

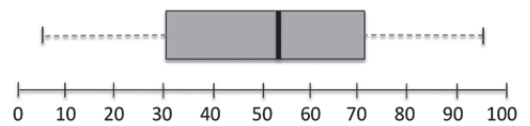
110 年公務人員初等考試試題

等別：初等考試

類科：統計

科目：統計學大意

- (D) 1. 當柴比雪夫定理應用在機率分配上時，下列敘述何者正確？
 (A)該定理只適用在對稱的機率分配上
 (B)大約 68%的觀測值會落在平均數上下一個標準差之內
 (C)至少 25%的觀測值會落在平均數上下兩個標準差之內
 (D)至多 11%的觀測值會落在平均數上下三個標準差之外
- (B) 2. 假設 E 和 F 為兩個非空集合的事件且滿足 $P(F|E) = P(F)$ ，下列敘述何者錯誤？
 (A) $P(E \text{ and } F) = P(E)P(F)$ (B) $P(E \text{ or } F) = P(E) + P(F)$
 (C) E 和 F 為相互獨立事件 (D) $P(E|F) = P(E)$
- (C) 3. 美國密西根州 55%的公民是男性，45%的公民是女性。已知本次總統大選該州 60%的男性和 40%的女性投票給共和黨候選人。請問票投給共和黨候選人的密西根州公民之中，屬於男性的機率有多少？
 (A)0.605 (B)0.736 (C)0.647 (D)0.338
- (C) 4. 隨機變數 X 服從指數分配 (exponential distributio)，其機率密度函數為 $f(x) = 0.5e^{-0.5x}, x > 0$ 。請問該指數分配的中位數為多少？
 (A)2.008 (B)1.649 (C)1.386 (D)2.685
- (B) 5. 下列為 108 年公務人員初等考試統計學科目分數的箱型圖 (box plot)：



根據此圖，請問此考試分數的前標 (第 75 百分位數) 和後標 (第 25 百分位數) 相差幾分？

- (A)22 (B)41 (C)67 (D)90
- (A) 6. 下列為 36 位臺北某餐廳服務人員的年齡累積次數 (cumulative frequency) 分配表：

年齡	累計次數
18 up to 23	8
23 up to 28	17
28 up to 33	24
33 up to 38	30
38 up to 43	36

根據此表，下列對該餐廳服務人員年齡的分配敘述何者最有可能正確？

- (A)眾數 < 中位數 < 平均數 (B)平均數 < 眾數 < 中位數
 (C)眾數 < 平均數 < 中位數 (D)平均數 < 中位數 < 眾數
- (B) 7. 2019 年商學院學生的 TOEIC 成績大約服從一個常態分配，平均分數 $\mu = 610$ ，標準差 $\sigma = 160$ 。某大學 MBA 學程給外國學生的獎學金申請最低門檻是 TOEIC 成績前 3%。請問 TOEIC 至少要考幾分才能到達此最低門檻？
 (A)932 (B)911 (C)895 (D)876

- (A) 8. X_1, X_2, \dots, X_n 為一組從常態分配 $N(\mu, \sigma^2)$ ，隨機抽樣得到的樣本，令樣本平均數 $\bar{X} = (1/n) \sum_{i=1}^n X_i$ ，樣本變異數 $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$ ，下列敘述何者錯誤？
- (A) $(n-1)S^2 / \sigma^2$ 為卡方 (χ^2) 分配，自由度是 n
- (B) 當 n 趨近於無窮大， $\frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$ 的分配會收斂到標準常態分配
- (C) $n(\bar{X} - \mu)^2 / S^2$ 為 F 分配，其自由度 1 和 $n-1$
- (D) \bar{X} 和 S^2 相互獨立
- (C) 9. 當使用 T 分配來建立母體平均數的信賴區間時，下列何者假設是不需要的？
- (A) 樣本平均數的分配必需是常態或近似常態分配
- (B) 母體的標準差未知
- (C) 樣本數必需很大
- (D) 樣本觀測值之間相互獨立
- (B) 10. 民調公司想要了解美國公民對現任總統的支持度百分比。在信心水準 95% 和誤差範圍 5% 的要求之下，請問該民調公司至少需要多少樣本數？
- (A) 297 (B) 385 (C) 897 (D) 1,067
- (A) 11. 有關母體參數假設檢定的 P 值 (P-value)，下列敘述何者錯誤？
- (A) P 值的計算和顯著水準有關 (B) P 值的計算和虛無假設有關係
- (C) P 值的計算和樣本的檢定統計量有關
- (D) P 值越小，越傾向於拒絕虛無假設
- (C) 12. 某跨國企業管理階層想要比較兩個工廠 A 和 B 製造的不良品數目的變異程度 (variance)，下列為從 A 和 B 兩個工廠隨機抽樣的結果：

