

## 110 年特種考試地方政府公務人員考試試題

代號:33780  
頁次:6-1

等 別：三等考試

類 科：交通技術

科 目：統計學

考試時間：2 小時

座號：\_\_\_\_\_

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(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、設  $X$  為一隨機變數，其機率分配如下，令  $Y = (2X - 1)^2$ ，試求：

|        |     |      |      |     |      |
|--------|-----|------|------|-----|------|
| $X$    | -2  | -1   | 0    | 1   | 2    |
| $f(x)$ | $p$ | $4p$ | $2p$ | $p$ | $2p$ |

(一)期望值  $E(Y^2)$ 。(5 分)(二)共變異數  $\text{Cov}(X, Y)$ 。(5 分)

二、調查民眾曾經使用過 A、B、C 三家快遞業者之比例如下：

|          |     |              |     |         |    |
|----------|-----|--------------|-----|---------|----|
| 曾使用過快遞 A | 50% | 曾使用過快遞 A 及 B | 15% | 三家皆曾使用過 | 1% |
| 曾使用過快遞 B | 30% | 曾使用過快遞 A 及 C | 5%  |         |    |
| 曾使用過快遞 C | 10% | 曾使用過快遞 B 及 C | 3%  |         |    |

今隨機抽取一位民眾，試求：

(一)僅使用過快遞 A 之機率。(5 分)

(二)給定其至少曾經使用過一家快遞的條件下，試問其使用過快遞 C 之機率。(5 分)

(三)給定其曾經使用過快遞 B 的條件下，試問其三家快遞皆曾使用過之機率。(5 分)

三、某物流公司使用三條附有不同影像辨識系統之輸送帶 A1、A2、A3 進行貨物之辨識與分流。已知 A1 之處理量為 A3 之 1.5 倍，A2 之處理量為 A3 之 1.2 倍，三種辨識系統之錯誤辨識率分別為 5%、4%、6%。

(一)若已知有一件貨品辨識錯誤，試求該錯誤為 A3 所處理之機率。(8 分)

(二)該公司為應付業務量之增加，另增加三條輸送帶 B1、B2、B3，三條輸送帶均使用與 A2 相同之影像辨識系統，並分擔該公司 40%之業務量，剩餘 60%之業務量則由原來之輸送帶負責。今隨機抽取一件貨品，試求發生辨識錯誤之機率。(8 分)

(三)若已知有一件貨品辨識錯誤，試求該辨識錯誤為新的三條輸送帶所處理之機率。(9 分)

四、蒐集某都市每天之交通事故次數，發現去年平均每天發生 100 件交通事故，標準差 12 件。

- (一)若隨機抽取 4 天之交通事故次數，試求此 4 天之平均交通事故次數高於 112 件之機率。(8 分)
- (二)假設今年每天之交通事故次數服從常態分配，且標準差與去年相同。為檢定今年之平均交通事故次數是否比去年高，甲生主張於今年隨機抽取 36 天，若其平均次數高於 102 件時，就認為今年事故次數比去年高。試寫出虛無假設與對立假設，並計算甲生檢定方法對應之型 I 誤差。(8 分)
- (三)承(二)。若由 36 天資料得出樣本和為  $\sum x_i = 3,672$ ，樣本平方和為  $\sum x_i^2 = 379,044$ ，試求其今年交通事故平均數  $\mu$  之 99%信賴區間。(9 分)

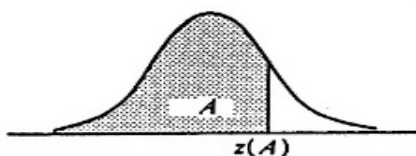
五、欲比較四種不同品牌之產品其使用年限，分別抽取若干件數，其使用年限資料如下：

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 品牌 1 | 5 | 7 | 4 | 4 | 5 | 4 | 6 |   |   |   |
| 品牌 2 | 4 | 3 | 2 | 5 | 6 | 4 |   |   |   |   |
| 品牌 3 | 5 | 8 | 7 | 5 | 6 | 7 | 7 | 5 | 4 |   |
| 品牌 4 | 6 | 5 | 4 | 6 | 4 | 7 | 5 | 4 | 3 | 6 |

- (一)試列出變異數分析表。(8 分)
- (二)在 5%之顯著水準下，試檢定四種品牌產品之平均使用年限是否有顯著差異。(8 分)
- (三)試求品牌 3 與品牌 2 產品使用年限差( $\mu_3 - \mu_2$ )之 95%信賴區間。(9 分)

