

103年公務人員特種考試警察人員考試  
103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50760

全四頁  
第一頁

等 別：三等警察人員考試  
類 科：交通警察人員交通組  
科 目：交通統計與分析

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)相關附表請參閱第二頁至第四頁。

一、請回答下列問題：（每小題 8 分，共 40 分）

(一)何謂偏態 (Skewness)？如何計算？常態分配之偏態值為何？

(二)何謂中位數 (Median)？母體中位數 (Median) 之推論有何重要意義？

(三)常態分配 (Normal Distribution) 係由那幾個參數所決定？

(四)隨機變數  $X_1$ 、 $X_2$  彼此獨立，其平均數及變異數分別為  $\mu_1 = 1.0$ 、 $\sigma_1^2 = 1.0$ 、 $\mu_2 = 3.0$  與  $\sigma_2^2 = 3.0$ ，令  $Y = 9 - 5X_1 + 7X_2$ ，試問隨機變數  $Y$  之平均數與變異數各為何？

(五)線性迴歸分析 (Linear Regression Analysis) 中虛擬變數 (Dummy Variable) 可提供何種功能？

二、假如某交叉路口每月所發生之交通事故次數為卜瓦松分配 (Poisson Distribution)，過去 50 個月之觀察樣本中，交通事故次數之分配如下：

| 交通事故次數／月 | 0  | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----------|----|----|---|---|---|---|
| 月份次數     | 29 | 10 | 6 | 3 | 1 | 1 |

試問該交叉路口：

(一)每個月所發生交通事故次數之平均數與變異數各為何？（6 分）

(二)未來兩個月均不發生交通事故之機率為何？（7 分）

(三)下個月發生兩件以上（不含兩件）交通事故之機率為何？（7 分）

（附註：卜瓦松分配之機率函數為  $P(x) = \frac{\lambda^x \exp(-\lambda)}{x!}$ ，其中  $x = 0, 1, 2, \dots$  且  $0 < \lambda < \infty$ 。）

三、12 位民眾接受為期兩週之交通安全講習，在「講習前」及「講習後」分別對每位參加民眾進行「交通事故風險感認」測驗，每位參加民眾之兩次測驗感認值如下：

| 隊員編號   | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 講習前測驗值 | 67 | 78 | 52 | 80 | 60 | 72 | 59 | 73 | 55 | 76 | 65 | 77 |
| 講習後測驗值 | 69 | 88 | 63 | 91 | 72 | 81 | 68 | 75 | 66 | 86 | 78 | 85 |

在  $\alpha = 0.05$  之顯著水準下，請檢定參與講習民眾之交通事故風險感認是否顯著提升？

(一)請以配對資料 (Matched Paired Data) 進行檢定。（10 分）

(二)將「講習前」與「講習後」當作來自兩個獨立母體之樣本測驗值進行檢定。（10 分）

(三)上述(一)、(二)兩種作法是否會得到相同結果？其原因為何？（5 分）

（請接第二頁）

103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50760

全四頁  
 第二頁

等 別：三等警察人員考試  
 類 科：交通警察人員交通組  
 科 目：交通統計與分析

四、甲、乙、丙三個城市過去一年每一季所發生之交通事故次數如下表所示：

|       | 城市甲 | 城市乙 | 城市丙 |
|-------|-----|-----|-----|
| 第 1 季 | 42  | 52  | 65  |
| 第 2 季 | 58  | 60  | 74  |
| 第 3 季 | 64  | 48  | 62  |
| 第 4 季 | 44  | 41  | 53  |

(一)請構建雙向之變異數分析表(Two-way Analysis of Variance Table)。(10 分)

(二)在  $\alpha=0.05$  之顯著水準下，請進行「三城市平均交通事故次數」及「每季平均交通事故次數」均相等之假設檢定。(5 分)

