

科目：統計學

系組：統計資訊學系

年級：二

此試題共有二大題：第一大題為選擇題，第二大題為申論計算題。選擇題部分，請詳細標明題號並選擇最適合之答案。申論計算題部分，請依序詳細作答。附機率表備查。

第一大題為選擇題(共有14選擇題每小題5分共70分)選擇題請詳細標明題號

1. 直線迴歸分析與相關分析表示，以下何者不正確？

- (A) 迴歸分析是用迴歸方程式來表示一變數隨另一個變數而變化的數量關係。
 (B) 相關分析是研究二個變數之間的相互關係。
 (C) 在迴歸分析中，若無法明確事先控制解釋變數，則可以較易測量者或變異較小的其一變數定為解釋變數，否則可能加大誤差。
 (D) 相關分析中若相關係數接近0，可顯示兩變量無因果相關上的實際意義。
 (E) 當決定係數為0.97時，表示Y的變動程度由X來解釋的比例為97%。

2. 下列有關估計問題中的點估計 (point estimate) 與區間估計 (interval estimate) 敘述何者為正確？

- (A) 區間估計結果一定比點估計結果正確
 (B) 點估計方法可求得不偏估計量(unbiased estimator)而區間估計則一定無法得到不偏估計量
 (C) 區間估計方法指出估計值的準確度而點估計則無法表示估計值的準確度
 (D) 區間估計需較大的樣本數才能計算
 (E) 以上皆非。

3. 個人將其資金投資在四種不同類型投資工具，其年收益及投資組合比例如下。

| 投資種類 | 年收益(x) | 投資比例 f(x) |
|------|--------|-----------|
| 房地產 | -1.5 | 2% |
| 定期存款 | 6.5 | 50% |
| 債券 | 8.0 | 28% |
| 期貨 | 20.5 | 20% |

設x為每一元投資的年收益，假設每一投資組合的機率為f(x)，則：

- (A) 每一元投資其年收益的期望值為9.56
 (B) 每一元投資其年收益的變異數為31.7464
 (C) 每一元投資的年收益的標準差為5.6344
 (D) 以上皆正確。
 (E) 以上皆不正確。

4. 若已知 $E(X) = 50, \sigma(X) = 5$ ，若欲達到 $P(|\bar{X} - 50| \leq 1) \geq 0.99$ 的準確度，需抽樣多少個樣本數？

- (A) 2000
 (B) 2500
 (C) 3000
 (D) 3500
 (E) 無法決定樣本數。

※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。

2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。

3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

系組：統計資訊學系

年級

5. 以虛無假設 $H_0: \mu \geq 100$ 與對立假設 $H_1: \mu < 100$ 檢定問題中，若欲控制型 I 錯誤 (type I error) 為 0.005 與當 $\mu = \mu_1 = 97$ 條件下型 II 錯誤 (type II error) 為 0.01；並假設 $\sigma = 15$ 則合理的抽樣樣本數，應較接近
- (A) 500
(B) 600
(C) 700
(D) 800
(E) 900.
6. 下列那一個統計量較可能同時表示一組樣本中，體重的變異程度高於身高的變異程度？
- (A) 四分位距
(B) 標準差
(C) 中央三階動差
(D) 變異係數
(E) 以上皆非。
7. 若史先生得到第一份工作的機率為 0.4，得到第二份工作的機率為 0.7，在得到第一份工作的條件下，史先生會的到第二份工作的機率為 0.5，請問史先生會的到第一份或第二份工作的機率為何？
- (A) 1.0
(B) 1.1
(C) 0.82
(D) 0.9
(E) 0.6
8. 某種股票每股的價格每天會上漲或下跌的機率各為 0.5，假如今天的價格是 8 塊錢，那麼明天價格期望值為何？
- (A) 7.00
(B) 8.00
(C) 8.5
(D) 9.0
(E) 以上皆非。
9. 某洗車廠的洗車服務包括機器自動沖洗和人工擦乾兩階段。若此兩階段的服務時間皆為常態分配且彼此互相獨立，其平均數分別為 15, 10 分鐘，標準差分別為 3, 4 分鐘，則兩階段洗一部車費時超過 30 分鐘的機率為何？
- (A) 0.3413
(B) 0.1587
(C) 0.4706
(D) 0.0294
(E) 0.4772
10. 設在一年期間內晶圓零件存貨價格變動情況 (以美金計) 為常態分配其平均數為 5 元，標準差為 4 元，在一年期間內晶圓零件存貨價格下跌 (即價格變動小於零) 的機率？
- (A) 0
(B) 0.1056
(C) 0.2119
(D) 0.2343
(E) 0.8642