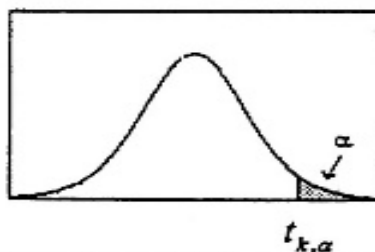
附表 Z分配表

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

[illegible]

t分配表

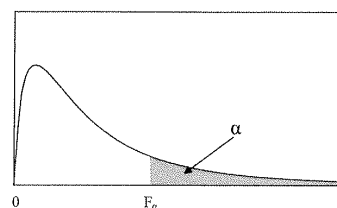
$$P(t_k \geq t_{k,\alpha}) = \alpha$$



| 自由度  | 單尾顯著水準 |        |         |         |         |          |          |
|------|--------|--------|---------|---------|---------|----------|----------|
|      | 0.1    | 0.05   | 0.025   | 0.01    | 0.005   | 0.0025   | 0.001    |
| 1    | 3.0777 | 6.3138 | 12.7062 | 31.8205 | 63.6567 | 127.3213 | 318.3088 |
| 2    | 1.8856 | 2.9200 | 4.3027  | 6.9646  | 9.9248  | 14.0890  | 22.3271  |
| 3    | 1.6377 | 2.3534 | 3.1824  | 4.5407  | 5.8409  | 7.4533   | 10.2145  |
| 4    | 1.5332 | 2.1318 | 2.7764  | 3.7469  | 4.6041  | 5.5976   | 7.1732   |
| 5    | 1.4759 | 2.0150 | 2.5706  | 3.3649  | 4.0321  | 4.7733   | 5.8934   |
| 6    | 1.4398 | 1.9432 | 2.4469  | 3.1427  | 3.7074  | 4.3168   | 5.2076   |
| 7    | 1.4149 | 1.8946 | 2.3646  | 2.9980  | 3.4995  | 4.0293   | 4.7853   |
| 8    | 1.3968 | 1.8595 | 2.3060  | 2.8965  | 3.3554  | 3.8325   | 4.5008   |
| 9    | 1.3830 | 1.8331 | 2.2622  | 2.8214  | 3.2498  | 3.6897   | 4.2968   |
| 10   | 1.3722 | 1.8125 | 2.2281  | 2.7638  | 3.1693  | 3.5814   | 4.1437   |
| 11   | 1.3634 | 1.7959 | 2.2010  | 2.7181  | 3.1058  | 3.4966   | 4.0247   |
| 12   | 1.3562 | 1.7823 | 2.1788  | 2.6810  | 3.0545  | 3.4284   | 3.9296   |
| 13   | 1.3502 | 1.7709 | 2.1604  | 2.6503  | 3.0123  | 3.3725   | 3.8520   |
| 14   | 1.3450 | 1.7613 | 2.1448  | 2.6245  | 2.9768  | 3.3257   | 3.7874   |
| 15   | 1.3406 | 1.7531 | 2.1314  | 2.6025  | 2.9467  | 3.2860   | 3.7328   |
| 16   | 1.3368 | 1.7459 | 2.1199  | 2.5835  | 2.9208  | 3.2520   | 3.6862   |
| 17   | 1.3334 | 1.7396 | 2.1098  | 2.5669  | 2.8982  | 3.2224   | 3.6458   |
| 18   | 1.3304 | 1.7341 | 2.1009  | 2.5524  | 2.8784  | 3.1966   | 3.6105   |
| 19   | 1.3277 | 1.7291 | 2.0930  | 2.5395  | 2.8609  | 3.1737   | 3.5794   |
| 20   | 1.3253 | 1.7247 | 2.0860  | 2.5280  | 2.8453  | 3.1534   | 3.5518   |
| 21   | 1.3232 | 1.7207 | 2.0796  | 2.5176  | 2.8314  | 3.1352   | 3.5272   |
