

類 科：工業工程  
科 目：工程統計學與品質管制概要

考試時間：1 小時 30 分

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。

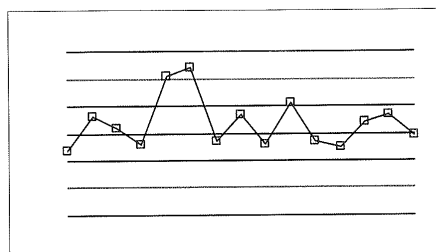
一、許多公司採用一種品質管制技術，稱為允收抽樣（acceptance sampling），來檢測原料及零件等的品質水準。就電子產業而言，整批零件從供應商處送來，廠商抽取  $n$  個樣本進行檢驗，此即一個二項實驗。實驗中包含  $n$  個試驗，每一試驗結果為良品或不良品。某電子公司自供應商處購進一批電子零件，如果該批產品的不良率不超過 1%，則允收該批產品。現自該批產品中隨機抽取 5 個零件做為樣本，請回答下列問題：

- (一)假設整批產品的不良率為 1%，則樣本中沒有不良品的機率是多少？（6 分）
- (二)假設整批產品的不良率為 1%，則樣本中恰有 1 件不良品的機率是多少？（6 分）
- (三)假設整批產品的不良率為 1%，則樣本中有 1 件（含）以上不良品的機率是多少？（6 分）
- (四)若樣本中發現 1 件不良品，則你認為可以允收該批產品嗎？為什麼？（7 分）

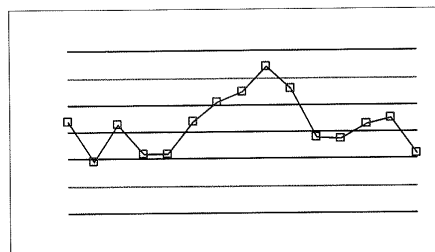
二、某位技術人員專門針對某地的郵件機器提供維修服務，依照不同的故障情況，維修可能需要 1 小時、2 小時、3 小時或 4 小時，不同型態的故障情況的發生次數也大致相同。（每小題 5 分，共 25 分）

- (一)列出一次維修服務所需時間的機率分配。
- (二)繪製機率分配圖。
- (三)證明此機率分配滿足離散機率函數的必要條件。
- (四)維修時間需要 3 小時的機率是多少？
- (五)假設有人要求維修服務，但故障情況未知，又假設現在是下午 3 點，技術人員通常在下午 5 點下班，請問技術人員今天超時工作的機率是多少？

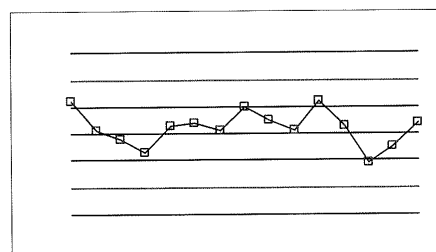
三、試以區間測試 (Zone Test) 與連串測試 (Run Test) 來分析下列管制圖。試判定下列管制圖是否可能存在非機遇原因，並列出所使用之法則。(每小題 5 分，共 25 分)



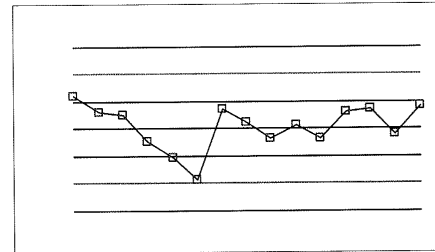
(一)



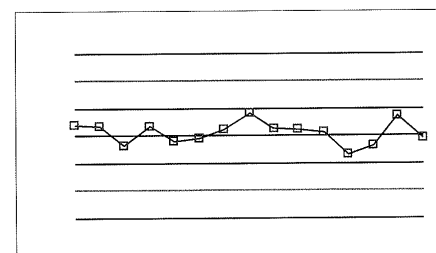
(二)



(三)



(四)



(五)