※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。

2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。

3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

系組：統計資訊學系

年級：二

11. 有關母體平均數 (μ) 統計檢定問題中，我們如何控制兩種檢定決策的錯誤：型 I 錯誤 (type I error) 與型 II 錯誤 (type II error)，以期作出正確的推論
- (A) 事先同時選定型 I 錯誤與型 II 錯誤機率藉此決定合適抽樣樣本數
 (B) 控制型 I 錯誤機率為零。
 (C) 控制型 II 錯誤機率為 1.00。
 (D) 控制兩種檢定決策錯誤的機率總合為 1.00。
 (E) 以上皆非。
12. 公平交易委員會為評議一瘦身中心廣告，指稱「參加該中心 A 計畫會員可在半年內平均減重 公斤」是否誇張不實？隨機抽出參加該中心 A 計畫達半年會員 25 名。選擇下列正確的敘述
- (A) 此抽樣方式稱為成對樣本抽樣法(matched-sample method)。
 (B) 此抽樣方式稱為獨立樣本抽樣法(independent-sample method)。
 (C) 獨立樣本抽樣法(因較小的抽樣誤差)比成對抽樣法準確。
 (D) 只有獨立樣本抽樣法可用於統計推論問題成對樣本抽樣法則否。
 (E) 以上皆非。
13. 台灣是一個颱風頻仍的國家。根據過去記錄，假設平均每 10 年有 20 個颱風來襲。則台灣在西元 2023 年中沒有颱風來襲的機率約為(最接近)
- (A) 0.1
 (B) 0.3
 (C) 0.5
 (D) 0.7
 (E) 0.9
14. 在一多變量迴歸分析 $\hat{Y} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2$ 中，假設資料分析結果得到最適模型為 $\hat{Y} = 17.6 + 4.24X_1 + 1.21X_2$ ，其中 $S(b_1) = 3.8$ ， $S(b_2) = 0.2$ ，以下敘述何者為真？
- (A) 因為 b_1 大於 b_2 ，故應將 X_2 剔除，只將 X_1 列入模型。
 (B) 以假設檢定 $H_0: \beta_1 = 0$ ，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，結果為不拒絕 H_0 ，並顯示 X_1 無法估計 Y。
 (C) 以假設檢定 $H_0: \beta_1 = 0$ ，在 $\alpha = 0.05$ 水準下，結果為拒絕 H_0 ，並顯示 X_1 可估計 Y。
 (D) 無法由以上訊息判斷。
 (E) 以上皆非。

第二大題為申論計算題(每小題 15 分共 30 分)。

假設市調公司欲評估一市場新型通訊產品的市場佔有率，並分別在 4 個城市，進行隨機抽樣調查，其結果如下

| 城市 | A | B | C | D |
|---------|----|----|-----|----|
| 地區使用人數 | 83 | 90 | 129 | 70 |
| 地區共抽樣人數 | 86 | 93 | 136 | 82 |

- (1). 試問各城市間的市場佔有率是否有顯著的差異？並寫出合適的統計檢定方法與敘述使用該方法理由。
- (2). 若其中前三個城市 A, B, C, 屬於北部地區，城市 D 屬於南部地區。試問此通訊產品的市場佔有率，是否有南北地區之別？並寫出合適的統計檢定方法與敘述使用方法理由。

※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。

2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。

3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

(111)輔仁大學轉學生招生考試試題

科目：統計學

系組：統計資訊學系

年級：二

附表 1

TABLE 1 CUMULATIVE PROBABILITIES FOR THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION

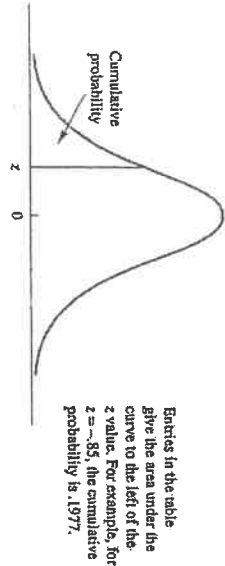


Table with 10 columns (z from .00 to .09) and 19 rows (z from -3.0 to -1.0). It lists cumulative probabilities for the standard normal distribution.

TABLE 1 CUMULATIVE PROBABILITIES FOR THE STANDARD NORMAL DISTRIBUTION (Continued)

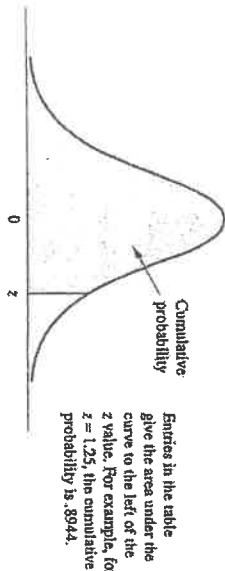


Table with 10 columns (z from .00 to .09) and 19 rows (z from 0.0 to 3.0). It lists cumulative probabilities for the standard normal distribution.

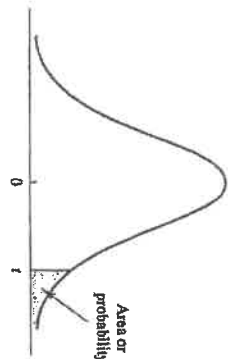
- ※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。
2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。
3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

