問 1　次の表は，韓国，中国，マレーシア，フランス，米国から観光・レジャー目的で訪日した外国人の日本国内での滞在日数の相対度数分布表である。相対度数はパーセント単位で与えられている。

階級	滞在日数	韓国	中国	マレーシア	フランス	米国
(A)	3 日間以内	32.14	0.65	2.82	0.93	7.48
(B)	4 〜 6 日間	61.30	54.68	34.86	5.25	19.07
(C)	7 〜 13 日間	5.89	42.18	56.51	35.80	50.28
(D)	14 〜 20 日間	0.35	2.04	4.93	38.27	18.02
(E)	21 〜 27 日間	0.09	0.04	0.53	（ア）	2.41
(F)	28 〜 90 日間	0.21	0.41	0.35	5.25	2.74
(G)	91 日以上 1 年未満	0.02	0.00	0.00	0.62	0.00

資料：観光庁「平成 28 年訪日外国人消費動向調査」

〔1〕　（ア）に入る数値はいくらか。次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **1**

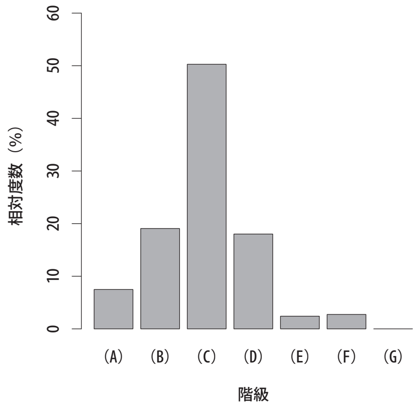
① 13.58　② 13.68　③ 13.78　④ 13.88　⑤ 13.98

〔2〕　上の表から読み取れる情報として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **2**

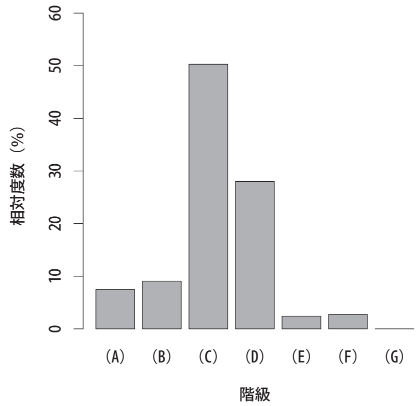
① 滞在日数が 1 週間未満である人の割合が最も高いのは中国である。
② 米国からの訪日観光客で最も割合が高い階級は (B) である。
③ マレーシアからの訪日観光客で 1 週間以上滞在する人の割合は 50%未満である。
④ 韓国からの訪日観光客で滞在日数が 1 週間未満である人の割合は 80%未満である。
⑤ 滞在日数の中央値が最も大きい国はフランスである。

〔3〕 米国からの訪日観光客の滞在日数に関する相対度数分布のグラフとして，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\ 3\ }$