四、油漆乾燥所需時間的長短會影響企業的產能。某公司採購了 1 台油漆乾燥機器人，以加快其製程。想驗證一個有趣的問題是「所有油漆乾燥機器人都有相同的乾燥時間嗎？」為了測試這一論點，假設公司由不同品牌的油漆乾燥機器人抽樣 5 次乾燥時間，並記錄油漆乾到可上第 2 次油漆所需之時間 (分鐘)，所得資料如下：

| 機器人 1 | 機器人 2 | 機器人 3 | 機器人 4 |
|-------|-------|-------|-------|
| 128   | 144   | 133   | 150   |
| 137   | 133   | 143   | 142   |
| 135   | 142   | 137   | 135   |
| 124   | 146   | 136   | 140   |
| 141   | 130   | 131   | 153   |

在  $\alpha=0.05$  的顯著水準下，檢定每種品牌機器人的平均時間是否相等？(25 分)

附表：

| F-table of Critical Values of $\alpha = 0.10$ for F(df1, df2) |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |  |  |
|---------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|--|--|
|                                                               | DF1=1 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 12    | 15    | 20    | 24    | 30    | 40    | 60    | 120   | $\infty$ |  |  |
| DF2=1                                                         | 39.86 | 49.50 | 53.59 | 55.83 | 57.24 | 58.20 | 58.91 | 59.44 | 59.86 | 60.19 | 60.71 | 61.22 | 61.74 | 62.00 | 62.26 | 62.53 | 62.79 | 63.06 | 63.33    |  |  |
| 2                                                             | 8.53  | 9.00  | 9.16  | 9.24  | 9.29  | 9.33  | 9.35  | 9.37  | 9.38  | 9.39  | 9.41  | 9.42  | 9.44  | 9.45  | 9.46  | 9.47  | 9.47  | 9.48  | 9.49     |  |  |
| 3                                                             | 5.54  | 5.46  | 5.39  | 5.34  | 5.31  | 5.28  | 5.27  | 5.25  | 5.24  | 5.23  | 5.22  | 5.20  | 5.18  | 5.18  | 5.17  | 5.16  | 5.15  | 5.14  | 5.13     |  |  |
| 4                                                             | 4.54  | 4.32  | 4.19  | 4.11  | 4.05  | 4.01  | 3.98  | 3.95  | 3.94  | 3.92  | 3.90  | 3.87  | 3.84  | 3.83  | 3.82  | 3.80  | 3.79  | 3.78  | 3.76     |  |  |
| 5                                                             | 4.06  | 3.78  | 3.62  | 3.52  | 3.45  | 3.40  | 3.37  | 3.34  | 3.32  | 3.30  | 3.27  | 3.24  | 3.21  | 3.19  | 3.17  | 3.16  | 3.14  | 3.12  | 3.11     |  |  |
| 6                                                             | 3.78  | 3.46  | 3.29  | 3.18  | 3.11  | 3.05  | 3.01  | 2.98  | 2.96  | 2.94  | 2.90  | 2.87  | 2.84  | 2.82  | 2.80  | 2.78  | 2.76  | 2.74  | 2.72     |  |  |
| 7                                                             | 3.59  | 3.26  | 3.07  | 2.96  | 2.88  | 2.83  | 2.78  | 2.75  | 2.72  | 2.70  | 2.67  | 2.63  | 2.59  | 2.58  | 2.56  | 2.54  | 2.51  | 2.49  | 2.47     |  |  |
| 8                                                             | 3.46  | 3.11  | 2.92  | 2.81  | 2.73  | 2.67  | 2.62  | 2.59  | 2.56  | 2.54  | 2.50  | 2.46  | 2.42  | 2.40  | 2.38  | 2.36  | 2.34  | 2.32  | 2.29     |  |  |
| 9                                                             | 3.36  | 3.01  | 2.81  | 2.69  | 2.61  | 2.55  | 2.51  | 2.47  | 2.44  | 2.42  | 2.38  | 2.34  | 2.30  | 2.28  | 2.25  | 2.23  | 2.21  | 2.18  | 2.16     |  |  |