系組：統計資訊學系

年級：二

TABLE 2 / DISTRIBUTION



| Degrees of Freedom | .20 | .10 | .05 | .025 | .01 | .005 |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 1 | 1.376 | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.656 |
| 2 | 1.061 | 1.886 | 2.920 | 4.303 | 6.965 | 9.925 |
| 3 | .978 | 1.638 | 2.353 | 3.182 | 4.541 | 5.841 |
| 4 | .941 | 1.533 | 2.132 | 2.776 | 3.747 | 4.604 |
| 5 | .920 | 1.476 | 2.015 | 2.571 | 3.365 | 4.032 |
| 6 | .906 | 1.440 | 1.943 | 2.447 | 3.143 | 3.707 |
| 7 | .896 | 1.415 | 1.895 | 2.365 | 2.998 | 3.499 |
| 8 | .889 | 1.397 | 1.860 | 2.306 | 2.896 | 3.355 |
| 9 | .883 | 1.383 | 1.833 | 2.262 | 2.821 | 3.250 |
| 10 | .879 | 1.372 | 1.812 | 2.228 | 2.764 | 3.169 |
| 11 | .876 | 1.363 | 1.796 | 2.201 | 2.718 | 3.106 |
| 12 | .873 | 1.356 | 1.782 | 2.179 | 2.681 | 3.055 |
| 13 | .870 | 1.350 | 1.771 | 2.160 | 2.650 | 3.012 |
| 14 | .868 | 1.345 | 1.761 | 2.145 | 2.624 | 2.977 |
| 15 | .866 | 1.341 | 1.753 | 2.131 | 2.602 | 2.947 |
| 16 | .865 | 1.337 | 1.746 | 2.120 | 2.583 | 2.921 |
| 17 | .863 | 1.333 | 1.740 | 2.110 | 2.567 | 2.898 |
| 18 | .862 | 1.330 | 1.734 | 2.101 | 2.552 | 2.878 |
| 19 | .861 | 1.328 | 1.729 | 2.093 | 2.539 | 2.861 |
| 20 | .860 | 1.325 | 1.725 | 2.086 | 2.528 | 2.845 |
| 21 | .859 | 1.323 | 1.721 | 2.080 | 2.518 | 2.831 |
| 22 | .858 | 1.321 | 1.717 | 2.074 | 2.508 | 2.819 |
| 23 | .858 | 1.319 | 1.714 | 2.069 | 2.500 | 2.807 |
| 24 | .857 | 1.318 | 1.711 | 2.064 | 2.492 | 2.797 |
| 25 | .856 | 1.316 | 1.708 | 2.060 | 2.485 | 2.787 |
| 26 | .856 | 1.315 | 1.706 | 2.056 | 2.479 | 2.779 |
| 27 | .855 | 1.314 | 1.703 | 2.052 | 2.473 | 2.771 |
| 28 | .854 | 1.313 | 1.701 | 2.048 | 2.467 | 2.763 |
| 29 | .854 | 1.311 | 1.699 | 2.045 | 2.462 | 2.756 |
| 30 | .854 | 1.310 | 1.697 | 2.042 | 2.457 | 2.750 |
| 31 | .853 | 1.309 | 1.696 | 2.040 | 2.453 | 2.744 |
| 32 | .853 | 1.308 | 1.694 | 2.035 | 2.449 | 2.738 |
| 33 | .853 | 1.308 | 1.692 | 2.035 | 2.445 | 2.733 |
| 34 | .852 | 1.307 | 1.691 | 2.032 | 2.441 | 2.728 |

附表 2

TABLE 2 / DISTRIBUTION (Continued)

| Degrees of Freedom | .20 | .10 | .05 | .025 | .01 | .005 |
|--------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 35 | .852 | 1.306 | 1.690 | 2.030 | 2.438 | 2.724 |
| 36 | .852 | 1.306 | 1.688 | 2.028 | 2.434 | 2.719 |
| 37 | .851 | 1.305 | 1.687 | 2.026 | 2.431 | 2.715 |
| 38 | .851 | 1.304 | 1.686 | 2.024 | 2.429 | 2.712 |
| 39 | .851 | 1.304 | 1.685 | 2.023 | 2.426 | 2.708 |
| 40 | .851 | 1.303 | 1.684 | 2.021 | 2.423 | 2.704 |
| 41 | .850 | 1.303 | 1.683 | 2.020 | 2.421 | 2.701 |
| 42 | .850 | 1.302 | 1.682 | 2.018 | 2.418 | 2.698 |
| 43 | .850 | 1.302 | 1.681 | 2.017 | 2.416 | 2.695 |
| 44 | .850 | 1.301 | 1.680 | 2.015 | 2.414 | 2.692 |
| 45 | .850 | 1.301 | 1.679 | 2.014 | 2.412 | 2.690 |
| 46 | .850 | 1.300 | 1.679 | 2.013 | 2.410 | 2.687 |
| 47 | .849 | 1.300 | 1.678 | 2.012 | 2.408 | 2.685 |
| 48 | .849 | 1.299 | 1.677 | 2.011 | 2.407 | 2.682 |
| 49 | .849 | 1.299 | 1.677 | 2.010 | 2.405 | 2.680 |
| 50 | .849 | 1.299 | 1.676 | 2.009 | 2.403 | 2.678 |
| 51 | .849 | 1.298 | 1.675 | 2.008 | 2.402 | 2.676 |
| 52 | .848 | 1.298 | 1.675 | 2.007 | 2.400 | 2.674 |
| 53 | .848 | 1.298 | 1.674 | 2.006 | 2.399 | 2.672 |
| 54 | .848 | 1.297 | 1.674 | 2.005 | 2.397 | 2.670 |
| 55 | .848 | 1.297 | 1.673 | 2.004 | 2.396 | 2.668 |
| 56 | .848 | 1.297 | 1.673 | 2.003 | 2.395 | 2.667 |
| 57 | .848 | 1.297 | 1.672 | 2.002 | 2.394 | 2.665 |
| 58 | .848 | 1.296 | 1.672 | 2.002 | 2.392 | 2.663 |
| 59 | .848 | 1.296 | 1.671 | 2.001 | 2.391 | 2.662 |
| 60 | .848 | 1.296 | 1.671 | 2.000 | 2.390 | 2.660 |
| 61 | .848 | 1.296 | 1.670 | 2.000 | 2.389 | 2.659 |
| 62 | .847 | 1.295 | 1.670 | 1.999 | 2.388 | 2.657 |
| 63 | .847 | 1.295 | 1.669 | 1.998 | 2.387 | 2.656 |
| 64 | .847 | 1.295 | 1.669 | 1.998 | 2.386 | 2.655 |
| 65 | .847 | 1.295 | 1.669 | 1.997 | 2.385 | 2.654 |
| 66 | .847 | 1.295 | 1.668 | 1.997 | 2.384 | 2.652 |
| 67 | .847 | 1.294 | 1.668 | 1.996 | 2.383 | 2.651 |
| 68 | .847 | 1.294 | 1.668 | 1.995 | 2.382 | 2.650 |
| 69 | .847 | 1.294 | 1.667 | 1.995 | 2.382 | 2.649 |
| 70 | .847 | 1.294 | 1.667 | 1.994 | 2.381 | 2.648 |
| 71 | .847 | 1.294 | 1.667 | 1.994 | 2.380 | 2.647 |
| 72 | .847 | 1.293 | 1.666 | 1.993 | 2.379 | 2.646 |
| 73 | .847 | 1.293 | 1.666 | 1.993 | 2.378 | 2.644 |
| 74 | .847 | 1.293 | 1.666 | 1.993 | 2.378 | 2.644 |
| 75 | .846 | 1.293 | 1.665 | 1.992 | 2.377 | 2.643 |
| 76 | .846 | 1.293 | 1.665 | 1.992 | 2.376 | 2.642 |
| 77 | .846 | 1.293 | 1.665 | 1.991 | 2.375 | 2.641 |
| 78 | .846 | 1.292 | 1.665 | 1.991 | 2.375 | 2.640 |
| 79 | .846 | 1.292 | 1.664 | 1.990 | 2.374 | 2.639 |