	樣本平均數	樣本變異數	樣本大小
工廠 A	8	2.25	10
工廠 B	10	9.11	10

假設所有檢定的顯著水準都是 $\alpha = 0.05$ ，另給定 $F_{0.025}(9, 9) = 4.03, F_{0.05}(9, 9) = 3.18,$

$F_{0.025}(10, 10) = 3.72, F_{0.05}(10, 10) = 2.98, \chi^2_{0.05}(9) = 16.92, \chi^2_{0.05}(10) = 18.31$ ，下列何者最有可能正

確？

- (A) 工廠 A 的變異程度比較大 (B) 工廠 A 和 B 的變異程度差異不顯著
- (C) 工廠 B 的變異程度比較大 (D) 根據檢定的結果，無法下結論
- (D) 13. 為了測試新的線上學習系統成效，老師隨機從班上選取 8 位同學並記錄他們使用此系統後的考試成績：

學生	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
使用前成績	62	70	83	76	88	83	63	55
使用後成績	74	70	84	73	97	82	68	72
成績相減 (後-前)	12	0	1	-3	9	-1	5	17

令 \bar{X}_1 和 \bar{X}_2 分別為使用系統後和使用系統前 8 位同學的平均成績、 S_1^2 和 S_2^2 為對應的成績變異數、且 S_D^2 為成績相減後 (後-前) 的變異數。如果要檢定使用此線上學習系統後平均成績是否有顯著進步，下列何者檢定統計量最為適當？

$$(A) T_1 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{(S_1/\sqrt{8}) + S_2/\sqrt{8}}, df=14 \quad (B) T_2 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2/8}}, df=14$$

$$(C) T_3 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2/8}}, df = \frac{7 \left[\frac{S_1^2}{8} + \frac{S_2^2}{8} \right]^2}{\left[\frac{S_1^2}{8} \right]^2 + \left[\frac{S_2^2}{8} \right]^2} \quad (D) T_4 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_D/\sqrt{8}}, df=7$$

(A) 14. 如果執行卡方適合度檢定（顯著水準為 α ）時有許多細格（cell）的期望次數太少，會造成下列那一種影響？

- (A) 該檢定比較容易拒絕 H_0 (B) 該檢定的檢定力會變小
(C) 該檢定的檢定統計量自由度會變少 (D) 不會有任何的影響

(A) 15. 下列資料是從美國三家大企業隨機抽出的資料科學家年薪（以萬元美金為單位）：

A企業	18	24	29	45		
B企業	15	19	23	29	40	51
C企業	16	17	21	33	43	

如果用變異數分析來檢定這三家企業的資料科學家平均年薪是否相同，在給定 $\alpha=0.05$ 下，下列何者為該檢定的拒絕域臨界值？（下列符號 $F_\alpha(a, b)$ 為右尾機率 α 且自由度為 (a, b) 的 F 分配臨界值）

- (A) $F_{0.05}(2, 12)$ (B) $F_{0.025}(2, 12)$ (C) $F_{0.05}(3, 14)$ (D) $F_{0.025}(3, 14)$

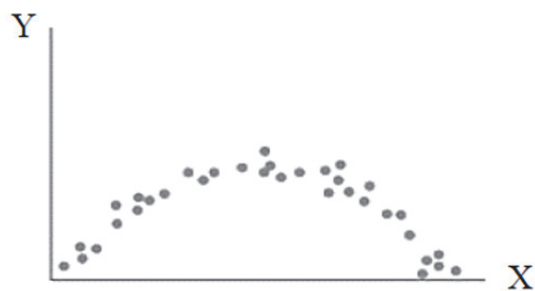
(B) 16. 下列為二因子變異數分析的部分輸出結果，其中因子 A 有 4 群，因子 B 有 5 群：