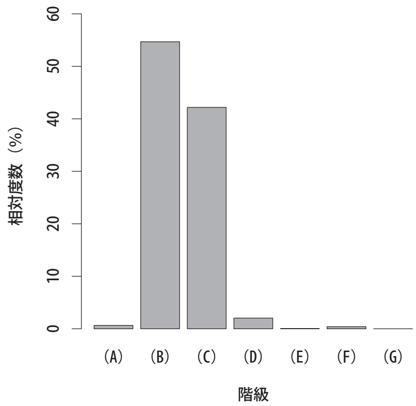
①



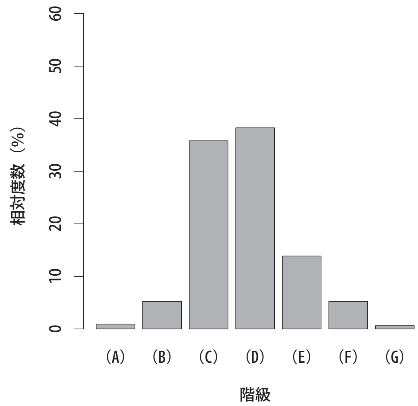
②



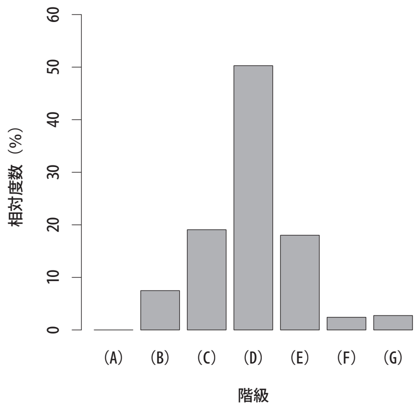
③



④



⑤



問 2　A さんの学級では，データを利用して「自分たちが住んでいる街の桜の開花日を予想する」という課題に取り組んでいる。目的変数は「桜の開花日」，説明変数は 3 月上旬と中旬における「平均気温（℃）」,「降水量の合計（mm）」,「日照時間の合計（時間）」を用いることになった。次の表は，用いたデータの一部を表している。ただし,「桜の開花日」については，3 月 31 日を「0」とし，例えば 4 月 3 日は「3」，3 月 27 日は「-4」というように数値化している。

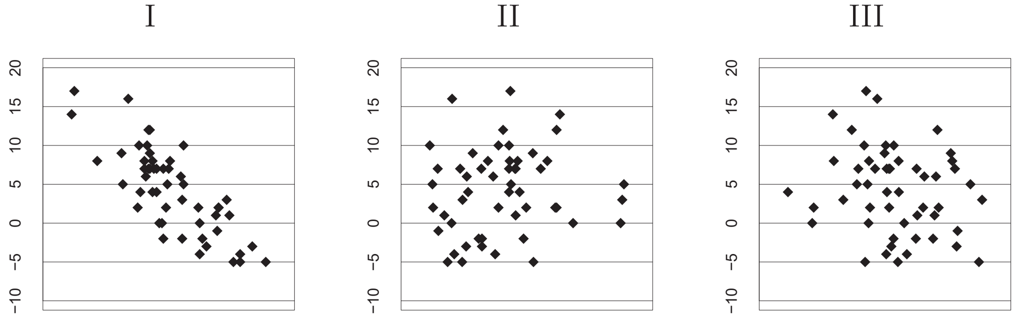
年	平均気温	降水量の合計	日照時間の合計	桜の開花日
1965	4.10	62.9	76.8	16
1966	7.75	191.7	62.8	3
1967	6.10	70.8	120.0	3
1968	4.75	94.0	101.0	6
1969	3.85	124.0	79.8	9
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
2013	8.70	73.5	109.5	-3
2014	5.35	154.5	73.2	0
2015	6.75	190.5	50.0	0
2016	8.25	64.5	80.5	-4
2017	6.10	90.0	95.1	

資料：気象庁「さくらの開花日」,「過去の気象データ」

それぞれの変数について，1965 年から 2016 年までのデータを用いて統計量を計算したところ，次の表を得た。

	平均気温	降水量の合計	日照時間の合計	桜の開花日
最小値	2.00	46.0	40.0	-5.00
最大値	9.20	193.0	120.0	17.00
平均	5.71	100.5	84.4	4.25
標準偏差	1.56	36.2	17.9	5.47
桜の開花日との相関係数	-0.789	0.103	-0.209	

〔1〕 「桜の開花日」を縦軸とし,「平均気温」,「降水量の合計」,「日照時間の合計」を横軸として，それぞれ散布図を作成したところ，次の図 I ～ III を得た。図 I ～ III の横軸の変数の組合せとして，下の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\ 4\ }$



① 平均気温：I, 降水量の合計：II, 日照時間の合計：III
② 平均気温：I, 降水量の合計：III, 日照時間の合計：II
③ 平均気温：II, 降水量の合計：I, 日照時間の合計：III
④ 平均気温：II, 降水量の合計：III, 日照時間の合計：I
⑤ 平均気温：III, 降水量の合計：II, 日照時間の合計：I

〔2〕 「平均気温」を説明変数として単回帰分析を行ったところ，次の結果を得た。（ア）にあてはまる数値として，下の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\ 5\ }$

	係数	標準誤差	t-値
切片	20.0209	1.7968	11.1426
平均気温	−2.7608	（ア）	−9.0938

① −3.2939 ② 3.2939 ③ −0.3036 ④ 0.3036 ⑤ 7.2518

〔3〕 〔2〕で作成した回帰式に2017年のデータを代入し，得られた値を四捨五入することで2017年の桜の開花日を予測すると何月何日になるか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\ 6\ }$

