

類 科：經建行政、農業行政、交通技術

科 目：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)註： $z_{0.05} = 1.645$, $z_{0.025} = 1.96$, $z_{0.158} = 1.0$, z_{α} 為右尾百分位數，均需說明理由。

一、設以 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 構成一個大小為 7 之母體，自此母體中以還原方式隨機抽出一個 $n=4$ 的樣本，並求算其平均數 $\bar{x} = 4.5$, $s^2 = 12$ ：

(一)此母體變異數之值為何？(5分)

(二) \bar{X} 之平均數、變異數、標準誤 (standard error) 分別為何？(15分)

二、某政府單位想瞭解 A 城市與 B 城市之家庭平均收入的差異性，抽樣調查的結果如下：

| | 樣本數 | 平均收入 (千元) | 標準差 |
|------|-----|-----------|-----|
| A 城市 | 35 | 401 | 20 |
| B 城市 | 40 | 398 | 22 |

(一)兩樣本平均差的標準誤為何？(5分)

(二)若想檢定 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ 時，檢定統計量為何？(5分)(三)當標準差相等時，若想檢定 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ 時，檢定統計量為何？檢定統計量之值為何？(10分)(四)當標準差相等時，在 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ 時，檢定統計量的分配為何？(5分)(五)當標準差相等時，若想檢定 $H_0: \mu_1 = \mu_2$ vs. $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ ，在顯著水準 $\alpha = 0.05$ 下，你如何下結論？(5分)

三、具有自由度 a 和 b 的 F 分配的 $(1-\alpha) 100^{\text{th}}$ 百分位數以 $F_{\alpha}(a, b)$ 表示：

(一)百分位數 $F_{\alpha}(a, b)$ 與 $F_{1-\alpha}(b, a)$ 的關係式為何？(5分)(二)若兩組樣本數分別為 n_1 與 n_2 ，樣本變異數分別為 S_1^2 與 S_2^2 ，則兩個常態母體樣本變異數比 S_1^2/S_2^2 的實際分配為何？(5分)(三)若兩組樣本數分別為 $n_1=21$ 與 $n_2=25$ ， $S_1^2=96$ 與 $S_2^2=100$ ，則兩個常態母體變異數比 σ_1^2/σ_2^2 的 90% 信賴區間為何？(10分)(四)若想檢定 $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ v.s. $H_0: \sigma_1 \neq \sigma_2$ ，在 $\alpha = 0.1$ 下，你如何下結論？(5分)

四、在單因子變異數分析 (One-way ANOVA) 問題中，包含有 3 個處理 (treatment)，而每個處理分別有 18、10、15 個觀測值。已知 $MSE = 6$ 與 $F = 3$ ：

(一)請寫出完整的變異數分析表。(12分)

(二)請說明進行單因子變異數分析需要之基本假設為何？(8分)

(三)若想檢定 3 個處理效果是否一致，在 $\alpha = 0.05$ 下，你如何下結論？(5分)

(請接第二頁)