變因	平方和	自由度	均方值	F
因子 A	130			
因子 B				
交互作用	270			
誤差	480			
總和	1000	59		

如果要檢測因子 A 和因子 B 是否存在交互作用，計算出來的檢定統計量 F 值等於多少？

- (A) 0.5625 (B) 1.875 (C) 3.608 (D) 2.50

(D) 17. 根據調查，大學生每天上網時間（X）和統計學考試成績（Y）的散布圖（scatter plot）如下：



根據上圖，X 和 Y 的相關係數最有可能為下列那一個？

- (A) 0.498 (B) 0.867 (C) -0.762 (D) -0.016

(A) 18. 下表為迴歸模型 $Y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i$ 的變異數分析輸出結果：

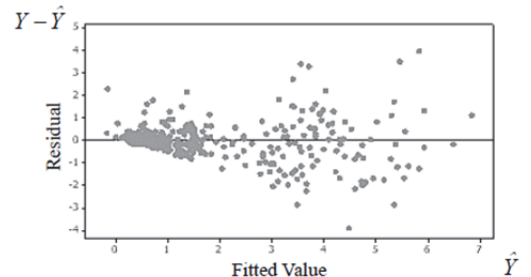
來源	自由度	平方和	均方和	F 值
----	-----	-----	-----	-----

迴歸	1	300	300	4.50
誤差	9	600	66.67	
總和	10	900		

根據上表，Y 變數的變異程度可以讓 X 變數解釋的百分比為多少？

- (A)33.3% (B)50.0% (C)66.7% (D)90.0%

(C) 19. 下列為最小平方法得到的迴歸估計式 $\hat{Y}=a+bX$ 的殘差分析圖：



根據此殘差分析圖，下列那一個迴歸分析的假設最有可能是不能成立的？

- (A)Y 和 X 的關係約為一直線 (B)給定 X 值，Y 值服從一個常態分配
(C)給定 X 值，Y 的變異程度為一常數
(D)Y 值之間為相互獨立

(C) 20. 檢定母體平均數時考慮一虛無假設 $H_0: \mu \leq 10$ 和下列的決策準則：如果樣本平均數 $\bar{X} > 15$ ，則拒絕 H_0 。如果母體真正的平均數為 $\mu=13$ ，下列何者決策準則為造成型 II 誤差的機率？

- (A) $P(\bar{X} > 15 | \mu = 13)$ (B) $P(\bar{X} > 15 | \mu = 10)$
(C) $P(\bar{X} \leq 15 | \mu = 13)$ (D) $P(\bar{X} \leq 15 | \mu = 10)$

(D) 21. 考慮一簡單迴歸分析，Y 為反應變數，X 為自變數，假設現在共有 15 組觀測值 $(x_1, y_1), \dots, (x_{15}, y_{15})$ 。若知道 $\bar{x} = 6$ ， $\bar{y} = 12$ ， $\sum_{i=1}^{15} (x_i - \bar{x})^2 = 30$ ， $\sum_{i=1}^{15} (y_i - \bar{y})^2 = 48$ ， $\sum_{i=1}^{15} (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 36$ ，則測量標準誤 (standard error of estimate) 為多少？

- (A) 0.891 (B)1.254 (C)0.207 (D)0.608

(B) 22. 在複迴歸的模型中加入一個具有高度共線性 (collinearity) 的自變數所造成的影響，下列敘述何者錯誤？

- (A)最小平方法的估計式可能會不存在
(B) R^2 (判定係數) 可能會變小
(C)某些自變數 X 和 Y 之間的關係可能會被錯誤解釋
(D)某些自變數 X 的係數估計值可能會由正轉成負

(A) 23. 資料中有收入 (低、中、高) 及年齡群 (21 歲-30 歲、31 歲-40 歲、41 歲-50 歲、51 歲-60 歲) 兩個變數。若要以卡方檢定 (Chi-square) 檢定收入與年齡群有無關聯性，其自由度為何？