| 10                                                            | 3.29  | 2.92  | 2.73  | 2.61  | 2.52  | 2.46  | 2.41  | 2.38  | 2.35  | 2.32  | 2.28  | 2.24  | 2.20  | 2.18  | 2.16  | 2.13  | 2.11  | 2.08  | 2.06     |  |  |
| 11                                                            | 3.23  | 2.86  | 2.66  | 2.54  | 2.45  | 2.39  | 2.34  | 2.30  | 2.27  | 2.25  | 2.21  | 2.17  | 2.12  | 2.10  | 2.08  | 2.05  | 2.03  | 2.00  | 1.97     |  |  |
| 12                                                            | 3.18  | 2.81  | 2.61  | 2.48  | 2.39  | 2.33  | 2.28  | 2.24  | 2.21  | 2.19  | 2.15  | 2.10  | 2.06  | 2.04  | 2.01  | 1.99  | 1.96  | 1.93  | 1.90     |  |  |
| 13                                                            | 3.14  | 2.76  | 2.56  | 2.43  | 2.35  | 2.28  | 2.23  | 2.20  | 2.16  | 2.14  | 2.10  | 2.05  | 2.01  | 1.98  | 1.96  | 1.93  | 1.90  | 1.88  | 1.85     |  |  |
| 14                                                            | 3.10  | 2.73  | 2.52  | 2.39  | 2.31  | 2.24  | 2.19  | 2.15  | 2.12  | 2.10  | 2.05  | 2.01  | 1.96  | 1.94  | 1.91  | 1.89  | 1.86  | 1.83  | 1.80     |  |  |
| 15                                                            | 3.07  | 2.70  | 2.49  | 2.36  | 2.27  | 2.21  | 2.16  | 2.12  | 2.09  | 2.06  | 2.02  | 1.97  | 1.92  | 1.90  | 1.87  | 1.85  | 1.82  | 1.79  | 1.76     |  |  |
| 16                                                            | 3.05  | 2.67  | 2.46  | 2.33  | 2.24  | 2.18  | 2.13  | 2.09  | 2.06  | 2.03  | 1.99  | 1.94  | 1.89  | 1.87  | 1.84  | 1.81  | 1.78  | 1.75  | 1.72     |  |  |
| 17                                                            | 3.03  | 2.64  | 2.44  | 2.31  | 2.22  | 2.15  | 2.10  | 2.06  | 2.03  | 2.00  | 1.96  | 1.91  | 1.86  | 1.84  | 1.81  | 1.78  | 1.75  | 1.72  | 1.69     |  |  |
| 18                                                            | 3.01  | 2.62  | 2.42  | 2.29  | 2.20  | 2.13  | 2.08  | 2.04  | 2.00  | 1.98  | 1.93  | 1.89  | 1.84  | 1.81  | 1.78  | 1.75  | 1.72  | 1.69  | 1.66     |  |  |
| 19                                                            | 2.99  | 2.61  | 2.40  | 2.27  | 2.18  | 2.11  | 2.06  | 2.02  | 1.98  | 1.96  | 1.91  | 1.86  | 1.81  | 1.79  | 1.76  | 1.73  | 1.70  | 1.67  | 1.63     |  |  |
| 20                                                            | 2.97  | 2.59  | 2.38  | 2.25  | 2.16  | 2.09  | 2.04  | 2.00  | 1.96  | 1.94  | 1.89  | 1.84  | 1.79  | 1.77  | 1.74  | 1.71  | 1.68  | 1.64  | 1.61     |  |  |
| 21                                                            | 2.96  | 2.57  | 2.36  | 2.23  | 2.14  | 2.08  | 2.02  | 1.98  | 1.95  | 1.92  | 1.87  | 1.83  | 1.78  | 1.75  | 1.72  | 1.69  | 1.66  | 1.62  | 1.59     |  |  |