2

- ※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。
- 2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。
- 3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

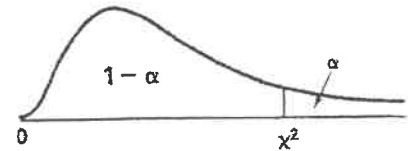
系組：統計資訊學系

年級：二

附表 3

Critical Values of χ^2

For a particular number of degrees of freedom, entry represents the critical value of χ^2 corresponding to the cumulative probability $(1 - \alpha)$ and a specified upper-tail area (α) .



| Degrees of Freedom | Cumulative Probabilities | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| | 0.005 | 0.01 | 0.025 | 0.05 | 0.10 | 0.25 | 0.75 | 0.90 | 0.95 | 0.975 | 0.99 | 0.995 | |
| | Upper-Tail Area (alpha) | | | | | | | | | | | | |
| | 0.995 | 0.99 | 0.975 | 0.95 | 0.90 | 0.75 | 0.5 | 0.40 | 0.30 | 0.25 | 0.20 | 0.15 | 0.10 |
| 1 | | | 0.001 | 0.004 | 0.016 | 0.102 | 1.323 | 2.706 | 3.841 | 5.024 | 6.635 | 7.879 | |
| 2 | 0.010 | 0.020 | 0.051 | 0.103 | 0.211 | 0.575 | 2.773 | 4.605 | 5.991 | 7.378 | 9.210 | 10.597 | |
| 3 | 0.072 | 0.115 | 0.216 | 0.352 | 0.584 | 1.213 | 4.108 | 6.251 | 7.815 | 9.348 | 11.345 | 12.838 | |
| 4 | 0.207 | 0.297 | 0.484 | 0.711 | 1.064 | 1.923 | 5.385 | 7.779 | 9.488 | 11.143 | 13.277 | 14.860 | |
| 5 | 0.412 | 0.554 | 0.831 | 1.145 | 1.610 | 2.675 | 6.626 | 9.236 | 11.071 | 12.833 | 15.086 | 16.750 | |
| 6 | 0.676 | 0.872 | 1.237 | 1.635 | 2.204 | 3.455 | 7.841 | 10.645 | 12.592 | 14.449 | 16.812 | 18.548 | |
| 7 | 0.989 | 1.239 | 1.690 | 2.167 | 2.833 | 4.255 | 9.037 | 12.017 | 14.067 | 16.013 | 18.475 | 20.278 | |
| 8 | 1.344 | 1.646 | 2.180 | 2.733 | 3.490 | 5.071 | 10.219 | 13.362 | 15.507 | 17.535 | 20.090 | 21.955 | |
| 9 | 1.735 | 2.088 | 2.700 | 3.325 | 4.168 | 5.899 | 11.389 | 14.684 | 16.919 | 19.023 | 21.666 | 23.589 | |
| 10 | 2.156 | 2.558 | 3.247 | 3.940 | 4.865 | 6.737 | 12.549 | 15.987 | 18.307 | 20.483 | 23.209 | 25.188 | |
| 11 | 2.603 | 3.053 | 3.816 | 4.575 | 5.578 | 7.584 | 13.701 | 17.275 | 19.675 | 21.920 | 24.725 | 26.757 | |
| 12 | 3.074 | 3.571 | 4.404 | 5.226 | 6.304 | 8.438 | 14.845 | 18.549 | 21.026 | 23.337 | 26.217 | 28.299 | |
| 13 | 3.565 | 4.107 | 5.009 | 5.892 | 7.042 | 9.299 | 15.984 | 19.812 | 22.362 | 24.736 | 27.688 | 29.819 | |
| 14 | 4.075 | 4.660 | 5.629 | 6.571 | 7.790 | 10.165 | 17.117 | 21.064 | 23.685 | 26.119 | 29.141 | 31.319 | |
| 15 | 4.601 | 5.229 | 6.262 | 7.261 | 8.547 | 11.037 | 18.245 | 22.307 | 24.996 | 27.488 | 30.578 | 32.801 | |
| 16 | 5.142 | 5.812 | 6.908 | 7.962 | 9.312 | 11.912 | 19.369 | 23.542 | 26.296 | 28.845 | 32.000 | 34.267 | |
| 17 | 5.697 | 6.408 | 7.564 | 8.672 | 10.085 | 12.792 | 20.489 | 24.769 | 27.587 | 30.191 | 33.409 | 35.718 | |
| 18 | 6.265 | 7.015 | 8.231 | 9.390 | 10.865 | 13.675 | 21.605 | 25.989 | 28.869 | 31.526 | 34.805 | 37.156 | |
| 19 | 6.844 | 7.633 | 8.907 | 10.117 | 11.651 | 14.562 | 22.718 | 27.204 | 30.144 | 32.852 | 36.191 | 38.582 | |
| 20 | 7.434 | 8.260 | 9.591 | 10.851 | 12.443 | 15.452 | 23.828 | 28.412 | 31.410 | 34.170 | 37.566 | 39.997 | |
| 21 | 8.034 | 8.897 | 10.283 | 11.591 | 13.240 | 16.344 | 24.935 | 29.615 | 32.671 | 35.479 | 38.932 | 41.401 | |
| 22 | 8.643 | 9.542 | 10.982 | 12.338 | 14.042 | 17.240 | 26.039 | 30.813 | 33.924 | 36.781 | 40.289 | 42.796 | |
| 23 | 9.260 | 10.196 | 11.689 | 13.091 | 14.848 | 18.137 | 27.141 | 32.007 | 35.172 | 38.076 | 41.638 | 44.181 | |
| 24 | 9.886 | 10.856 | 12.401 | 13.848 | 15.659 | 19.037 | 28.241 | 33.196 | 36.415 | 39.364 | 42.980 | 45.559 | |
| 25 | 10.520 | 11.524 | 13.120 | 14.611 | 16.473 | 19.939 | 29.339 | 34.382 | 37.652 | 40.646 | 44.314 | 46.928 | |
| 26 | 11.160 | 12.198 | 13.844 | 15.379 | 17.292 | 20.843 | 30.435 | 35.563 | 38.885 | 41.923 | 45.642 | 48.290 | |
| 27 | 11.808 | 12.879 | 14.573 | 16.151 | 18.114 | 21.749 | 31.528 | 36.741 | 40.113 | 43.194 | 46.963 | 49.645 | |
| 28 | 12.461 | 13.565 | 15.308 | 16.928 | 18.939 | 22.657 | 32.620 | 37.916 | 41.337 | 44.461 | 48.278 | 50.993 | |
| 29 | 13.121 | 14.257 | 16.047 | 17.708 | 19.768 | 23.567 | 33.711 | 39.087 | 42.557 | 45.722 | 49.588 | 52.336 | |
| 30 | 13.787 | 14.954 | 16.791 | 18.493 | 20.599 | 24.478 | 34.800 | 40.256 | 43.773 | 46.979 | 50.892 | 53.672 | |