① 3月28日 ② 3月31日 ③ 4月3日
④ 4月5日 ⑤ 4月7日

問3　A さんは，自分がよく購入する「キャベツ」と「ビール」について，価格の傾向を知りたいと思っている。

〔1〕　次の表は，A さんが住んでいる都市の「キャベツ」と「ビール」の価格（円）について，最近 12ヶ月（2016 年 4 月〜2017 年 3 月）分を調べた結果である。

キャベツ （1kg）	215 230	256 356	183 218	154 242	149 213	174 180
ビール （350mL×6 缶）	1149 1149	1149 1149	1149 1149	1149 1185	1149 1185	1149 1185

資料：総務省「小売物価統計調査」

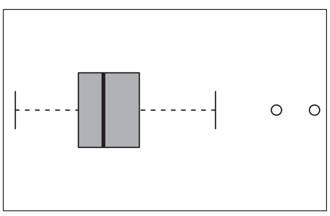
この結果について統計量を計算したものが次の表である。（ア），（イ）にあてはまる数値として，下の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **7**

	平均	中央値	標準偏差	変動係数
キャベツ	214.2	（ア）	56.0	（イ）
ビール	1158.0	1149.0	16.3	0.014

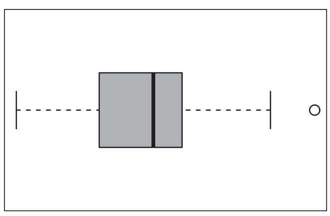
① （ア）215.0　（イ）0.261
② （ア）215.0　（イ）0.048
③ （ア）233.0　（イ）0.261
④ （ア）214.0　（イ）0.261
⑤ （ア）214.0　（イ）0.048

〔2〕　価格の傾向について更に調べるために，A さんは，2010 年 1 月〜2017 年 3 月までの月ごとのデータを用いて，次の箱ひげ図を作成した。

なお，これらの箱ひげ図では，“「第 1 四分位数」−「四分位範囲」×1.5” 以上の値をとるデータの最小値，および “「第 3 四分位数」＋「四分位範囲」×1.5” 以下の値をとるデータの最大値までひげを引き，これらよりも遠い値を外れ値として ○で示している。

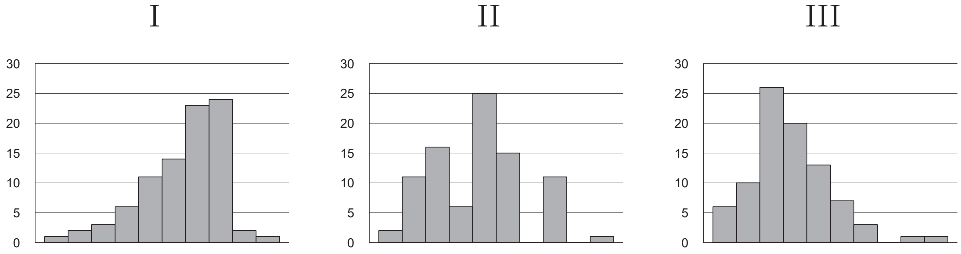


箱ひげ図（キャベツ）



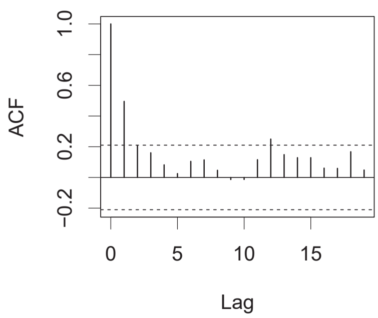
箱ひげ図（ビール）

また，A さんはヒストグラムも作成した。「キャベツ」と「ビール」の価格の分布を表すヒストグラムはそれぞれ，I 〜 III のうちのどれか。下の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **8**

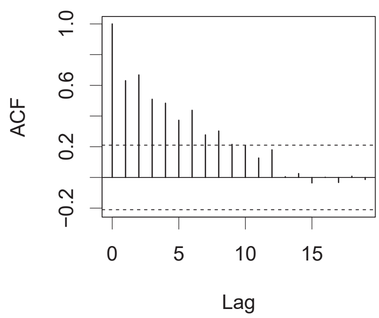


① キャベツ：II，ビール：I
② キャベツ：I，ビール：II
③ キャベツ：II，ビール：III
④ キャベツ：III，ビール：I
⑤ キャベツ：III，ビール：II