| 22                                                            | 2.95  | 2.56  | 2.35  | 2.22  | 2.13  | 2.06  | 2.01  | 1.97  | 1.93  | 1.90  | 1.86  | 1.81  | 1.76  | 1.73  | 1.70  | 1.67  | 1.64  | 1.60  | 1.57     |  |  |
| 23                                                            | 2.94  | 2.55  | 2.34  | 2.21  | 2.11  | 2.05  | 1.99  | 1.95  | 1.92  | 1.89  | 1.84  | 1.80  | 1.74  | 1.72  | 1.69  | 1.66  | 1.62  | 1.59  | 1.55     |  |  |
| 24                                                            | 2.93  | 2.54  | 2.33  | 2.19  | 2.10  | 2.04  | 1.98  | 1.94  | 1.91  | 1.88  | 1.83  | 1.78  | 1.73  | 1.70  | 1.67  | 1.64  | 1.61  | 1.57  | 1.53     |  |  |
| 25                                                            | 2.92  | 2.53  | 2.32  | 2.18  | 2.09  | 2.02  | 1.97  | 1.93  | 1.89  | 1.87  | 1.82  | 1.77  | 1.72  | 1.69  | 1.66  | 1.63  | 1.59  | 1.56  | 1.52     |  |  |
| 26                                                            | 2.91  | 2.52  | 2.31  | 2.17  | 2.08  | 2.01  | 1.96  | 1.92  | 1.88  | 1.86  | 1.81  | 1.76  | 1.71  | 1.68  | 1.65  | 1.61  | 1.58  | 1.54  | 1.50     |  |  |
| 27                                                            | 2.90  | 2.51  | 2.30  | 2.17  | 2.07  | 2.00  | 1.95  | 1.91  | 1.87  | 1.85  | 1.80  | 1.75  | 1.70  | 1.67  | 1.64  | 1.60  | 1.57  | 1.53  | 1.49     |  |  |
| 28                                                            | 2.89  | 2.50  | 2.29  | 2.16  | 2.06  | 2.00  | 1.94  | 1.90  | 1.87  | 1.84  | 1.79  | 1.74  | 1.69  | 1.66  | 1.63  | 1.59  | 1.56  | 1.52  | 1.48     |  |  |
| 29                                                            | 2.89  | 2.50  | 2.28  | 2.15  | 2.06  | 1.99  | 1.93  | 1.89  | 1.86  | 1.83  | 1.78  | 1.73  | 1.68  | 1.65  | 1.62  | 1.58  | 1.55  | 1.51  | 1.47     |  |  |
| 30                                                            | 2.88  | 2.49  | 2.28  | 2.14  | 2.05  | 1.98  | 1.93  | 1.88  | 1.85  | 1.82  | 1.77  | 1.72  | 1.67  | 1.64  | 1.61  | 1.57  | 1.54  | 1.50  | 1.46     |  |  |
| 40                                                            | 2.84  | 2.44  | 2.23  | 2.09  | 2.00  | 1.93  | 1.87  | 1.83  | 1.79  | 1.76  | 1.71  | 1.66  | 1.61  | 1.57  | 1.54  | 1.51  | 1.47  | 1.42  | 1.38     |  |  |
| 60                                                            | 2.79  | 2.39  | 2.18  | 2.04  | 1.95  | 1.87  | 1.82  | 1.77  | 1.74  | 1.71  | 1.66  | 1.60  | 1.54  | 1.51  | 1.48  | 1.44  | 1.40  | 1.35  | 1.29     |  |  |
| 120                                                           | 2.75  | 2.35  | 2.13  | 1.99  | 1.90  | 1.82  | 1.77  | 1.72  | 1.68  | 1.65  | 1.60  | 1.55  | 1.48  | 1.45  | 1.41  | 1.37  | 1.32  | 1.26  | 1.19     |  |  |
| $\infty$                                                      | 2.71  | 2.30  | 2.08  | 1.94  | 1.85  | 1.77  | 1.72  | 1.67  | 1.63  | 1.60  | 1.55  | 1.49  | 1.42  | 1.38  | 1.34  | 1.30  | 1.24  | 1.17  | 1.00     |  |  |