For larger values of degrees of freedom (df) the expression $Z = \sqrt{2\chi^2} - \sqrt{2(df) - 1}$ may be used and the resulting upper-tail area can be found from the cumulative standardized normal distribution (Table E.2).

- ※ 注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。
- 2. 本試題紙空白部份可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。
- 3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。

科目：統計學

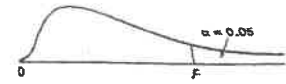
系組：統計資訊學系

年級：二

附表 4

Critical Values of F

For a particular combination of numerator and denominator degrees of freedom, entry represents the critical values of F corresponding to the cumulative probability (1 - α) and a specified upper-tail area (α).



Cumulative Probabilities = 0.95

Upper Tail Area = 0.05

| Denominator, df_2 | Numerator, df_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
| 1 | 161.40 | 199.50 | 215.70 | 224.60 | 230.20 | 234.00 | 236.80 | 238.90 | 240.50 | 241.90 | 243.90 | 245.90 | 248.00 | 249.10 | 250.10 | 251.10 | 252.20 | 253.30 | 254.40 |
| 2 | 18.51 | 19.00 | 19.16 | 19.25 | 19.30 | 19.33 | 19.35 | 19.37 | 19.38 | 19.40 | 19.41 | 19.43 | 19.45 | 19.45 | 19.46 | 19.47 | 19.48 | 19.49 | 19.50 |
| 3 | 10.13 | 9.55 | 9.28 | 9.12 | 9.01 | 8.94 | 8.89 | 8.85 | 8.81 | 8.79 | 8.74 | 8.70 | 8.66 | 8.64 | 8.62 | 8.59 | 8.57 | 8.55 | 8.53 |
| 4 | 7.71 | 6.94 | 6.59 | 6.39 | 6.26 | 6.16 | 6.09 | 6.04 | 6.00 | 5.96 | 5.91 | 5.86 | 5.80 | 5.77 | 5.75 | 5.72 | 5.69 | 5.66 | 5.63 |
| 5 | 6.61 | 5.79 | 5.41 | 5.19 | 5.05 | 4.95 | 4.88 | 4.82 | 4.77 | 4.74 | 4.68 | 4.62 | 4.56 | 4.53 | 4.50 | 4.46 | 4.43 | 4.40 | 4.36 |
| 6 | 5.99 | 5.14 | 4.76 | 4.53 | 4.39 | 4.28 | 4.21 | 4.15 | 4.10 | 4.06 | 4.00 | 3.94 | 3.87 | 3.84 | 3.81 | 3.77 | 3.74 | 3.70 | 3.67 |
| 7 | 5.59 | 4.74 | 4.35 | 4.12 | 3.97 | 3.87 | 3.79 | 3.73 | 3.68 | 3.64 | 3.57 | 3.51 | 3.44 | 3.41 | 3.38 | 3.34 | 3.30 | 3.27 | 3.23 |
| 8 | 5.32 | 4.46 | 4.07 | 3.84 | 3.69 | 3.58 | 3.50 | 3.44 | 3.39 | 3.35 | 3.28 | 3.22 | 3.15 | 3.12 | 3.08 | 3.04 | 3.01 | 2.97 | 2.93 |
| 9 | 5.12 | 4.26 | 3.86 | 3.63 | 3.48 | 3.37 | 3.29 | 3.23 | 3.18 | 3.14 | 3.07 | 3.01 | 2.94 | 2.90 | 2.86 | 2.83 | 2.79 | 2.75 | 2.71 |
| 10 | 4.96 | 4.10 | 3.71 | 3.48 | 3.33 | 3.22 | 3.14 | 3.07 | 3.02 | 2.98 | 2.91 | 2.85 | 2.77 | 2.74 | 2.70 | 2.66 | 2.62 | 2.58 | 2.54 |
| 11 | 4.84 | 3.98 | 3.59 | 3.36 | 3.20 | 3.09 | 3.01 | 2.95 | 2.90 | 2.85 | 2.79 | 2.72 | 2.65 | 2.61 | 2.57 | 2.53 | 2.49 | 2.45 | 2.40 |
| 12 | 4.75 | 3.89 | 3.49 | 3.26 | 3.11 | 3.00 | 2.91 | 2.85 | 2.80 | 2.75 | 2.69 | 2.62 | 2.54 | 2.51 | 2.47 | 2.43 | 2.38 | 2.34 | 2.30 |
| 13 | 4.67 | 3.81 | 3.41 | 3.18 | 3.03 | 2.92 | 2.83 | 2.77 | 2.71 | 2.67 | 2.60 | 2.53 | 2.45 | 2.42 | 2.38 | 2.34 | 2.30 | 2.25 | 2.21 |
| 14 | 4.60 | 3.74 | 3.34 | 3.11 | 2.96 | 2.85 | 2.76 | 2.70 | 2.65 | 2.60 | 2.53 | 2.46 | 2.39 | 2.35 | 2.31 | 2.27 | 2.23 | 2.18 | 2.13 |
