

# 114年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：漁業技術、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。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、假設白蝦的體長影響其體重，兩者間呈簡單直線相關。以下是 8 隻白蝦樣本的體長 (X) 與體重 (Y) 資料：

| 編號      | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
|---------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| 體長 (公分) | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 體重 (公克) | 5 | 7 | 8  | 11 | 13 | 15 | 20 | 25 |

(一)請求算以體長估算體重的直線迴歸預測方程式 ( $\hat{y}=b_0+b_1x$ ) 及其決定係數。(15 分)

(二)請以變異數分析進行假說檢定兩者間是否有顯著的線性迴歸關係 ( $\alpha=0.05$ )。(15 分)

二、有一研究探討某種天然物成分減緩金魚呼吸運動頻率的效果，實驗使用九隻金魚當作樣本，於金魚平靜時先觀察並計算其呼吸運動頻率(次/分鐘)，之後於金魚所在水體中加入此天然物使其達到特定濃度，再觀察計算同一隻金魚的呼吸運動頻率。施放天然物前後之各隻金魚呼吸運動頻率如下表，請回答下列問題：

| 編號     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 施放天然物前 | 70 | 75 | 64 | 68 | 72 | 66 | 78 | 73 | 72 |
| 施放天然物後 | 58 | 65 | 53 | 57 | 63 | 60 | 68 | 65 | 59 |

(一)請計算加入天然物前後的金魚呼吸運動頻率差異值的 95%信賴區間。(10 分)

(二)以顯著水準  $\alpha=0.05$  進行假說檢定，檢定施放此天然物是否顯著改變金魚的呼吸運動頻率。(15 分)

三、調查離島、臺灣北部和南部等三地俗稱馬糞海膽的白棘三列海膽資源量，分別記錄各海膽殼徑的數量資料如下：

| 地區   | 殼徑      |                       |               |
|------|---------|-----------------------|---------------|
|      | 小於 5 公分 | 大於等於 5 公分，<br>小於 8 公分 | 達 8 公分及<br>以上 |
| 離島   | 56      | 24                    | 20            |
| 臺灣北部 | 90      | 30                    | 30            |
| 臺灣南部 | 124     | 46                    | 80            |

(一)請檢定三地馬糞海膽各殼徑的數量分布比率是否有顯著差異 ( $\alpha=0.05$ ) ? (15 分)

(二)依規定僅可採捕殼徑達 8 公分及以上的馬糞海膽，請檢定臺灣南部可採捕的馬糞海膽比率是否高於離島的比率 ( $\alpha=0.05$ ) ? (15 分)

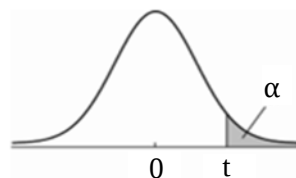
四、分別使用 A、B、C 三種廠牌飼料各餵飼 16 隻石斑魚，得到餵 A 廠牌飼料的石斑魚平均體重為 5 公斤、變異數為 1.2，餵 B 廠牌飼料的平均體重為 4.5 公斤、變異數為 1.4，餵 C 廠牌飼料的平均體重為 5.5 公斤、變異數為 0.8。請分別比較以這三種廠牌飼料餵飼石斑魚，其平均體重的差異是否達顯著水準？ ( $\alpha=0.05$ ) (15 分)

(費氏 F 值： $F_{0.025, 2, 45}=4.0085$ ； $F_{0.025, 2, 47}=3.9942$ ；

$F_{0.05, 2, 45}=3.2043$ ； $F_{0.05, 2, 47}=3.1951$ )