| 22   | 1.3212 | 1.7171 | 2.0739  | 2.5083  | 2.8188  | 3.1188   | 3.5050   |
| 23   | 1.3195 | 1.7139 | 2.0687  | 2.4999  | 2.8073  | 3.1040   | 3.4850   |
| 24   | 1.3178 | 1.7109 | 2.0639  | 2.4922  | 2.7969  | 3.0905   | 3.4668   |
| 25   | 1.3163 | 1.7081 | 2.0595  | 2.4851  | 2.7874  | 3.0782   | 3.4502   |
| 26   | 1.3150 | 1.7056 | 2.0555  | 2.4786  | 2.7787  | 3.0669   | 3.4350   |
| 27   | 1.3137 | 1.7033 | 2.0518  | 2.4727  | 2.7707  | 3.0565   | 3.4210   |
| 28   | 1.3125 | 1.7011 | 2.0484  | 2.4671  | 2.7633  | 3.0469   | 3.4082   |
| 29   | 1.3114 | 1.6991 | 2.0452  | 2.4620  | 2.7564  | 3.0380   | 3.3962   |
| 30   | 1.3104 | 1.6973 | 2.0423  | 2.4573  | 2.7500  | 3.0298   | 3.3852   |
| 35   | 1.3062 | 1.6896 | 2.0301  | 2.4377  | 2.7238  | 2.9960   | 3.3400   |
| 40   | 1.3031 | 1.6839 | 2.0211  | 2.4233  | 2.7045  | 2.9712   | 3.3069   |
| 45   | 1.3006 | 1.6794 | 2.0141  | 2.4121  | 2.6896  | 2.9521   | 3.2815   |
| 50   | 1.2987 | 1.6759 | 2.0086  | 2.4033  | 2.6778  | 2.9370   | 3.2614   |
| 60   | 1.2958 | 1.6706 | 2.0003  | 2.3901  | 2.6603  | 2.9146   | 3.2317   |
| 70   | 1.2938 | 1.6669 | 1.9944  | 2.3808  | 2.6479  | 2.8987   | 3.2108   |
| 80   | 1.2922 | 1.6641 | 1.9901  | 2.3739  | 2.6387  | 2.8870   | 3.1953   |
| 90   | 1.2910 | 1.6620 | 1.9867  | 2.3685  | 2.6316  | 2.8779   | 3.1833   |
| 100  | 1.2901 | 1.6602 | 1.9840  | 2.3642  | 2.6259  | 2.8707   | 3.1737   |
| 200  | 1.2858 | 1.6525 | 1.9719  | 2.3451  | 2.6006  | 2.8385   | 3.1315   |
| 300  | 1.2844 | 1.6499 | 1.9679  | 2.3388  | 2.5923  | 2.8279   | 3.1176   |
| 400  | 1.2837 | 1.6487 | 1.9659  | 2.3357  | 2.5882  | 2.8227   | 3.1107   |
| 500  | 1.2832 | 1.6479 | 1.9647  | 2.3338  | 2.5857  | 2.8195   | 3.1066   |
| 600  | 1.2830 | 1.6474 | 1.9639  | 2.3326  | 2.5840  | 2.8175   | 3.1039   |
| 700  | 1.2828 | 1.6470 | 1.9634  | 2.3317  | 2.5829  | 2.8160   | 3.1019   |
| 800  | 1.2826 | 1.6468 | 1.9629  | 2.3310  | 2.5820  | 2.8148   | 3.1005   |
| 900  | 1.2825 | 1.6465 | 1.9626  | 2.3305  | 2.5813  | 2.8140   | 3.0993   |
| 1000 | 1.2824 | 1.6464 | 1.9623  | 2.3301  | 2.5808  | 2.8133   | 3.0984   |