| F-table of Critical Values of $\alpha = 0.05$ for F(df1, df2) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |          |        |  |
|---------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--|
| DF1=1                                                         | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     | 12     | 15     | 20     | 24     | 30     | 40     | 60     | 120    | $\infty$ |        |  |
| DF2=1                                                         | 161.45 | 199.50 | 215.71 | 224.58 | 230.16 | 233.99 | 236.77 | 238.88 | 240.54 | 241.88 | 243.91 | 245.95 | 248.01 | 249.05 | 250.10 | 251.14 | 252.20 | 253.25   | 254.31 |  |
| 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     | 4.37   |  |
| 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   | 2.46   | 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   | 2.22   | 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   | 2.45   | 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   | 2.38   | 2.31   | 2.23   | 2.16   | 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   | 2.35   | 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   | 2.05   | 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   | 2.30   | 2.23   | 2.15   | 2.07   | 2.03   | 1.98   | 1.94   | 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   | 2.27   | 2.20   | 2.13   | 2.05   | 2.01   | 1.96   | 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   | 2.24   | 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   | 2.18   | 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   | 2.08   | 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   | 2.18   | 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   |  |
| $\infty$                                                      | 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   |  |

| F-table of Critical Values of $\alpha = 0.01$ for F(df1, df2) |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |         |          |
|---------------------------------------------------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| DF2=1                                                         | DF1=1 | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       | 8       | 9       | 10      | 12      | 15      | 20      | 24      | 30      | 40      | 60      | 120     | $\infty$ |
|                                                               |       | 4052.18 | 5499.60 | 5403.35 | 5624.68 | 5763.65 | 5868.99 | 5928.36 | 5981.07 | 6022.47 | 6056.85 | 6106.32 | 6157.29 | 6208.73 | 6234.63 | 6260.65 | 6286.78 | 6313.03 | 6339.39  |
| 2                                                             | 98.50 | 99.00   | 99.17   | 99.25   | 99.30   | 99.33   | 99.36   | 99.37   | 99.39   | 99.40   | 99.42   | 99.43   | 99.45   | 99.46   | 99.47   | 99.47   | 99.48   | 99.49   | 99.50    |
| 3                                                             | 34.12 | 30.82   | 29.46   | 28.71   | 28.24   | 27.91   | 27.67   | 27.49   | 27.35   | 27.23   | 27.05   | 26.87   | 26.69   | 26.60   | 26.51   | 26.41   | 26.32   | 26.22   | 26.13    |
| 4                                                             | 21.20 | 18.00   | 16.69   | 15.98   | 15.52   | 15.21   | 14.98   | 14.80   | 14.66   | 14.55   | 14.37   | 14.20   | 14.02   | 13.93   | 13.84   | 13.75   | 13.65   | 13.56   | 13.46    |
| 5                                                             | 16.26 | 13.27   | 12.06   | 11.39   | 10.97   | 10.67   | 10.46   | 10.29   | 10.16   | 10.05   | 9.89    | 9.72    | 9.55    | 9.47    | 9.38    | 9.29    | 9.20    | 9.11    | 9.02     |