〔3〕 A さんは，〔2〕の時系列データを用いて，次のコレログラムを作成した。ただし，図中の点線は，時系列が無相関であるという帰無仮説のもとでの有意水準 5%の棄却限界値を表す。



コレログラム（キャベツ）



コレログラム（ビール）

次の記述 I 〜 III は，これらのグラフの解釈に関するものである。

I. 「キャベツ」の価格における 1 年後との相関は，「ビール」の価格における 1 年後との相関よりも強い。

II. 「キャベツ」について，ある月の価格が平均より高ければ，その翌月の価格も平均より高い傾向がある。

III. 「キャベツ」の価格が上昇すると「ビール」の価格も上昇する傾向がある。

記述 I 〜 III に関して，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

9

① I のみ正しい。
② II のみ正しい。
③ I と II のみ正しい。
④ I と II と III はすべて正しい。
⑤ I と II と III はすべて誤りである。

問 4　価格指数とは，複数の財の価格を加重平均して指数化したもので，総合的な価格動向を把握するために利用されている。ラスパイレス価格指数は，個別価格指数を合成するときに，ウェイトとして基準時点の購入金額の割合を用いるものである。

〔1〕　次の表は，2015 年および 2016 年における「牛肉」と「豚肉」の 1 世帯当たり（全国，二人以上の世帯）の年間の購入数量（g）及び平均価格（円/100g）である。

	2015 年		2016 年	
	購入数量	平均価格	購入数量	平均価格
牛肉	6200	340.73	6422	340.03
豚肉	19865	149.57	20418	144.30

資料：総務省「家計調査」

2015 年を基準年（指数を 100 とする）として,「牛肉」と「豚肉」の 2 種類の価格からラスパイレス価格指数を作成する場合，2016 年の指数はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **10**

① $\dfrac{340.03 \times 6200 + 144.30 \times 19865}{340.73 \times 6200 + 149.57 \times 19865} \times 100$

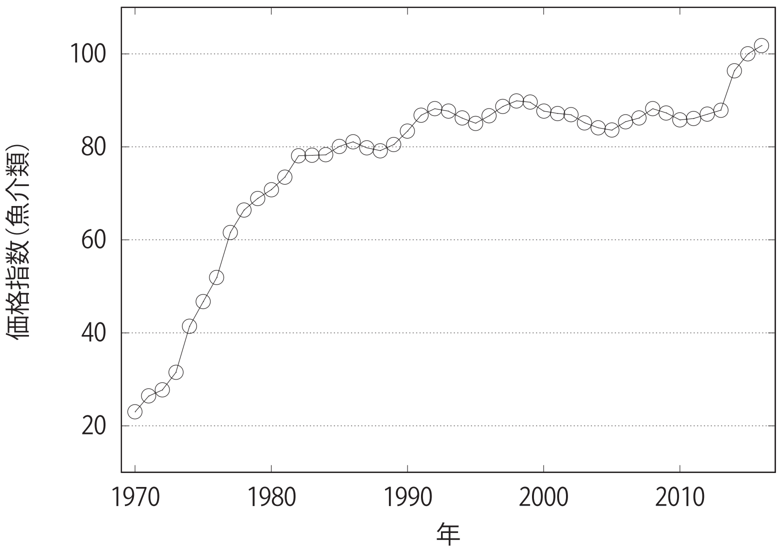
② $\dfrac{340.03 \times 6422 + 144.30 \times 20418}{340.73 \times 6200 + 149.57 \times 19865} \times 100$

③ $\dfrac{340.03 \times 6422 + 144.30 \times 20418}{340.73 \times 6422 + 149.57 \times 20418} \times 100$

④ $\dfrac{340.03 \times 6422 + 144.30 \times 20418}{340.03 \times 6200 + 144.30 \times 19865} \times 100$

⑤ $\dfrac{340.73 \times 6422 + 149.57 \times 20418}{340.73 \times 6200 + 149.57 \times 19865} \times 100$