類 科：經建行政、農業行政、交通技術
科 目：統計學

F分配 ($\alpha = .05$) $F_{\alpha}(v_1, v_2)$

| $v_2 \backslash v_1$ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 161.450 | 199.500 | 215.710 | 224.580 | 230.160 | 233.990 | 236.770 | 238.880 | 240.540 |
| 2 | 18.513 | 19.000 | 19.164 | 19.247 | 19.296 | 19.330 | 19.353 | 19.371 | 19.385 |
| 3 | 10.128 | 9.5521 | 9.2766 | 9.1172 | 9.0135 | 8.9406 | 8.8868 | 8.8452 | 8.8123 |
| 4 | 7.7086 | 6.9443 | 6.5914 | 6.3883 | 6.2560 | 6.1631 | 6.0942 | 6.0410 | 5.9988 |
| 5 | 6.6079 | 5.7861 | 5.4095 | 5.1922 | 5.0503 | 4.9503 | 4.8759 | 4.8183 | 4.7725 |
| 6 | 5.9874 | 5.1433 | 4.7571 | 4.5337 | 4.3874 | 4.2839 | 4.2066 | 4.1468 | 4.0990 |
| 7 | 5.5914 | 4.7374 | 4.3468 | 4.1203 | 3.9715 | 3.8660 | 3.7870 | 3.7257 | 3.6767 |
| 8 | 5.3177 | 4.4590 | 4.0662 | 3.8378 | 3.6875 | 3.5806 | 3.5005 | 3.4381 | 3.3881 |
| 9 | 5.1174 | 4.2565 | 3.8626 | 3.6331 | 3.4817 | 3.3738 | 3.2927 | 3.2296 | 3.1789 |
| 10 | 4.9646 | 4.1028 | 3.7083 | 3.4780 | 3.3258 | 3.2172 | 3.1355 | 3.0717 | 3.0204 |
| 11 | 4.8443 | 3.9823 | 3.5874 | 3.3567 | 3.2039 | 3.0946 | 3.0123 | 2.9480 | 2.8962 |
| 12 | 4.7472 | 3.8853 | 3.4903 | 3.2592 | 3.1059 | 2.9961 | 2.9134 | 2.8486 | 2.7964 |
| 13 | 4.6672 | 3.8056 | 3.4105 | 3.1791 | 3.0254 | 2.9153 | 2.8321 | 2.7669 | 2.7144 |
| 14 | 4.6001 | 3.7389 | 3.3439 | 3.1122 | 2.9582 | 2.8477 | 2.7642 | 2.6987 | 2.6458 |
| 15 | 4.5431 | 3.6823 | 3.2874 | 3.0556 | 2.9013 | 2.7905 | 2.7066 | 2.6408 | 2.5876 |
| 16 | 4.4940 | 3.6337 | 3.2389 | 3.0069 | 2.8524 | 2.7413 | 2.6572 | 2.5911 | 2.5377 |
| 17 | 4.4513 | 3.5915 | 3.1968 | 2.9647 | 2.8100 | 2.6987 | 2.6143 | 2.5480 | 2.4943 |
| 18 | 4.4139 | 3.5546 | 3.1599 | 2.9277 | 2.7729 | 2.6613 | 2.5767 | 2.5102 | 2.4563 |
| 19 | 4.3808 | 3.5219 | 3.1274 | 2.8951 | 2.7401 | 2.6283 | 2.5435 | 2.4768 | 2.4227 |
| 20 | 4.3513 | 3.4928 | 3.0984 | 2.8661 | 2.7109 | 2.5990 | 2.5140 | 2.4471 | 2.3928 |
| 21 | 4.3248 | 3.4668 | 3.0725 | 2.8401 | 2.6848 | 2.5727 | 2.4876 | 2.4205 | 2.3661 |
| 22 | 4.3009 | 3.4434 | 3.0491 | 2.8167 | 2.6613 | 2.5491 | 2.4638 | 2.3965 | 2.3419 |
| 23 | 4.2793 | 3.4221 | 3.0280 | 2.7955 | 2.6400 | 2.5277 | 2.4422 | 2.3748 | 2.3201 |
| 24 | 4.2597 | 3.4028 | 3.0088 | 2.7763 | 2.6207 | 2.5082 | 2.4226 | 2.3551 | 2.3002 |
| 25 | 4.2417 | 3.3852 | 2.9912 | 2.7587 | 2.6030 | 2.4904 | 2.4047 | 2.3371 | 2.2821 |
| 26 | 4.2252 | 3.3690 | 2.9751 | 2.7426 | 2.5868 | 2.4741 | 2.3883 | 2.3205 | 2.2655 |
| 27 | 4.2100 | 3.3541 | 2.9604 | 2.7278 | 2.5719 | 2.4591 | 2.3732 | 2.3053 | 2.2501 |
| 28 | 4.1960 | 3.3404 | 2.9467 | 2.7141 | 2.5581 | 2.4453 | 2.3593 | 2.2913 | 2.2360 |
| 29 | 4.1830 | 3.3277 | 2.9340 | 2.7014 | 2.5454 | 2.4324 | 2.3463 | 2.2782 | 2.2229 |
| 30 | 4.1709 | 3.3158 | 2.9223 | 2.6896 | 2.5336 | 2.4205 | 2.3343 | 2.2662 | 2.2107 |
| 40 | 4.0848 | 3.2317 | 2.8387 | 2.6060 | 2.4495 | 2.3359 | 2.2490 | 2.1802 | 2.1240 |
| 60 | 4.0012 | 3.1504 | 2.7581 | 2.5252 | 2.3683 | 2.2540 | 2.1665 | 2.0970 | 2.0401 |
| 120 | 3.9201 | 3.0718 | 2.6802 | 2.4472 | 2.2900 | 2.1750 | 2.0867 | 2.0164 | 1.9588 |
| ∞ | 3.8415 | 2.9957 | 2.6049 | 2.3719 | 2.2141 | 2.0986 | 2.0096 | 1.9384 | 1.8799 |