- (A) 6 (B)7 (C)8 (D)12

(B) 24. 下列那一個假設檢定的程序不適合採用卡方統計量來做檢定？

- (A)檢定多組獨立的數值資料是否來自相同的機率分配
(B)檢定 Spearman 的等級相關係數 (coefficient of rank correlation) 是否顯著
(C)檢定 “性別” 和 “支持的政黨” 之間是否有關係

(D)檢定迴歸分析的殘差項是否相互獨立

- (B) 25. 根據世界綠色和平組織的抽樣調查和迴歸分析，得到一個估計式

$\hat{Y} = 0.5 + 0.006X$ ，其中 Y 為大氣增加的溫度（華氏°F）， X 為空氣中二氧化碳濃度的增加量（PPM），且 R^2 高達 0.92。如果現在將同一筆資料溫度 Y 的單位改成攝氏（°C），並重新計算迴歸估計式，則下列敘述何者正確？（註：華氏 = $(\text{攝氏} \times \frac{9}{5}) + 32$ ）

- (A)迴歸估計式的截距項變成-31.5 (B) R^2 數值不會改變
(C) X 的係數估計值變成 0.0108 (D)迴歸估計式的截距項變成 32.9

- (D) 26. 當移動平均數（Moving Average）的方法用在一時間數列的時候，下列敘述何者錯誤？

- (A)此方法可以用來觀察時間數列的長期趨勢（secular trend）
(B)此方法可以移除時間數列的不規則變動（irregular variation）
(C)當移動期數變大時，時間數列的波動會變小
(D)此方法可以移除時間數列的季節變動（seasonal variation）

- (A) 27. 過去兩年每個季節臺北市豪宅的交易數目如下：

年份	冬天	春天	夏天	秋天
2018	120	80	130	70
2019	124	80	126	74

若冬、春、夏、秋的季節指數（seasonal index）分別為 1.2、0.8、1.3、0.7，且去除季節性因素後交易數目（ Y ）和季節（ t ）之間的迴歸估計式為 $\hat{Y} = 98 + 6t$ ，其中 $t=1$ 代表 2018 年的冬天， $t=2$ 代表 2018 年的春天，依此類推。請問 2020 年春天臺北市豪宅的交易數目估計約為多少？

- (A) 126 (B) 158 (C) 185 (D) 198

- (B) 28. 下列的資料為某班級的考試分數，分數的四分位距（interquartile range）為何？

10, 31, 42, 46, 48, 55, 56, 58, 70, 75, 76, 77, 78, 80, 82, 83, 84

- (A) 22 (B) 32 (C) 70 (D) 77

- (D) 29. 令隨機變量 X 具有 pmf $f(x) = \frac{(|x|+1)^2}{9}$ ， $x = -1, 0, 1$ 。求 $9X^2$ 的期望值為何？

- (A) $\frac{4}{9}$ (B) 4 (C) $\frac{8}{9}$ (D) 8

- (A) 30. 假設手稿中的印刷錯誤數量是卜瓦松（Poisson）分配，某本 500 頁的手稿有 200 個印刷錯誤。某頁完全沒有錯誤的機率為何？

- (A) $e^{-0.4}$ (B) $e^{0.4}$ (C) 0.4 (D) 0.6

- (B) 31. 一個調查欲研究全國成人玩線上遊戲是否超過四分之三，用了 400 個成人為全國代表性樣本，調查發現有 320 個成人玩線上遊戲，檢定統計量為何？

- (A) 1.1547 (B) 2.3094 (C) 2.50 (D) 3.1254

- (D) 32. 某種統計認證的考試分數為常態分配，平均數為 200 分，母體標準差為 20 分。隨機抽取 16 個分數取其平均，這個平均分數大於 210 分的機率為何？

- (A) 0.9772 (B) 0.6915 (C) 0.3085 (D) 0.0228

- (C) 33. 假設母體呈常態分配，平均數 μ 未知。欲檢定 $H_0: \mu \leq 100$ vs. $H_a: \mu > 100$ ，顯著水準設為 0.01。若將型二錯誤（type II error）控制為 5%。當虛無假設 H_0 為偽，拒絕 H_0 的機率為何？