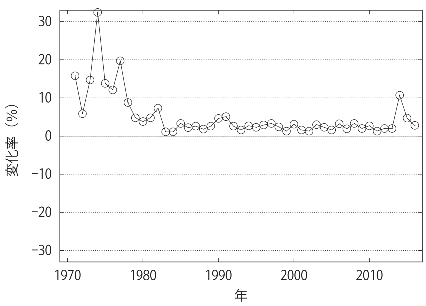
〔2〕　ラスパイレス価格指数の代表的な例として，消費者物価指数がある。消費者物価指数は類・品目ごとにも作成されており，次の図は 1970 年から 2016 年までの魚介類の価格指数（2015 年を 100 とする）をプロットしたものである。



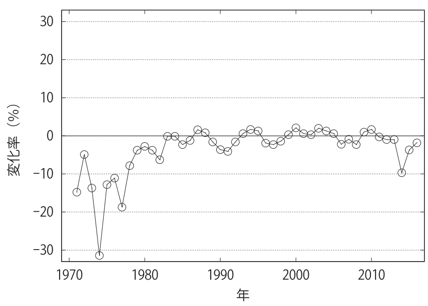
資料：総務省「消費者物価指数」

魚介類の価格指数の変化率の図として，次の ① 〜 ④ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **11**

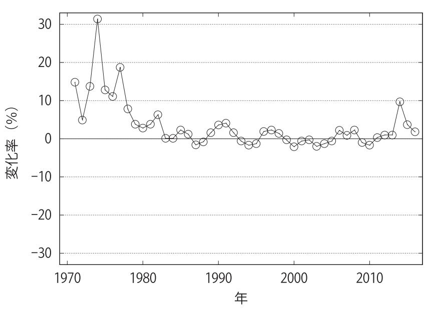
①



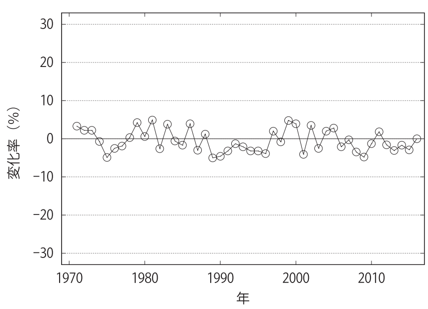
②



③



④



問 5　次の記述 I ～ III は，標本抽出法に関するものである。

I.　クラスター（集落）抽出法は，母集団を適当なグループに分け，その中から無作為抽出で選ばれたグループに含まれるすべての個体を抽出する方法である。

II.　多段抽出法は，抽出のコストが高くなるという短所があるが，標本に偏りが生じにくい。

III.　系統抽出法は，母集団の各個体に通し番号を付け，1 番目の個体番号を無作為に抽出した後，2 番目以降は番号を等間隔に選んでいく方法である。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
12

① I のみ正しい。
② I と II のみ正しい。
③ III のみ正しい。
④ I と III のみ正しい。
⑤ I と II と III はすべて正しい。

問 6　処理効果を立証するための研究の種類として，実験研究と観察研究がある。観察研究の例として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **13**

① 新薬の効果を評価するために，患者をランダムに 2 つのグループに分けて，新薬を投与するグループと新薬でない対照薬を投与するグループで，効果の違いを観察する。
② アサガオの成長における土壌の影響を調べるために，土壌の異なる土地にそれ以外の条件をすべて共通にしてアサガオを植え，成長の違いを観察する。
③ ある健康食品が健康に与える影響を調べるために，その健康食品を普段から食べているグループと食べていないグループの健康状態を観察する。
④ 部屋の色が子どもの活動に与える影響を調べるために，ランダムに分けた子供たちのグループを，それぞれ部屋の色が異なりその他の条件が等しい部屋に分けて，子どもたちに気づかれないように様子を観察する。
⑤ 新しく開発した車のブレーキの性能を調べるために，タイヤと積載量を一定にし，さまざまな路面とスピードの条件のもとでブレーキをかけて，停止までの距離を観察する。

問 7　工場 A と工場 B は，ある同じおもちゃを生産している。おもちゃ全体の 60%は工場 A で，40%は工場 B で生産しているとする。工場 A で不良品のおもちゃを生産してしまう確率を 1%, 工場 B で不良品のおもちゃを生産してしまう確率を 0.5%とする。販売したあるおもちゃが不良品だったと報告を受けたとき，そのおもちゃが工場 A で生産された確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。
$\boxed{\textbf{14}}$