(請接第三頁)

類 科：經建行政、農業行政、交通技術
科 目：統計學

| $v_2 \backslash v_1$ | 10 | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1 | 241.88 | 243.91 | 245.95 | 248.01 | 249.05 | 250.09 | 251.14 | 252.20 | 253.25 | 254.32 |
| 2 | 19.396 | 19.413 | 19.429 | 19.446 | 19.454 | 19.462 | 19.471 | 19.479 | 19.487 | 19.496 |
| 3 | 8.7855 | 8.7446 | 8.7029 | 8.6602 | 8.6385 | 8.6166 | 8.5944 | 8.5720 | 8.5494 | 8.5265 |
| 4 | 5.9644 | 5.9117 | 5.8578 | 5.8025 | 5.7744 | 5.7459 | 5.7170 | 5.6878 | 5.6581 | 5.6281 |
| 5 | 4.7351 | 4.6777 | 4.6188 | 4.5581 | 4.5272 | 4.4957 | 4.4638 | 4.4314 | 4.3984 | 4.3650 |
| 6 | 4.0600 | 3.9999 | 3.9381 | 3.8742 | 3.8415 | 3.8082 | 3.7743 | 3.7398 | 3.7047 | 3.6688 |
| 7 | 3.6365 | 3.5747 | 3.5108 | 3.4445 | 3.4105 | 3.3758 | 3.3404 | 3.3043 | 3.2674 | 3.2298 |
| 8 | 3.3472 | 3.2840 | 3.2184 | 3.1503 | 3.1152 | 3.0794 | 3.0428 | 3.0053 | 2.9669 | 2.9276 |
| 9 | 3.1373 | 3.0729 | 3.0061 | 2.9365 | 2.9005 | 2.8637 | 2.8259 | 2.7872 | 2.7475 | 2.7067 |
| 10 | 2.9782 | 2.9130 | 2.8450 | 2.7740 | 2.7372 | 2.6996 | 2.6609 | 2.6211 | 2.5801 | 2.5379 |
| 11 | 2.8536 | 2.7876 | 2.7186 | 2.6464 | 2.6090 | 2.5705 | 2.5309 | 2.4901 | 2.4480 | 2.4045 |
| 12 | 2.7534 | 2.6866 | 2.6169 | 2.5436 | 2.5055 | 2.4663 | 2.4259 | 2.3842 | 2.3410 | 2.2962 |
| 13 | 2.6710 | 2.6037 | 2.5331 | 2.4589 | 2.4202 | 2.3803 | 2.3392 | 2.2966 | 2.2524 | 2.2064 |
| 14 | 2.6021 | 2.5342 | 2.4630 | 2.3879 | 2.3487 | 2.3082 | 2.2664 | 2.2230 | 2.1778 | 2.1307 |
| 15 | 2.5437 | 2.4753 | 2.4035 | 2.3275 | 2.2878 | 2.2468 | 2.2043 | 2.1601 | 2.1141 | 2.0658 |
| 16 | 2.4935 | 2.4247 | 2.3522 | 2.2756 | 2.2354 | 2.1938 | 2.1507 | 2.1058 | 2.0589 | 2.0096 |