| 6                                                             | 13.75 | 10.93   | 9.78    | 9.15    | 8.75    | 8.47    | 8.26    | 8.10    | 7.98    | 7.87    | 7.72    | 7.56    | 7.40    | 7.31    | 7.23    | 7.14    | 7.06    | 6.97    | 6.88     |
| 7                                                             | 12.25 | 9.55    | 8.45    | 7.85    | 7.46    | 7.19    | 6.99    | 6.84    | 6.72    | 6.62    | 6.47    | 6.31    | 6.16    | 6.07    | 5.99    | 5.91    | 5.82    | 5.74    | 5.65     |
| 8                                                             | 11.26 | 8.65    | 7.59    | 7.01    | 6.63    | 6.37    | 6.18    | 6.03    | 5.91    | 5.81    | 5.67    | 5.52    | 5.36    | 5.28    | 5.20    | 5.12    | 5.03    | 4.95    | 4.86     |
| 9                                                             | 10.56 | 8.02    | 6.99    | 6.42    | 6.06    | 5.80    | 5.61    | 5.47    | 5.35    | 5.26    | 5.11    | 4.96    | 4.81    | 4.73    | 4.65    | 4.57    | 4.48    | 4.40    | 4.31     |
| 10                                                            | 10.04 | 7.56    | 6.55    | 5.99    | 5.64    | 5.39    | 5.20    | 5.06    | 4.94    | 4.85    | 4.71    | 4.56    | 4.41    | 4.33    | 4.25    | 4.17    | 4.08    | 4.00    | 3.91     |
| 11                                                            | 9.65  | 7.21    | 6.22    | 5.67    | 5.32    | 5.07    | 4.89    | 4.74    | 4.63    | 4.54    | 4.40    | 4.25    | 4.10    | 4.02    | 3.94    | 3.86    | 3.78    | 3.69    | 3.60     |
| 12                                                            | 9.33  | 6.93    | 5.95    | 5.41    | 5.06    | 4.82    | 4.64    | 4.50    | 4.39    | 4.30    | 4.16    | 4.01    | 3.86    | 3.78    | 3.70    | 3.62    | 3.54    | 3.45    | 3.36     |
| 13                                                            | 9.07  | 6.70    | 5.74    | 5.21    | 4.86    | 4.62    | 4.44    | 4.30    | 4.19    | 4.10    | 3.96    | 3.82    | 3.67    | 3.59    | 3.51    | 3.43    | 3.34    | 3.26    | 3.17     |
| 14                                                            | 8.86  | 6.52    | 5.56    | 5.04    | 4.70    | 4.46    | 4.28    | 4.14    | 4.03    | 3.94    | 3.80    | 3.66    | 3.51    | 3.43    | 3.35    | 3.27    | 3.18    | 3.09    | 3.00     |
| 15                                                            | 8.68  | 6.36    | 5.42    | 4.89    | 4.56    | 4.32    | 4.14    | 4.00    | 3.90    | 3.81    | 3.67    | 3.52    | 3.37    | 3.29    | 3.21    | 3.13    | 3.05    | 2.96    | 2.87     |
| 16                                                            | 8.53  | 6.23    | 5.29    | 4.77    | 4.44    | 4.20    | 4.03    | 3.89    | 3.78    | 3.69    | 3.55    | 3.41    | 3.26    | 3.18    | 3.10    | 3.02    | 2.93    | 2.85    | 2.75     |
| 17                                                            | 8.40  | 6.11    | 5.19    | 4.67    | 4.34    | 4.10    | 3.93    | 3.79    | 3.68    | 3.59    | 3.46    | 3.31    | 3.16    | 3.08    | 3.00    | 2.92    | 2.84    | 2.75    | 2.65     |
| 18                                                            | 8.29  | 6.01    | 5.09    | 4.58    | 4.25    | 4.02    | 3.84    | 3.71    | 3.60    | 3.51    | 3.37    | 3.23    | 3.08    | 3.00    | 2.92    | 2.84    | 2.75    | 2.66    | 2.57     |
| 19                                                            | 8.19  | 5.93    | 5.01    | 4.50    | 4.17    | 3.94    | 3.77    | 3.63    | 3.52    | 3.43    | 3.30    | 3.15    | 3.00    | 2.93    | 2.84    | 2.76    | 2.67    | 2.58    | 2.49     |
| 20                                                            | 8.10  | 5.85    | 4.94    | 4.43    | 4.10    | 3.87    | 3.70    | 3.56    | 3.46    | 3.37    | 3.23    | 3.09    | 2.94    | 2.86    | 2.78    | 2.70    | 2.61    | 2.52    | 2.42     |