附表一：個別卜瓦松機率表 (Individual Poisson Probabilities)

| MEAN ARRIVAL RATE $\lambda$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                             | 0.1   | 0.2   | 0.3   | 0.4   | 0.5   | 0.6   | 0.7   | 0.8   | 0.9   | 1.0   |
| 0                           | .9048 | .8187 | .7408 | .6703 | .6065 | .5488 | .4966 | .4493 | .4066 | .3679 |
| 1                           | .0905 | .1637 | .2222 | .2681 | .3033 | .3293 | .3476 | .3595 | .3659 | .3679 |
| 2                           | .0045 | .0164 | .0333 | .0536 | .0758 | .0988 | .1217 | .1438 | .1647 | .1839 |
| 3                           | .0002 | .0011 | .0033 | .0072 | .0126 | .0198 | .0284 | .0383 | .0494 | .0613 |
| 4                           | .0    | .0001 | .0003 | .0007 | .0016 | .0030 | .0050 | .0077 | .0111 | .0153 |
| 5                           | .0    | .0    | .0    | .0001 | .0002 | .0004 | .0007 | .0012 | .0020 | .0031 |
| 6                           | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0001 | .0002 | .0003 | .0005 |
| 7                           | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0001 |
| MEAN ARRIVAL RATE $\lambda$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|                             | 1.1   | 1.2   | 1.3   | 1.4   | 1.5   | 1.6   | 1.7   | 1.8   | 1.9   | 2.0   |
| 0                           | .3329 | .3012 | .2725 | .2466 | .2231 | .2019 | .1827 | .1653 | .1496 | .1353 |
| 1                           | .3662 | .3614 | .3543 | .3452 | .3347 | .3230 | .3106 | .2975 | .2842 | .2707 |
| 2                           | .2014 | .2169 | .2303 | .2417 | .2510 | .2584 | .2640 | .2678 | .2700 | .2707 |
| 3                           | .0738 | .0867 | .0998 | .1128 | .1255 | .1378 | .1496 | .1607 | .1710 | .1804 |
| 4                           | .0203 | .0260 | .0324 | .0395 | .0471 | .0551 | .0636 | .0723 | .0812 | .0902 |
| 5                           | .0045 | .0062 | .0084 | .0111 | .0141 | .0176 | .0216 | .0260 | .0309 | .0361 |
| 6                           | .0008 | .0012 | .0018 | .0026 | .0035 | .0047 | .0061 | .0078 | .0098 | .0120 |
| 7                           | .0001 | .0002 | .0003 | .0005 | .0008 | .0011 | .0015 | .0020 | .0027 | .0034 |
| 8                           | .0    | .0    | .0001 | .0001 | .0001 | .0002 | .0003 | .0005 | .0006 | .0009 |
| 9                           | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0    | .0001 | .0001 | .0001 | .0002 |

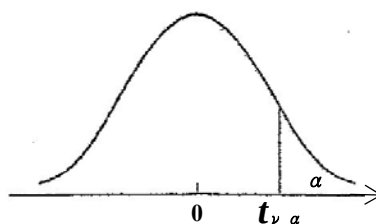
(請接第三頁)

103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50760 全四頁  
 第三頁

等 別：三等警察人員考試  
 類 科：交通警察人員交通組  
 科 目：交通統計與分析

附表二：不同自由度  $\nu$  下，t-分配 (t-distribution) 之上臨界值



For selected probabilities,  $\alpha$ , the table shows the values  $t_{\nu, \alpha}$  such that  $P(t_{\nu} > t_{\nu, \alpha}) = \alpha$ , where  $t_{\nu}$  is a Student's  $t$  random variable with  $\nu$  degrees of freedom. For example, the probability is .10 that a Student's  $t$  random variable with 10 degrees of freedom exceeds 1.372.