| 17 | 2.4499 | 2.3807 | 2.3077 | 2.2304 | 2.1898 | 2.1477 | 2.1040 | 2.0584 | 2.0107 | 1.9604 |
| 18 | 2.4117 | 2.3421 | 2.2686 | 2.1906 | 2.1497 | 2.1071 | 2.0629 | 2.0166 | 1.9681 | 1.9168 |
| 19 | 2.3779 | 2.3080 | 2.2341 | 2.1555 | 2.1141 | 2.0712 | 2.0264 | 1.9796 | 1.9302 | 1.8780 |
| 20 | 2.3479 | 2.2776 | 2.2033 | 2.1242 | 2.0825 | 2.0391 | 1.9938 | 1.9464 | 1.8963 | 1.8432 |
| 21 | 2.3210 | 2.2504 | 2.1757 | 2.0960 | 2.0540 | 2.0102 | 1.9645 | 1.9165 | 1.8657 | 1.8117 |
| 22 | 2.2967 | 2.2258 | 2.1508 | 2.0707 | 2.0283 | 1.9842 | 1.9380 | 1.8895 | 1.8380 | 1.7831 |
| 23 | 2.2747 | 2.2036 | 2.1282 | 2.0476 | 2.0050 | 1.9605 | 1.9139 | 1.8649 | 1.8128 | 1.7570 |
| 24 | 2.2547 | 2.1834 | 2.1077 | 2.0267 | 1.9838 | 1.9390 | 1.8920 | 1.8424 | 1.7897 | 1.7331 |
| 25 | 2.2365 | 2.1649 | 2.0889 | 2.0075 | 1.9643 | 1.9192 | 1.8718 | 1.8217 | 1.7684 | 1.7110 |
| 26 | 2.2197 | 2.1479 | 2.0716 | 1.9898 | 1.9464 | 1.9010 | 1.8533 | 1.8027 | 1.7488 | 1.6906 |
| 27 | 2.2043 | 2.1323 | 2.0550 | 1.9736 | 1.9299 | 1.8842 | 1.8361 | 1.7851 | 1.7307 | 1.6717 |
| 28 | 2.1900 | 2.1179 | 2.0411 | 1.9586 | 1.9147 | 1.8687 | 1.8203 | 1.7689 | 1.7138 | 1.6541 |
| 29 | 2.1768 | 2.1045 | 2.0275 | 1.9446 | 1.9005 | 1.8543 | 1.8055 | 1.7537 | 1.6981 | 1.6377 |
| 30 | 2.1646 | 2.0921 | 2.0148 | 1.9317 | 1.8874 | 1.8409 | 1.7918 | 1.7396 | 1.6835 | 1.6223 |
| 40 | 2.0772 | 2.0035 | 1.9245 | 1.8389 | 1.7929 | 1.7444 | 1.6928 | 1.6373 | 1.5766 | 1.5089 |
| 60 | 1.9926 | 1.9174 | 1.8364 | 1.7480 | 1.7001 | 1.6491 | 1.5943 | 1.5343 | 1.4673 | 1.3893 |
| 120 | 1.9105 | 1.8337 | 1.7505 | 1.6587 | 1.6084 | 1.5543 | 1.4952 | 1.4290 | 1.3519 | 1.2539 |
| ∞ | 1.8307 | 1.7522 | 1.6664 | 1.5705 | 1.5173 | 1.4591 | 1.3940 | 1.3180 | 1.2214 | 1.0000 |