$F$  分配臨界值表

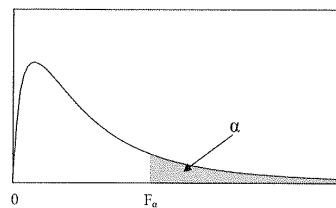
$$P(F > F_{\alpha}) = \alpha$$



| $\nu_2(df)$ | $\nu_1(df)$     |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             | $\alpha = 0.05$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|             | 1               | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
| 1           | 161.45          | 199.50 | 215.71 | 224.58 | 230.16 | 233.99 | 236.77 | 238.88 | 240.54 |
| 2           | 18.51           | 19.00  | 19.16  | 19.25  | 19.30  | 19.33  | 19.35  | 19.37  | 19.38  |
| 3           | 10.13           | 9.55   | 9.28   | 9.12   | 9.01   | 8.94   | 8.89   | 8.85   | 8.81   |
| 4           | 7.71            | 6.94   | 6.59   | 6.39   | 6.26   | 6.16   | 6.09   | 6.04   | 6.00   |
| 5           | 6.61            | 5.79   | 5.41   | 5.19   | 5.05   | 4.95   | 4.88   | 4.82   | 4.77   |
| 6           | 5.99            | 5.14   | 4.76   | 4.53   | 4.39   | 4.28   | 4.21   | 4.15   | 4.10   |
| 7           | 5.59            | 4.74   | 4.35   | 4.12   | 3.97   | 3.87   | 3.79   | 3.73   | 3.68   |
| 8           | 5.32            | 4.46   | 4.07   | 3.84   | 3.69   | 3.58   | 3.50   | 3.44   | 3.39   |
| 9           | 5.12            | 4.26   | 3.86   | 3.63   | 3.48   | 3.37   | 3.29   | 3.23   | 3.18   |
| 10          | 4.96            | 4.10   | 3.71   | 3.48   | 3.33   | 3.22   | 3.14   | 3.07   | 3.02   |
| 11          | 4.84            | 3.98   | 3.59   | 3.36   | 3.20   | 3.09   | 3.01   | 2.95   | 2.90   |
| 12          | 4.75            | 3.89   | 3.49   | 3.26   | 3.11   | 3.00   | 2.91   | 2.85   | 2.80   |
| 13          | 4.67            | 3.81   | 3.41   | 3.18   | 3.03   | 2.92   | 2.83   | 2.77   | 2.71   |
| 14          | 4.60            | 3.74   | 3.34   | 3.11   | 2.96   | 2.85   | 2.76   | 2.70   | 2.65   |
| 15          | 4.54            | 3.68   | 3.29   | 3.06   | 2.90   | 2.79   | 2.71   | 2.64   | 2.59   |
| 16          | 4.49            | 3.63   | 3.24   | 3.01   | 2.85   | 2.74   | 2.66   | 2.59   | 2.54   |
| 17          | 4.45            | 3.59   | 3.20   | 2.96   | 2.81   | 2.70   | 2.61   | 2.55   | 2.49   |
| 18          | 4.41            | 3.55   | 3.16   | 2.93   | 2.77   | 2.66   | 2.58   | 2.51   | 2.46   |
| 19          | 4.38            | 3.52   | 3.13   | 2.90   | 2.74   | 2.63   | 2.54   | 2.48   | 2.42   |
| 20          | 4.35            | 3.49   | 3.10   | 2.87   | 2.71   | 2.60   | 2.51   | 2.45   | 2.39   |
| 21          | 4.32            | 3.47   | 3.07   | 2.84   | 2.68   | 2.57   | 2.49   | 2.42   | 2.37   |
| 22          | 4.30            | 3.44   | 3.05   | 2.82   | 2.66   | 2.55   | 2.46   | 2.40   | 2.34   |
| 23          | 4.28            | 3.42   | 3.03   | 2.80   | 2.64   | 2.53   | 2.44   | 2.37   | 2.32   |
| 24          | 4.26            | 3.40   | 3.01   | 2.78   | 2.62   | 2.51   | 2.42   | 2.36   | 2.30   |
| 25          | 4.24            | 3.39   | 2.99   | 2.76   | 2.60   | 2.49   | 2.40   | 2.34   | 2.28   |
| 26          | 4.23            | 3.37   | 2.98   | 2.74   | 2.59   | 2.47   | 2.39   | 2.32   | 2.27   |
| 27          | 4.21            | 3.35   | 2.96   | 2.73   | 2.57   | 2.46   | 2.37   | 2.31   | 2.25   |
| 28          | 4.20            | 3.34   | 2.95   | 2.71   | 2.56   | 2.45   | 2.36   | 2.29   | 2.24   |
| 29          | 4.18            | 3.33   | 2.93   | 2.70   | 2.55   | 2.43   | 2.35   | 2.28   | 2.22   |
| 30          | 4.17            | 3.32   | 2.92   | 2.69   | 2.53   | 2.42   | 2.33   | 2.27   | 2.21   |
| 40          | 4.08            | 3.23   | 2.84   | 2.61   | 2.45   | 2.34   | 2.25   | 2.18   | 2.12   |
| 60          | 4.00            | 3.15   | 2.76   | 2.53   | 2.37   | 2.25   | 2.17   | 2.10   | 2.04   |
| 120         | 3.92            | 3.07   | 2.68   | 2.45   | 2.29   | 2.18   | 2.09   | 2.02   | 1.96   |
| $\infty$    | 3.84            | 3.00   | 2.60   | 2.37   | 2.21   | 2.10   | 2.01   | 1.94   | 1.88   |