| PROBABILITY OF EXCEEDING THE CRITICAL VALUE |       |       |        |        |        |         |
|---------------------------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| $\nu$                                       | 0.10  | 0.05  | 0.025  | 0.01   | 0.005  | 0.001   |
| 1                                           | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.657 | 318.313 |
| 2                                           | 1.886 | 2.920 | 4.303  | 6.965  | 9.925  | 22.327  |
| 3                                           | 1.638 | 2.353 | 3.182  | 4.541  | 5.841  | 10.215  |
| 4                                           | 1.533 | 2.132 | 2.776  | 3.747  | 4.604  | 7.173   |
| 5                                           | 1.476 | 2.015 | 2.571  | 3.365  | 4.032  | 5.893   |
| 6                                           | 1.440 | 1.943 | 2.447  | 3.143  | 3.707  | 5.208   |
| 7                                           | 1.415 | 1.895 | 2.365  | 2.998  | 3.499  | 4.782   |
| 8                                           | 1.397 | 1.860 | 2.306  | 2.896  | 3.355  | 4.499   |
| 9                                           | 1.383 | 1.833 | 2.262  | 2.821  | 3.250  | 4.296   |
| 10                                          | 1.372 | 1.812 | 2.228  | 2.764  | 3.169  | 4.143   |
| 11                                          | 1.363 | 1.796 | 2.201  | 2.718  | 3.106  | 4.024   |
| 12                                          | 1.356 | 1.782 | 2.179  | 2.681  | 3.055  | 3.929   |
| 13                                          | 1.350 | 1.771 | 2.160  | 2.650  | 3.012  | 3.852   |
| 14                                          | 1.345 | 1.761 | 2.145  | 2.624  | 2.977  | 3.787   |
| 15                                          | 1.341 | 1.753 | 2.131  | 2.602  | 2.947  | 3.733   |
| 16                                          | 1.337 | 1.746 | 2.120  | 2.583  | 2.921  | 3.686   |
| 17                                          | 1.333 | 1.740 | 2.110  | 2.567  | 2.898  | 3.646   |
| 18                                          | 1.330 | 1.734 | 2.101  | 2.552  | 2.878  | 3.610   |
| 19                                          | 1.328 | 1.729 | 2.093  | 2.539  | 2.861  | 3.579   |
| 20                                          | 1.325 | 1.725 | 2.086  | 2.528  | 2.845  | 3.552   |
| 21                                          | 1.323 | 1.721 | 2.080  | 2.518  | 2.831  | 3.527   |
| 22                                          | 1.321 | 1.717 | 2.074  | 2.508  | 2.819  | 3.505   |
| 23                                          | 1.319 | 1.714 | 2.069  | 2.500  | 2.807  | 3.485   |
| 24                                          | 1.318 | 1.711 | 2.064  | 2.492  | 2.797  | 3.467   |
| 25                                          | 1.316 | 1.708 | 2.060  | 2.485  | 2.787  | 3.450   |
| 26                                          | 1.315 | 1.706 | 2.056  | 2.479  | 2.779  | 3.435   |
| 27                                          | 1.314 | 1.703 | 2.052  | 2.473  | 2.771  | 3.421   |
| 28                                          | 1.313 | 1.701 | 2.048  | 2.467  | 2.763  | 3.408   |
| 29                                          | 1.311 | 1.699 | 2.045  | 2.462  | 2.756  | 3.396   |
| 30                                          | 1.310 | 1.697 | 2.042  | 2.457  | 2.750  | 3.385   |
| 40                                          | 1.303 | 1.684 | 2.021  | 2.423  | 2.704  | 3.307   |
| 60                                          | 1.296 | 1.671 | 2.000  | 2.390  | 2.660  | 3.232   |
| 100                                         | 1.290 | 1.660 | 1.984  | 2.364  | 2.626  | 3.174   |
| $\infty$                                    | 1.282 | 1.645 | 1.960  | 2.326  | 2.576  | 3.090   |

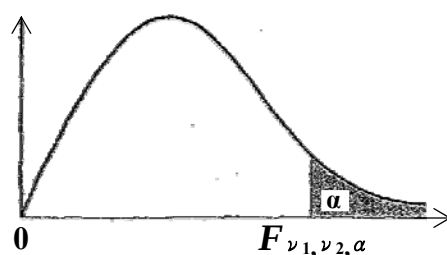
(請接第四頁)

103年公務人員特種考試警察人員考試  
 103年公務人員特種考試一般警察人員考試  
 103年特種考試交通事業鐵路人員考試試題

代號：50760 全四頁  
 第四頁

等 別：三等警察人員考試  
 類 科：交通警察人員交通組  
 科 目：交通統計與分析

附表三：F-分配之上臨界值（Upper Critical Values of the F-Distribution）



For probabilities  $\alpha = 0.5$  and  $\alpha = .01$ , the tables show the values  $F_{\nu_1, \nu_2, \alpha}$  such that  $P(F_{\nu_1, \nu_2} > F_{\nu_1, \nu_2, \alpha}) = \alpha$ , where  $F_{\nu_1, \nu_2}$  is an  $F$  random variable, with numerator degrees of freedom  $\nu_1$  and denominator degrees of freedom  $\nu_2$ . For example, the probability is .05 that an  $F_{3,2}$  random variable exceeds 4.347.