- (A) 0.01 (B) 0.05 (C) 0.95 (D) 0.99

- (D) 34. 一個青少年研究，調查 400 個男生及 400 個女生（男生及女生為獨立樣本），欲探討過去

一年中，他們是否曾向父母撒謊。其中 240 個男生及 200 個女生曾向父母撒謊。若檢定 H_0 ：男生跟女生曾向父母撒謊的比例沒有差異，結論為何？

- (A) 若顯著水準 (α) 為 0.10，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.05，則不拒絕 H_0
 (B) 若顯著水準 (α) 為 0.05，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.025，則不拒絕 H_0
 (C) 若顯著水準 (α) 為 0.025，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.01，則不拒絕 H_0
 (D) 若顯著水準 (α) 為 0.01，拒絕 H_0

(A) 35. 承上題，如果以卡方檢定 (Chi-square) 檢定性別與是否曾向父母撒謊有無關聯性，其檢定統計量為何？

- (A) 8.08 (B) 8.16 (C) 400 (D) 1,600

(D) 36. 一般科幻小說平均 290 頁。某出版社隨機選擇他們出版的 16 部小說，其平均長度為 335 頁，標準差為 48 頁。欲檢定這出版社的小說是否明顯比一般科幻小說長，根據以上資料，得出結論為：

- (A) 若顯著水準 (α) 為 0.10，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.05，則不拒絕 H_0
 (B) 若顯著水準 (α) 為 0.05，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.025，則不拒絕 H_0
 (C) 若顯著水準 (α) 為 0.025，拒絕 H_0 ；若顯著水準 (α) 為 0.01，則不拒絕 H_0
 (D) 若顯著水準 (α) 為 0.01，拒絕 H_0

(B) 37. 為了瞭解電腦中需要修理的零件個數是否影響客服電話的時間長短 (分鐘)，抽取了 5 通客服電話。以最小平方方法得到下列迴歸模型：

	係數	標準誤
截距	-1.2	2.4
X 變數	2.8	0.5657

如果某通客服電話的時間是 14 分鐘，所需要修理的零件數是 6 個。依據迴歸模型，殘差為何？

- (A) 1.6 (B) -1.6 (C) 15.6 (D) -15.6

(C) 38. 一個資料中只有收入 (低、中、高) 及年齡群 (21 歲-30 歲、31 歲-40 歲、41 歲-50 歲、51 歲-60 歲) 兩個變數。若要將收入、年齡群及兩個變數的交互作用以虛擬變數放入迴歸模型當自變數，會有幾個自變數？

- (A) 7 (B) 9 (C) 11 (D) 12

(D) 39. 為了研究某品牌手機在北中南三個地區銷售量是否有差異，隨機在三個地區各選 5 家經銷商，其銷售量如下：

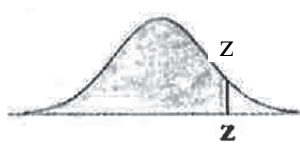
銷售量	北	中	南
樣本平均數	33	29	28
樣本變異數	24	17.5	9.5

如以 ANOVA 檢定北中南三個地區銷售量是否有差異，組間變異量 (Sum of Square Between/Among) 為何？

- (A) 14 (B) 30 (C) 35 (D) 70

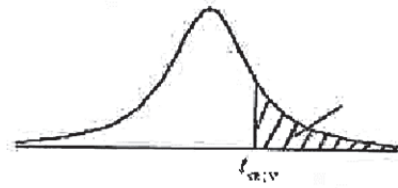
(D) 40. 假設過去的資料顯示 60% 的大學生喜歡 C 牌的可樂，隨機抽取 5 名學生至少有 1 名學生喜歡 C 牌可樂的機率為何？

- (A) 0.07776 (B) 0.2 (C) 0.92224 (D) 0.98976



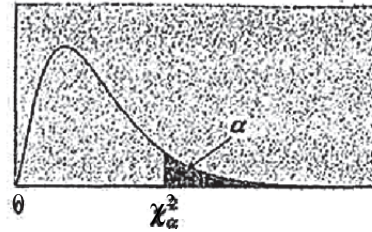
Probability Content
from $-\infty$ to Z
Probability Content
from $-\infty$ to Z