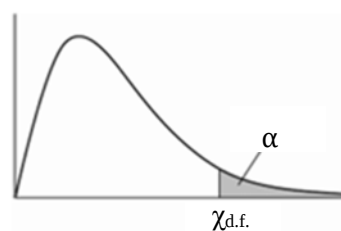
附表：

### 學生式 t 值



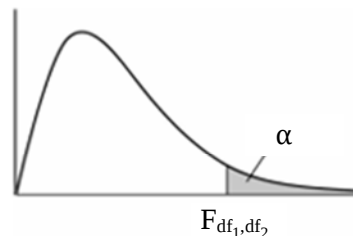
| d.f. | $\alpha = 0.10$ | $\alpha = 0.05$ | $\alpha = 0.025$ | $\alpha = 0.01$ | $\alpha = 0.005$ |
|------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 1    | 3.078           | 6.314           | 12.706           | 31.821          | 63.657           |
| 2    | 1.886           | 2.920           | 4.303            | 6.965           | 9.925            |
| 3    | 1.638           | 2.353           | 3.182            | 4.541           | 5.841            |
| 4    | 1.533           | 2.132           | 2.776            | 3.747           | 4.604            |
| 5    | 1.476           | 2.015           | 2.571            | 3.365           | 4.032            |
| 6    | 1.440           | 1.943           | 2.447            | 3.143           | 3.707            |
| 7    | 1.415           | 1.895           | 2.365            | 2.998           | 3.499            |
| 8    | 1.397           | 1.860           | 2.306            | 2.896           | 3.355            |
| 9    | 1.383           | 1.833           | 2.262            | 2.821           | 3.250            |
| 10   | 1.372           | 1.812           | 2.228            | 2.764           | 3.169            |

### 卡方值



| d.f. | $\alpha=0.10$ | $\alpha=0.05$ | $\alpha=0.025$ | $\alpha=0.01$ | $\alpha=0.001$ |
|------|---------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| 1    | 2.706         | 3.841         | 5.024          | 6.635         | 10.828         |
| 2    | 4.605         | 5.991         | 7.378          | 9.210         | 13.816         |
| 3    | 6.251         | 7.815         | 9.348          | 11.345        | 16.266         |
| 4    | 7.779         | 9.488         | 11.143         | 13.277        | 18.467         |
| 5    | 9.236         | 11.070        | 12.833         | 15.086        | 20.515         |
| 6    | 10.645        | 12.592        | 14.449         | 16.812        | 22.458         |
| 7    | 12.017        | 14.067        | 16.013         | 18.475        | 24.322         |
| 8    | 13.362        | 15.507        | 17.535         | 20.090        | 26.125         |
| 9    | 14.684        | 16.919        | 19.023         | 21.666        | 27.877         |
| 10   | 15.987        | 18.307        | 20.483         | 23.209        | 29.588         |

## 費氏 F 值



◎  $\alpha=0.05$  ( $df_1$ : 分子,  $df_2$ : 分母)