| 15 | 4.54 | 3.68 | 3.29 | 3.06 | 2.90 | 2.79 | 2.71 | 2.64 | 2.59 | 2.54 | 2.48 | 2.40 | 2.33 | 2.29 | 2.25 | 2.20 | 2.16 | 2.11 | 2.07 |
| 16 | 4.49 | 3.63 | 3.24 | 3.01 | 2.85 | 2.74 | 2.66 | 2.59 | 2.54 | 2.49 | 2.42 | 2.35 | 2.28 | 2.24 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.01 |
| 17 | 4.45 | 3.59 | 3.20 | 2.96 | 2.81 | 2.70 | 2.61 | 2.55 | 2.49 | 2.44 | 2.38 | 2.31 | 2.23 | 2.19 | 2.15 | 2.10 | 2.06 | 2.01 | 1.96 |
| 18 | 4.41 | 3.55 | 3.16 | 2.93 | 2.77 | 2.66 | 2.58 | 2.51 | 2.46 | 2.41 | 2.34 | 2.27 | 2.19 | 2.15 | 2.11 | 2.06 | 2.02 | 1.97 | 1.92 |
| 19 | 4.38 | 3.52 | 3.13 | 2.90 | 2.74 | 2.63 | 2.54 | 2.48 | 2.42 | 2.37 | 2.30 | 2.23 | 2.15 | 2.11 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.93 | 1.88 |
| 20 | 4.35 | 3.49 | 3.10 | 2.87 | 2.71 | 2.60 | 2.51 | 2.45 | 2.39 | 2.34 | 2.28 | 2.20 | 2.12 | 2.08 | 2.04 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.84 |
| 21 | 4.32 | 3.47 | 3.07 | 2.84 | 2.68 | 2.57 | 2.49 | 2.42 | 2.37 | 2.32 | 2.25 | 2.18 | 2.10 | 2.06 | 2.01 | 1.96 | 1.92 | 1.87 | 1.81 |
| 22 | 4.30 | 3.44 | 3.05 | 2.82 | 2.66 | 2.55 | 2.46 | 2.40 | 2.34 | 2.29 | 2.23 | 2.15 | 2.07 | 2.03 | 1.98 | 1.91 | 1.89 | 1.84 | 1.78 |
| 23 | 4.28 | 3.42 | 3.03 | 2.80 | 2.64 | 2.53 | 2.44 | 2.37 | 2.32 | 2.26 | 2.20 | 2.12 | 2.04 | 2.00 | 1.95 | 1.91 | 1.86 | 1.81 | 1.76 |
| 24 | 4.26 | 3.40 | 3.01 | 2.78 | 2.62 | 2.51 | 2.42 | 2.36 | 2.30 | 2.25 | 2.18 | 2.11 | 2.03 | 1.98 | 1.94 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.73 |
| 25 | 4.24 | 3.39 | 2.99 | 2.76 | 2.60 | 2.49 | 2.40 | 2.34 | 2.28 | 2.23 | 2.16 | 2.09 | 2.01 | 1.96 | 1.92 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.71 |
| 26 | 4.23 | 3.37 | 2.98 | 2.74 | 2.59 | 2.47 | 2.39 | 2.32 | 2.27 | 2.22 | 2.15 | 2.07 | 1.99 | 1.95 | 1.90 | 1.85 | 1.80 | 1.75 | 1.69 |
| 27 | 4.21 | 3.35 | 2.96 | 2.73 | 2.57 | 2.46 | 2.37 | 2.31 | 2.25 | 2.20 | 2.13 | 2.06 | 1.97 | 1.93 | 1.88 | 1.84 | 1.79 | 1.73 | 1.67 |
| 28 | 4.20 | 3.34 | 2.95 | 2.71 | 2.56 | 2.45 | 2.36 | 2.29 | 2.24 | 2.19 | 2.12 | 2.04 | 1.96 | 1.91 | 1.87 | 1.82 | 1.77 | 1.71 | 1.65 |
| 29 | 4.18 | 3.33 | 2.93 | 2.70 | 2.55 | 2.43 | 2.35 | 2.28 | 2.22 | 2.17 | 2.10 | 2.03 | 1.94 | 1.90 | 1.85 | 1.81 | 1.75 | 1.70 | 1.64 |
| 30 | 4.17 | 3.32 | 2.92 | 2.69 | 2.53 | 2.42 | 2.33 | 2.27 | 2.21 | 2.16 | 2.09 | 2.01 | 1.93 | 1.89 | 1.84 | 1.79 | 1.74 | 1.68 | 1.62 |
| 40 | 4.08 | 3.23 | 2.84 | 2.61 | 2.45 | 2.34 | 2.25 | 2.18 | 2.12 | 2.06 | 2.00 | 1.92 | 1.84 | 1.79 | 1.74 | 1.69 | 1.64 | 1.58 | 1.51 |
| 60 | 4.00 | 3.15 | 2.76 | 2.53 | 2.37 | 2.25 | 2.17 | 2.10 | 2.04 | 1.99 | 1.92 | 1.84 | 1.75 | 1.70 | 1.65 | 1.59 | 1.53 | 1.47 | 1.39 |
| 120 | 3.92 | 3.07 | 2.68 | 2.45 | 2.29 | 2.17 | 2.09 | 2.02 | 1.96 | 1.91 | 1.83 | 1.75 | 1.66 | 1.61 | 1.55 | 1.50 | 1.43 | 1.35 | 1.25 |
| ∞ | 3.84 | 3.00 | 2.60 | 2.37 | 2.21 | 2.10 | 2.01 | 1.94 | 1.88 | 1.83 | 1.75 | 1.67 | 1.57 | 1.52 | 1.46 | 1.39 | 1.32 | 1.22 | 1.00 |