① 60%　　② 65%　　③ 70%　　④ 75%　　⑤ 80%

問 8　確率変数 X の密度関数 $f(x)$ が次のように与えられているとする。

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ c\,x(2-x), & 0 \leq x < 2, \\ 0, & 2 \leq x. \end{cases}$$

ただし，c はある正の定数である。

〔1〕　定数 c の値はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。$\boxed{\textbf{15}}$

① $\frac{1}{2}$　　② $\frac{2}{3}$　　③ $\frac{3}{4}$　　④ 1　　⑤ 2

〔2〕　確率変数 X の平均と分散の値の組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。$\boxed{\textbf{16}}$

① $\frac{4}{3}, \frac{8}{5}$　　② $\frac{4}{3}, \frac{1}{8}$　　③ $1, \frac{4}{5}$　　④ $1, \frac{1}{5}$　　⑤ $\frac{3}{2}, \frac{1}{8}$

問 9　次の文章を読み，以下の問いに答えよ。

確率変数 $Z_1, Z_2, \ldots, Z_n$ が互いに独立に標準正規分布 $N(0,1)$ に従うとき

$$W = Z_1^2 + Z_2^2 + \cdots + Z_n^2$$

は自由度 n の（ア）分布に従う。また，標準正規分布 $N(0,1)$ に従う確率変数 Z が W と独立であれば

$$\frac{Z}{\sqrt{W/n}}$$

は自由度 n の（イ）分布に従う。さらに，確率変数 W_1, W_2 が互いに独立に自由度 m_1, m_2 の（ア）分布に従うとき

$$\frac{W_1/m_1}{W_2/m_2}$$

は自由度 (m_1, m_2) の（ウ）分布に従う。

〔1〕　文中の（ア）～（ウ）にあてはまる用語の組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{17}}$

①	（ア）ポアソン	（イ）t	（ウ）指数
②	（ア）カイ二乗	（イ）二項	（ウ）一様
③	（ア）指数	（イ）二項	（ウ）F
④	（ア）ポアソン	（イ）カイ二乗	（ウ）一様
⑤	（ア）カイ二乗	（イ）t	（ウ）F

〔2〕　確率変数 $Z_1, Z_2, \ldots, Z_{30}$ が互いに独立に標準正規分布 $N(0,1)$ に従うとする。

$$Y = \frac{\sum_{i=1}^{20} Z_i^2/20}{\sum_{i=21}^{30} Z_i^2/10}$$

としたとき，$P(Y \leq a) = 0.05$ となる a はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{18}}$

① $\dfrac{1}{2.774}$　　② $\dfrac{1}{2.348}$　　③ 2.165　　④ 2.348　　⑤ 2.774

問 10　あるクラスで5人の生徒が全国統一テストを受験した。それぞれの生徒の試験の点数 $X_1, \ldots, X_5$ は独立で，平均50，標準偏差10の正規分布に従っていると仮定する。

〔1〕　X_1 が60以上である確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **19**

① 0.159　② 0.381　③ 0.500　④ 0.841　⑤ 0.977

〔2〕　5人中いずれか1人だけが60点以上を取り，残りの4人が60点未満となる確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **20**

① 0.08　② 0.16　③ 0.30　④ 0.40　⑤ 0.80

〔3〕　5人の点数の標本平均 $(X_1 + \cdots + X_5)/5$ が52点以上である確率はいくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **21**

① 0.16　② 0.33　③ 0.42　④ 0.58　⑤ 0.84

問 11　K市における平成26年の交通事故発生件数は518件であった。K市の1日の交通事故発生件数は独立に同一のパラメータ λ のポアソン分布に従うものとする。ただし，パラメータ λ のポアソン分布の確率関数は $f(x) = \lambda^x e^{-\lambda}/x!\ (x = 0, 1, 2, \ldots)$ で与えられる。また，K市の1日当たりの事故発生件数の平均は $\hat{\lambda} = 518/365$ と推定される。

〔1〕　K市の1日当たりの事故発生件数の分散の推定値として，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **22**