F 分配臨界值表

$$P(F > F_{\alpha}) = \alpha$$



| $\nu_2(df)$ | $\nu_1(df)$ |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|             | 1           | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      |
| 1           | 647.79      | 799.48 | 864.15 | 899.60 | 921.83 | 937.11 | 948.20 | 956.64 | 963.28 |
| 2           | 38.51       | 39.00  | 39.17  | 39.25  | 39.30  | 39.33  | 39.36  | 39.37  | 39.39  |
| 3           | 17.44       | 16.04  | 15.44  | 15.10  | 14.88  | 14.73  | 14.62  | 14.54  | 14.47  |
| 4           | 12.22       | 10.65  | 9.98   | 9.60   | 9.36   | 9.20   | 9.07   | 8.98   | 8.90   |
| 5           | 10.01       | 8.43   | 7.76   | 7.39   | 7.15   | 6.98   | 6.85   | 6.76   | 6.68   |
| 6           | 8.81        | 7.26   | 6.60   | 6.23   | 5.99   | 5.82   | 5.70   | 5.60   | 5.52   |
| 7           | 8.07        | 6.54   | 5.89   | 5.52   | 5.29   | 5.12   | 4.99   | 4.90   | 4.82   |
| 8           | 7.57        | 6.06   | 5.42   | 5.05   | 4.82   | 4.65   | 4.53   | 4.43   | 4.36   |
| 9           | 7.21        | 5.71   | 5.08   | 4.72   | 4.48   | 4.32   | 4.20   | 4.10   | 4.03   |
| 10          | 6.94        | 5.46   | 4.83   | 4.47   | 4.24   | 4.07   | 3.95   | 3.85   | 3.78   |
| 11          | 6.72        | 5.26   | 4.63   | 4.28   | 4.04   | 3.88   | 3.76   | 3.66   | 3.59   |
| 12          | 6.55        | 5.10   | 4.47   | 4.12   | 3.89   | 3.73   | 3.61   | 3.51   | 3.44   |
| 13          | 6.41        | 4.97   | 4.35   | 4.00   | 3.77   | 3.60   | 3.48   | 3.39   | 3.31   |
| 14          | 6.30        | 4.86   | 4.24   | 3.89   | 3.66   | 3.50   | 3.38   | 3.29   | 3.21   |
| 15          | 6.20        | 4.77   | 4.15   | 3.80   | 3.58   | 3.41   | 3.29   | 3.20   | 3.12   |
| 16          | 6.12        | 4.69   | 4.08   | 3.73   | 3.50   | 3.34   | 3.22   | 3.12   | 3.05   |
| 17          | 6.04        | 4.62   | 4.01   | 3.66   | 3.44   | 3.28   | 3.16   | 3.06   | 2.98   |
| 18          | 5.98        | 4.56   | 3.95   | 3.61   | 3.38   | 3.22   | 3.10   | 3.01   | 2.93   |
| 19          | 5.92        | 4.51   | 3.90   | 3.56   | 3.33   | 3.17   | 3.05   | 2.96   | 2.88   |
| 20          | 5.87        | 4.46   | 3.86   | 3.51   | 3.29   | 3.13   | 3.01   | 2.91   | 2.84   |
| 21          | 5.83        | 4.42   | 3.82   | 3.48   | 3.25   | 3.09   | 2.97   | 2.87   | 2.80   |
| 22          | 5.79        | 4.38   | 3.78   | 3.44   | 3.22   | 3.05   | 2.93   | 2.84   | 2.76   |
| 23          | 5.75        | 4.35   | 3.75   | 3.41   | 3.18   | 3.02   | 2.90   | 2.81   | 2.73   |
| 24          | 5.72        | 4.32   | 3.72   | 3.38   | 3.15   | 2.99   | 2.87   | 2.78   | 2.70   |
| 25          | 5.69        | 4.29   | 3.69   | 3.35   | 3.13   | 2.97   | 2.85   | 2.75   | 2.68   |
| 26          | 5.66        | 4.27   | 3.67   | 3.33   | 3.10   | 2.94   | 2.82   | 2.73   | 2.65   |
| 27          | 5.63        | 4.24   | 3.65   | 3.31   | 3.08   | 2.92   | 2.80   | 2.71   | 2.63   |
| 28          | 5.61        | 4.22   | 3.63   | 3.29   | 3.06   | 2.90   | 2.78   | 2.69   | 2.61   |
| 29          | 5.59        | 4.20   | 3.61   | 3.27   | 3.04   | 2.88   | 2.76   | 2.67   | 2.59   |
| 30          | 5.57        | 4.18   | 3.59   | 3.25   | 3.03   | 2.87   | 2.75   | 2.65   | 2.57   |
| 40          | 5.42        | 4.05   | 3.46   | 3.13   | 2.90   | 2.74   | 2.62   | 2.53   | 2.45   |
| 60          | 5.29        | 3.93   | 3.34   | 3.01   | 2.79   | 2.63   | 2.51   | 2.41   | 2.33   |
| 120         | 5.15        | 3.80   | 3.23   | 2.89   | 2.67   | 2.52   | 2.39   | 2.30   | 2.22   |
| $\infty$    | 5.02        | 3.69   | 3.12   | 2.79   | 2.57   | 2.41   | 2.29   | 2.19   | 2.11   |