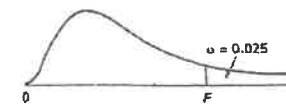
(continued)

778

TABLE E.5

Critical Values of F (continued)

For a particular combination of numerator and denominator degrees of freedom, entry represents the critical values of F corresponding to the cumulative probability (1 - α) and a specified upper-tail area (α).



Cumulative Probabilities = 0.975

Upper Tail Area = 0.025

| Denominator, df_2 | Numerator, df_1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
| 1 | 647.80 | 799.50 | 864.20 | 899.60 | 921.80 | 937.10 | 948.20 | 956.70 | 963.30 | 968.60 | 976.70 | 984.90 | 993.10 | 997.20 | 1,001.00 | 1,006.00 | 1,010.00 | 1,014.00 | 1,018.00 |
| 2 | 38.51 | 39.00 | 39.17 | 39.25 | 39.30 | 39.33 | 39.36 | 39.39 | 39.41 | 39.42 | 39.43 | 39.44 | 39.45 | 39.46 | 39.46 | 39.47 | 39.48 | 39.49 | 39.50 |
| 3 | 17.44 | 16.04 | 15.44 | 15.10 | 14.88 | 14.73 | 14.62 | 14.54 | 14.47 | 14.42 | 14.34 | 14.25 | 14.17 | 14.12 | 14.08 | 14.04 | 13.99 | 13.95 | 13.90 |
| 4 | 12.22 | 10.65 | 9.98 | 9.60 | 9.36 | 9.20 | 9.07 | 8.98 | 8.90 | 8.84 | 8.75 | 8.66 | 8.56 | 8.51 | 8.46 | 8.41 | 8.36 | 8.31 | 8.26 |
| 5 | 10.01 | 8.43 | 7.76 | 7.39 | 7.15 | 6.98 | 6.85 | 6.76 | 6.68 | 6.62 | 6.52 | 6.43 | 6.33 | 6.28 | 6.23 | 6.18 | 6.12 | 6.07 | 6.02 |
| 6 | 8.81 | 7.26 | 6.60 | 6.23 | 5.99 | 5.82 | 5.70 | 5.60 | 5.52 | 5.46 | 5.37 | 5.27 | 5.17 | 5.13 | 5.07 | 5.01 | 4.96 | 4.90 | 4.85 |
| 7 | 8.07 | 6.54 | 5.89 | 5.52 | 5.29 | 5.12 | 4.99 | 4.90 | 4.82 | 4.76 | 4.67 | 4.57 | 4.47 | 4.42 | 4.36 | 4.31 | 4.25 | 4.20 | 4.14 |
| 8 | 7.57 | 6.06 | 5.42 | 5.05 | 4.82 | 4.65 | 4.53 | 4.43 | 4.36 | 4.30 | 4.20 | 4.10 | 4.00 | 3.95 | 3.89 | 3.84 | 3.78 | 3.73 | 3.67 |
| 9 | 7.21 | 5.71 | 5.08 | 4.72 | 4.48 | 4.32 | 4.20 | 4.10 | 4.03 | 3.96 | 3.87 | 3.77 | 3.67 | 3.61 | 3.56 | 3.51 | 3.45 | 3.40 | 3.33 |
| 10 | 6.94 | 5.46 | 4.83 | 4.47 | 4.24 | 4.07 | 3.95 | 3.85 | 3.78 | 3.72 | 3.62 | 3.52 | 3.42 | 3.37 | 3.31 | 3.26 | 3.20 | 3.14 | 3.08 |
| 11 | 6.72 | 5.26 | 4.63 | 4.28 | 4.04 | 3.88 | 3.76 | 3.66 | 3.59 | 3.53 | 3.43 | 3.33 | 3.23 | 3.17 | 3.12 | 3.06 | 3.00 | 2.94 | 2.88 |
| 12 | 6.55 | 5.10 | 4.47 | 4.12 | 3.89 | 3.73 | 3.61 | 3.51 | 3.44 | 3.37 | 3.27 | 3.17 | 3.07 | 3.02 | 2.96 | 2.91 | 2.85 | 2.79 | 2.72 |
| 13 | 6.41 | 4.97 | 4.35 | 4.00 | 3.77 | 3.60 | 3.48 | 3.39 | 3.31 | 3.25 | 3.15 | 3.05 | 2.95 | 2.89 | 2.84 | 2.78 | 2.72 | 2.66 | 2.60 |
| 14 | 6.30 | 4.86 | 4.24 | 3.89 | 3.66 | 3.50 | 3.38 | 3.29 | 3.21 | 3.15 | 3.05 | 2.95 | 2.84 | 2.79 | 2.73 | 2.67 | 2.61 | 2.55 | 2.49 |