① $\sqrt{\dfrac{518}{365}}$　② $\dfrac{518}{365}$

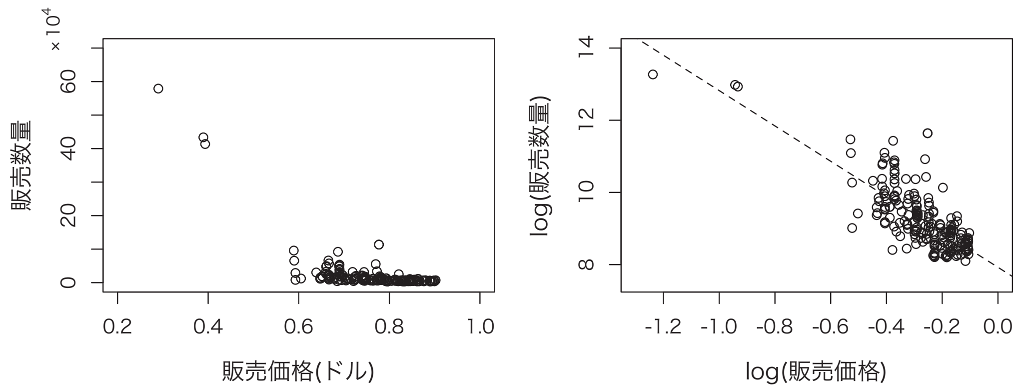
③ $\left(\dfrac{518}{365}\right)^2$　④ $\sqrt{\dfrac{518}{365} \times \dfrac{(518-365)}{365}}$

⑤ $\dfrac{518}{365} \times \dfrac{(518-365)}{365}$

〔2〕　平均の推定値 $\hat{\lambda}$ を用いて，K市において1日に事故が発生しない確率を求めるといくらか。次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。なお，$e^{518/365} \fallingdotseq 4.13$，$e^{(518-365)/365} \fallingdotseq 1.52$ とする。 **23**

① 0.09　② 0.16　③ 0.24　④ 0.37　⑤ 0.66

問 12 次の図は，米国シカゴの大規模小売チェーン店でのツナ缶の販売価格と販売数量の散布図，ならびに販売価格と販売数量をそれぞれ対数変換したものの散布図である。ただし，データを加工している。



資料：James M. Kilts Center, University of Chicago Booth School of Business
「Dominick's database」