| 21                                                            | 8.02  | 5.78    | 4.87    | 4.37    | 4.04    | 3.81    | 3.64    | 3.51    | 3.40    | 3.31    | 3.17    | 3.03    | 2.88    | 2.80    | 2.72    | 2.64    | 2.55    | 2.46    | 2.36     |
| 22                                                            | 7.95  | 5.72    | 4.82    | 4.31    | 3.99    | 3.76    | 3.59    | 3.45    | 3.35    | 3.26    | 3.12    | 2.98    | 2.83    | 2.75    | 2.67    | 2.58    | 2.50    | 2.40    | 2.31     |
| 23                                                            | 7.88  | 5.66    | 4.77    | 4.26    | 3.94    | 3.71    | 3.54    | 3.41    | 3.30    | 3.21    | 3.07    | 2.93    | 2.78    | 2.70    | 2.62    | 2.54    | 2.45    | 2.35    | 2.26     |
| 24                                                            | 7.82  | 5.61    | 4.72    | 4.22    | 3.90    | 3.67    | 3.50    | 3.36    | 3.26    | 3.17    | 3.03    | 2.89    | 2.74    | 2.66    | 2.58    | 2.49    | 2.40    | 2.31    | 2.21     |
| 25                                                            | 7.77  | 5.57    | 4.68    | 4.18    | 3.86    | 3.63    | 3.46    | 3.32    | 3.22    | 3.13    | 2.99    | 2.85    | 2.70    | 2.62    | 2.54    | 2.45    | 2.36    | 2.27    | 2.17     |
| 26                                                            | 7.72  | 5.53    | 4.64    | 4.14    | 3.82    | 3.59    | 3.42    | 3.29    | 3.18    | 3.09    | 2.96    | 2.82    | 2.66    | 2.59    | 2.50    | 2.42    | 2.33    | 2.23    | 2.13     |
| 27                                                            | 7.68  | 5.49    | 4.60    | 4.11    | 3.79    | 3.56    | 3.39    | 3.26    | 3.15    | 3.06    | 2.93    | 2.78    | 2.63    | 2.55    | 2.47    | 2.38    | 2.29    | 2.20    | 2.10     |
| 28                                                            | 7.64  | 5.45    | 4.57    | 4.07    | 3.75    | 3.53    | 3.36    | 3.23    | 3.12    | 3.03    | 2.90    | 2.75    | 2.60    | 2.52    | 2.44    | 2.35    | 2.26    | 2.17    | 2.06     |
| 29                                                            | 7.60  | 5.42    | 4.54    | 4.05    | 3.73    | 3.50    | 3.33    | 3.20    | 3.09    | 3.01    | 2.87    | 2.73    | 2.57    | 2.50    | 2.41    | 2.33    | 2.23    | 2.14    | 2.03     |
| 30                                                            | 7.56  | 5.39    | 4.51    | 4.02    | 3.70    | 3.47    | 3.30    | 3.17    | 3.07    | 2.98    | 2.84    | 2.70    | 2.55    | 2.47    | 2.39    | 2.30    | 2.21    | 2.11    | 2.01     |
| 40                                                            | 7.31  | 5.18    | 4.31    | 3.83    | 3.51    | 3.29    | 3.12    | 2.99    | 2.89    | 2.80    | 2.67    | 2.52    | 2.37    | 2.29    | 2.20    | 2.11    | 2.02    | 1.92    | 1.81     |
| 60                                                            | 7.08  | 4.98    | 4.13    | 3.65    | 3.34    | 3.12    | 2.95    | 2.82    | 2.72    | 2.63    | 2.50    | 2.35    | 2.20    | 2.12    | 2.03    | 1.94    | 1.84    | 1.73    | 1.60     |
| 120                                                           | 6.85  | 4.79    | 3.95    | 3.48    | 3.17    | 2.96    | 2.79    | 2.66    | 2.56    | 2.47    | 2.34    | 2.19    | 2.04    | 1.95    | 1.86    | 1.76    | 1.66    | 1.53    | 1.38     |
| $\infty$                                                      | 6.64  | 4.61    | 3.78    | 3.32    | 3.02    | 2.80    | 2.64    | 2.51    | 2.41    | 2.32    | 2.19    | 2.04    | 1.88    | 1.79    | 1.70    | 1.59    | 1.47    | 1.33    | 1.00     |