| $df_1 \backslash df_2$ | 1        | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        | 7        | 8        | 9        | 10       |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                      | 161.4476 | 199.5000 | 215.7073 | 224.5832 | 230.1619 | 233.9860 | 236.7684 | 238.8827 | 240.5433 | 241.8817 |
| 2                      | 18.5128  | 19.0000  | 19.1643  | 19.2468  | 19.2964  | 19.3295  | 19.3532  | 19.3710  | 19.3848  | 19.3959  |
| 3                      | 10.1280  | 9.5521   | 9.2766   | 9.1172   | 9.0135   | 8.9406   | 8.8867   | 8.8452   | 8.8123   | 8.7855   |
| 4                      | 7.7086   | 6.9443   | 6.5914   | 6.3882   | 6.2561   | 6.1631   | 6.0942   | 6.0410   | 5.9988   | 5.9644   |
| 5                      | 6.6079   | 5.7861   | 5.4095   | 5.1922   | 5.0503   | 4.9503   | 4.8759   | 4.8183   | 4.7725   | 4.7351   |
| 6                      | 5.9874   | 5.1433   | 4.7571   | 4.5337   | 4.3874   | 4.2839   | 4.2067   | 4.1468   | 4.0990   | 4.0600   |
| 7                      | 5.5914   | 4.7374   | 4.3468   | 4.1203   | 3.9715   | 3.8660   | 3.7870   | 3.7257   | 3.6767   | 3.6365   |
| 8                      | 5.3177   | 4.4590   | 4.0662   | 3.8379   | 3.6875   | 3.5806   | 3.5005   | 3.4381   | 3.3881   | 3.3472   |
| 9                      | 5.1174   | 4.2565   | 3.8625   | 3.6331   | 3.4817   | 3.3738   | 3.2927   | 3.2296   | 3.1789   | 3.1373   |
| 10                     | 4.9646   | 4.1028   | 3.7083   | 3.4780   | 3.3258   | 3.2172   | 3.1355   | 3.0717   | 3.0204   | 2.9782   |
| 11                     | 4.8443   | 3.9823   | 3.5874   | 3.3567   | 3.2039   | 3.0946   | 3.0123   | 2.9480   | 2.8962   | 2.8536   |
| 12                     | 4.7472   | 3.8853   | 3.4903   | 3.2592   | 3.1059   | 2.9961   | 2.9134   | 2.8486   | 2.7964   | 2.7534   |
| 13                     | 4.6672   | 3.8056   | 3.4105   | 3.1791   | 3.0254   | 2.9153   | 2.8321   | 2.7669   | 2.7144   | 2.6710   |

## 標準常態分布機率值 (Z-值)

| z   | 0.00   | 0.01   | 0.02   | 0.03   | 0.04   | 0.05   | 0.06   | 0.07   | 0.08   | 0.09   |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.4 | 0.9192 | 0.9207 | 0.9222 | 0.9236 | 0.9251 | 0.9265 | 0.9279 | 0.9292 | 0.9306 | 0.9319 |
| 1.5 | 0.9332 | 0.9345 | 0.9357 | 0.9370 | 0.9382 | 0.9394 | 0.9406 | 0.9418 | 0.9429 | 0.9441 |
| 1.6 | 0.9452 | 0.9463 | 0.9474 | 0.9484 | 0.9495 | 0.9505 | 0.9515 | 0.9525 | 0.9535 | 0.9545 |
| 1.7 | 0.9554 | 0.9564 | 0.9573 | 0.9582 | 0.9591 | 0.9599 | 0.9608 | 0.9616 | 0.9625 | 0.9633 |
| 1.8 | 0.9641 | 0.9649 | 0.9656 | 0.9664 | 0.9671 | 0.9678 | 0.9686 | 0.9693 | 0.9699 | 0.9706 |
| 1.9 | 0.9713 | 0.9719 | 0.9726 | 0.9732 | 0.9738 | 0.9744 | 0.9750 | 0.9756 | 0.9761 | 0.9767 |
| 2.0 | 0.9772 | 0.9778 | 0.9783 | 0.9788 | 0.9793 | 0.9798 | 0.9803 | 0.9808 | 0.9812 | 0.9817 |
| 2.1 | 0.9821 | 0.9826 | 0.9830 | 0.9834 | 0.9838 | 0.9842 | 0.9846 | 0.9850 | 0.9854 | 0.9857 |
| 2.2 | 0.9861 | 0.9864 | 0.9868 | 0.9871 | 0.9875 | 0.9878 | 0.9881 | 0.9884 | 0.9887 | 0.9890 |
| 2.3 | 0.9893 | 0.9896 | 0.9898 | 0.9901 | 0.9904 | 0.9906 | 0.9909 | 0.9911 | 0.9913 | 0.9916 |
| 2.4 | 0.9918 | 0.9920 | 0.9922 | 0.9925 | 0.9927 | 0.9929 | 0.9931 | 0.9932 | 0.9934 | 0.9936 |
| 2.5 | 0.9938 | 0.9940 | 0.9941 | 0.9943 | 0.9945 | 0.9946 | 0.9948 | 0.9949 | 0.9951 | 0.9952 |