| FOR $\nu_1$ NUMERATOR DEGREES OF FREEDOM AND $\nu_2$ DENOMINATOR DEGREES OF FREEDOM 5% SIGNIFICANCE LEVEL $F_{.05}(\nu_1, \nu_2)$ |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| $\nu_2/\nu_1$                                                                                                                     | 1       | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      |
| 1                                                                                                                                 | 161.448 | 199.500 | 215.707 | 224.583 | 230.162 | 233.986 | 236.768 | 238.882 | 240.543 | 241.882 |
| 2                                                                                                                                 | 18.513  | 19.000  | 19.164  | 19.247  | 19.296  | 19.330  | 19.353  | 19.371  | 19.385  | 19.396  |
| 3                                                                                                                                 | 10.128  | 9.552   | 9.277   | 9.117   | 9.013   | 8.941   | 8.887   | 8.845   | 8.812   | 8.786   |
| 4                                                                                                                                 | 7.709   | 6.944   | 6.591   | 6.388   | 6.256   | 6.163   | 6.094   | 6.041   | 5.999   | 5.964   |
| 5                                                                                                                                 | 6.608   | 5.786   | 5.409   | 5.192   | 5.050   | 4.950   | 4.876   | 4.818   | 4.772   | 4.735   |
| 6                                                                                                                                 | 5.987   | 5.143   | 4.757   | 4.534   | 4.387   | 4.284   | 4.207   | 4.147   | 4.099   | 4.060   |
| 7                                                                                                                                 | 5.591   | 4.737   | 4.347   | 4.120   | 3.972   | 3.866   | 3.787   | 3.726   | 3.677   | 3.637   |
| 8                                                                                                                                 | 5.318   | 4.459   | 4.066   | 3.838   | 3.687   | 3.581   | 3.500   | 3.438   | 3.388   | 3.347   |
| 9                                                                                                                                 | 5.117   | 4.256   | 3.863   | 3.633   | 3.482   | 3.374   | 3.293   | 3.230   | 3.179   | 3.137   |
| 10                                                                                                                                | 4.965   | 4.103   | 3.708   | 3.478   | 3.326   | 3.217   | 3.135   | 3.072   | 3.020   | 2.978   |
| 11                                                                                                                                | 4.844   | 3.982   | 3.587   | 3.357   | 3.204   | 3.095   | 3.012   | 2.948   | 2.896   | 2.854   |
| 12                                                                                                                                | 4.747   | 3.885   | 3.490   | 3.259   | 3.106   | 2.996   | 2.913   | 2.849   | 2.796   | 2.753   |
| 13                                                                                                                                | 4.667   | 3.806   | 3.411   | 3.179   | 3.025   | 2.915   | 2.832   | 2.767   | 2.714   | 2.671   |
| 14                                                                                                                                | 4.600   | 3.739   | 3.344   | 3.112   | 2.958   | 2.848   | 2.764   | 2.699   | 2.646   | 2.602   |
| 15                                                                                                                                | 4.543   | 3.682   | 3.287   | 3.056   | 2.901   | 2.790   | 2.707   | 2.641   | 2.588   | 2.544   |
| 16                                                                                                                                | 4.494   | 3.634   | 3.239   | 3.007   | 2.852   | 2.741   | 2.657   | 2.591   | 2.538   | 2.494   |
| 17                                                                                                                                | 4.451   | 3.592   | 3.197   | 2.965   | 2.810   | 2.699   | 2.614   | 2.548   | 2.494   | 2.450   |
| 18                                                                                                                                | 4.414   | 3.555   | 3.160   | 2.928   | 2.773   | 2.661   | 2.577   | 2.510   | 2.456   | 2.412   |
| 19                                                                                                                                | 4.381   | 3.522   | 3.127   | 2.895   | 2.740   | 2.628   | 2.544   | 2.477   | 2.423   | 2.378   |
| 20                                                                                                                                | 4.351   | 3.493   | 3.098   | 2.866   | 2.711   | 2.599   | 2.514   | 2.447   | 2.393   | 2.348   |