| 15 | 6.20 | 4.77 | 4.15 | 3.80 | 3.58 | 3.41 | 3.29 | 3.20 | 3.12 | 3.06 | 2.96 | 2.86 | 2.76 | 2.70 | 2.64 | 2.59 | 2.52 | 2.46 | 2.40 |
| 16 | 6.12 | 4.69 | 4.08 | 3.73 | 3.50 | 3.34 | 3.22 | 3.13 | 3.05 | 2.99 | 2.89 | 2.79 | 2.68 | 2.63 | 2.57 | 2.51 | 2.45 | 2.39 | 2.32 |
| 17 | 6.04 | 4.62 | 4.01 | 3.66 | 3.44 | 3.28 | 3.16 | 3.07 | 2.99 | 2.93 | 2.83 | 2.73 | 2.62 | 2.57 | 2.50 | 2.44 | 2.38 | 2.32 | 2.25 |
| 18 | 5.96 | 4.56 | 3.95 | 3.61 | 3.38 | 3.22 | 3.10 | 3.01 | 2.93 | 2.87 | 2.77 | 2.67 | 2.56 | 2.50 | 2.44 | 2.38 | 2.32 | 2.26 | 2.19 |
| 19 | 5.92 | 4.51 | 3.90 | 3.56 | 3.33 | 3.17 | 3.05 | 2.96 | 2.88 | 2.82 | 2.72 | 2.62 | 2.51 | 2.45 | 2.39 | 2.33 | 2.27 | 2.20 | 2.13 |
| 20 | 5.87 | 4.46 | 3.86 | 3.51 | 3.29 | 3.13 | 3.01 | 2.92 | 2.84 | 2.78 | 2.68 | 2.57 | 2.46 | 2.41 | 2.35 | 2.29 | 2.22 | 2.16 | 2.09 |
| 21 | 5.83 | 4.42 | 3.82 | 3.48 | 3.25 | 3.09 | 2.97 | 2.88 | 2.80 | 2.74 | 2.64 | 2.53 | 2.42 | 2.37 | 2.31 | 2.25 | 2.18 | 2.11 | 2.04 |
| 22 | 5.79 | 4.38 | 3.78 | 3.44 | 3.21 | 3.05 | 2.93 | 2.84 | 2.76 | 2.70 | 2.60 | 2.50 | 2.39 | 2.33 | 2.27 | 2.21 | 2.14 | 2.08 | 2.00 |
| 23 | 5.76 | 4.35 | 3.75 | 3.41 | 3.18 | 3.02 | 2.90 | 2.81 | 2.73 | 2.67 | 2.57 | 2.47 | 2.36 | 2.30 | 2.24 | 2.18 | 2.11 | 2.04 | 1.97 |
| 24 | 5.72 | 4.32 | 3.72 | 3.38 | 3.15 | 2.99 | 2.87 | 2.78 | 2.70 | 2.64 | 2.54 | 2.44 | 2.33 | 2.27 | 2.21 | 2.15 | 2.08 | 2.01 | 1.94 |
| 25 | 5.69 | 4.29 | 3.69 | 3.35 | 3.12 | 2.96 | 2.84 | 2.75 | 2.67 | 2.61 | 2.51 | 2.41 | 2.30 | 2.24 | 2.18 | 2.12 | 2.05 | 1.98 | 1.91 |

科目：微積分

系組：統計資訊學系

年級：二

1. (10%) Evaluate $\sum_{i=1}^n \frac{i+1}{n^2}$ for $n=10, 100,$ and 1000 .
2. (10%) Find the derivative of $y = \frac{(x-2)^2}{\sqrt{x^2+1}}, x \neq 2$.
3. (10%) Find the relative extreme for $f(x) = -3x^5 + 5x^3$
4. (10%) Differentiate $f(x) = \ln \frac{x(x^2+1)^2}{\sqrt{2x^3-1}}$
5. (10%) Let $f(x) = \frac{1}{4}x^3 + x - 1$
 - (a) What is the value of $f^{-1}(x)$ when $x = 3$?
 - (b) What is the value of $(f^{-1})'(x)$ when $x = 3$?
6. (10%) Evaluate $\int_0^1 x(x^2 + 1)^3 dx$
7. (10%) Evaluate $\int_1^{\infty} (1-x)e^{-x} dx$
8. (10%) Find $\int \frac{1}{(x^2+1)^{3/2}} dx$
9. (10%) Find the interval of convergence of $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n(x+1)^n}{2^n}$
10. (10%) Find $\lim_{\lambda \rightarrow 0} \int_{\lambda}^{2\lambda} \frac{e^x}{x} dx$

※注意：1. 考生須在「彌封答案卷」上作答。

2. 本試題紙空白部分可當稿紙使用，試題須隨答案卷繳回。

3. 考生於作答時可否使用計算機、法典、字典或其他資料或工具，以簡章之規定為準。