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990



α	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005
1	3.078	6.314	12.076	31.821	63.657	318.310	636.620
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	22.326	31.598
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.213	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	3.686	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.610	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.160	3.373
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291

$$P(\chi^2 > \chi^2_{\alpha}) = \alpha$$



d.f.	$\chi^2_{0.995}$	$\chi^2_{0.975}$	$\chi^2_{0.950}$	$\chi^2_{0.900}$	$\chi^2_{0.100}$	$\chi^2_{0.050}$	$\chi^2_{0.025}$	$\chi^2_{0.010}$
1	0.0000393	0.0009821	0.0039322	0.0157907	2.705541	3.841455	5.023903	6.634891
2	0.0100247	0.0506357	0.1025862	0.2107208	4.605176	5.991476	7.377779	9.210351
3	0.0717235	0.2157949	0.3518460	0.5843755	6.251394	7.814725	9.348404	11.3449
4	0.206984	0.484419	0.710724	1.063624	7.779434	9.487728	11.1433	13.2767
5	0.411751	0.831209	1.145477	1.610309	9.236349	11.0705	12.8325	15.0863
6	0.675733	1.237342	1.635380	2.204130	10.6446	12.5916	14.4494	16.8119
7	0.989251	1.689864	2.167349	2.833105	12.0170	14.0671	16.0128	18.4753
8	1.344403	2.179725	2.732633	3.489537	13.3616	15.5073	17.5345	20.0902
9	1.734911	2.700389	3.325115	4.168156	14.6837	16.9190	19.0228	21.6660
10	2.155845	3.246963	3.940295	4.865178	15.9872	18.3070	20.4832	23.2093
11	2.603202	3.815742	4.574809	5.577788	17.2750	19.6752	21.9200	24.7250
12	3.073785	4.403778	5.226028	6.303796	18.5493	21.0261	23.3367	26.2170
13	3.565042	5.008738	5.891861	7.041500	19.8119	22.3620	24.7356	27.6882
14	4.074659	5.628724	6.570632	7.789538	21.0641	23.6848	26.1189	29.1412
15	4.600874	6.262123	7.260935	8.546753	22.3071	24.9958	27.4884	30.5780
16	5.142164	6.907664	7.961639	9.312235	23.5418	26.2962	28.8453	31.9999
17	5.697274	7.564179	8.671754	10.0852	24.7690	27.5871	30.1910	33.4087
18	6.264766	8.230737	9.390448	10.8649	25.9894	28.8693	31.5264	34.8052
19	6.843923	8.906514	10.1170	11.6509	27.2036	30.1435	32.8523	36.1908
20	7.433811	9.590772	10.8508	12.4426	28.4120	31.4104	34.1696	37.5663
21	8.033602	10.2829	11.5913	13.2396	29.6151	32.6706	35.4789	38.9322
22	8.642681	10.9823	12.3380	14.0415	30.8133	33.9245	36.7807	40.2894
23	9.260383	11.6885	13.0905	14.8480	32.0069	35.1725	38.0756	41.6383
24	9.886199	12.4011	13.8484	15.6587	33.1962	36.4150	39.3641	42.9798
25	10.5196	13.1197	14.6114	16.4734	34.3816	37.6525	40.6465	44.3140
26	11.1602	13.8439	15.3792	17.2919	35.5632	38.8851	41.9231	45.6416
27	11.8077	14.5734	16.1514	18.1139	36.7412	40.1133	43.1945	46.9628
28	12.4613	15.3079	16.9279	18.9392	37.9159	41.3372	44.4608	48.2782
29	13.1211	16.0471	17.7084	19.7677	39.0875	42.5569	45.7223	49.5878
30	13.7867	16.7908	18.4927	20.5992	40.2560	43.7730	46.9792	50.8922
40	20.7066	24.4331	26.5093	29.0505	51.8050	55.7585	59.3417	63.6908
50	27.9908	32.3574	34.7642	37.6886	63.1671	67.5048	71.4202	76.1538
60	35.5344	40.4817	43.1880	46.4589	74.3970	79.0820	83.2977	88.3794
80	51.1719	57.1532	60.3915	64.2778	96.5782	101.879	106.629	112.329
100	67.3275	74.2219	77.9294	82.3581	118.498	124.342	129.561	135.807