{df=12, 0.975} = 2.179 \quad t_{df=22, 0.975} = 2.074 \quad t_{df=23, 0.975} = 2.069 \quad t_{df=24, 0.975} = 2.064$$

四、某學者擬探討正常發育的胎兒之兩側腦室頂骨間距 (biparietal diameter) 與其妊娠齡 (gestational age) 間的關係。她藉由即時超音波 (real-time ultrasound) 分析隨機測量 50 名發育正常的胎兒之兩側腦室的頂骨間距 (mm)，記為 $y_i (i=1, \dots, 50)$ ，並調查其妊娠齡 (weeks)，記為 $x_i (i=1, \dots, 50)$ 。這筆數據經過初步的整理，獲得下列統計數：

$$\sum_{i=1}^{50} x_i = 1565.42 \quad \sum_{i=1}^{50} x_i^2 = 50917.70$$

$$\sum_{i=1}^{50} y_i = 3899.00 \quad \sum_{i=1}^{50} y_i^2 = 316505.00 \quad \sum_{i=1}^{50} x_i y_i = 126776.31$$

請據此：

(一) 計算 $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ 的最小平方 (least squares) 估式 $\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i$ 。(10 分)

(二) 在隨機誤差 $\varepsilon_i (i=1, \dots, 50)$ 為常態分布的假設下，建立 β_1 的 95% 信賴區間；並詮釋其意義。(10 分)

(三) 計算 $\hat{y}_i = b_0 + b_1 x_i$ 之決定係數 (coefficient of determination)，並說明其意義。(10 分)

註：Student's t 分布的一些百分位數

$$t_{df=47, 0.975} = 2.012 \quad t_{df=48, 0.975} = 2.011 \quad t_{df=49, 0.975} = 2.010 \quad t_{df=50, 0.975} = 2.009$$