右図中の破線は，目的変数を log(販売数量)，説明変数を log(販売価格) とした単回帰モデル

$$\log(\text{販売数量}) = \alpha + \beta \times \log(\text{販売価格}) + \text{誤差項}$$

を統計ソフトウェアによって推定し，得られた回帰直線である。また，次はその出力結果である。なお，出力結果の一部を削除している。

出力結果

```
                    Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)          7.92546    0.08931   88.74   <2e-16
log(販売価格)       -4.89615    0.28922  -16.93   <2e-16
---
Residual standard error: 0.5757 on 199 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.5902,Adjusted R-squared:  0.5881
F-statistic: 286.6 on 1 and 199 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

〔1〕 出力結果から判断して，この単回帰モデルの推定に用いた標本のサイズはいくつか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **24**

① 197　　② 198　　③ 199　　④ 200　　⑤ 201

〔2〕 帰無仮説 $\beta = -1$，対立仮説 $\beta \neq -1$ に対する検定統計量の値として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 $\boxed{\textbf{25}}$

① $\dfrac{-4.89615 + 1}{0.28922}$　② $\dfrac{-4.89615 - 1}{0.28922}$　③ $\dfrac{-4.89615}{0.28922}$

④ -4.89615　⑤ $\dfrac{-4.89615}{7.92546}$

〔3〕 次の記述 I 〜 III は，出力結果の解釈に関するものである。

I. log(販売価格) が 1.0 大きくなると，log(販売数量) が約 4.9 減少する傾向がある。

II. 販売価格が大きくなると，販売数量が減少する傾向がある。

III. log(販売価格) が −0.3 のとき，log(販売数量) の予測値は約 1.5 である。

記述 I 〜 III に関して，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
$\boxed{\textbf{26}}$

① I のみ正しい。　② II のみ正しい。

③ I と II のみ正しい。　④ I と III のみ正しい。

⑤ I と II と III はすべて正しい。

問 13 次の表は，オリンピック・パラリンピック競技大会やサッカー，テニスなどのスポーツ国際大会での日本選手の活躍に，どのくらい関心を持っているか調査をした結果である（回答総数 1897 人)。なお，小数点以下 2 位を四捨五入しているため，合計は 100 とはならない。データは単純無作為抽出されたものとして，以下の問いに答えよ。

	非常に関心がある	やや関心がある	わからない	あまり関心がない	ほとんど（全く）関心がない
比率 (%)	48.3	40.5	0.1	8.2	2.8

資料：文部科学省「体力・スポーツに関する世論調査（平成 25 年 1 月調査)」

〔1〕 「非常に関心がある」の母比率の 95%信頼区間として，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **27**

① $[0.447, 0.519]$　② $[0.453, 0.513]$　③ $[0.461, 0.505]$
④ $[0.464, 0.502]$　⑤ $[0.482, 0.484]$

〔2〕 平成 21 年 9 月に行われた同名の調査において,「非常に関心がある」とする者の割合は 41.6%（回答総数 1925 人）であった。次の文章は，これらの結果から分かることについて述べたものである。

「平成 21 年 9 月と平成 25 年 1 月の「非常に関心がある」とする者の割合の差の 95%信頼区間は（ア）となるので,「非常に関心がある」とする者の割合が変化したと有意水準 5%で（イ)。」

（ア)，(イ）にあてはまるものの組合せとして，次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **28**

① （ア） $0.067 \pm 1.96\sqrt{\dfrac{0.483 \times 0.517}{1897} + \dfrac{0.416 \times 0.584}{1925}}$ （イ） いえない

② （ア） $0.067 \pm 1.96\sqrt{\dfrac{0.483 \times 0.517}{1897} + \dfrac{0.416 \times 0.584}{1925}}$ （イ） いえる

③ （ア） $0.067 \pm 1.96\left(\dfrac{0.483 \times 0.517}{1897} + \dfrac{0.416 \times 0.584}{1925}\right)$ （イ） いえる

④ （ア） $0.067 \pm 1.96\sqrt{\dfrac{0.483 \times 0.517}{1897} \times \dfrac{0.416 \times 0.584}{1925}}$ （イ） いえない

⑤ （ア） $0.067 \pm 1.96\sqrt{\dfrac{0.483 \times 0.517}{1897} \times \dfrac{0.416 \times 0.584}{1925}}$ （イ） いえる

問 14　次の記述 I ～ III は，仮説検定に関するものである。

I.　対立仮説が正しいとき，帰無仮説を棄却せず受容する確率を検出力という。

II.　P-値が有意水準より小さいとき，帰無仮説は棄却される。

III.　P-値が 1 を超えることはない。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
29

① I のみ正しい。
② II のみ正しい。
③ III のみ正しい。
④ I と II のみ正しい。
⑤ II と III のみ正しい。

問 15　「一等が出る確率 20%，二等が出る確率 30%」と言われているあるくじ引きを検証する。ただし，一等と二等以外はハズレである。このくじを引いた 50 人に確認したところ，一等が出た人数は 5 人，二等が出た人数は 12 人，ハズレが出た人数は 33 人であった。このくじ引きで言われている「一等が出る確率 20%，二等が出る確率 30%」を帰無仮説として，得られた 50 人のデータから有意水準 5% の適合度検定を行う。ただし，くじ引きのくじは大量に用意されていたものとする。次の文章はその検定について述べたものである。

「50 人のデータより，帰無仮説のもと漸近的に自由度 (ア) のカイ二乗分布に従う検定統計量の値が (イ) となる。ゆえに，有意水準 5% で帰無仮説を棄却 (ウ)。」

〔1〕　文中の (ア) にあてはまる数字として，次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **30**

① 1　② 2　③ 3　④ 49　⑤ 50

〔2〕　文中の (イ)，(ウ) にあてはまるものの組合せとして，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **31**

① (イ) 7.76　(ウ) できる
② (イ) 6.76　(ウ) できる
③ (イ) 6.76　(ウ) できない
④ (イ) 5.66　(ウ) できる
⑤ (イ) 5.66　(ウ) できない

問 16　次の表は，83 カ国の 1000 人当たりの自動車保有台数を地域（アジア，アフリカ，オセアニア，ヨーロッパ，南アメリカ，北アメリカ）別にまとめた要約統計量である。ただし，統計ソフトウェアの仕様により，小数の丸め方が四捨五入とは異なる。

地域	アジア (A_1)	アフリカ (A_2)	オセアニア (A_3)	ヨーロッパ (A_4)	南アメリカ (A_5)	北アメリカ (A_6)
データの大きさ（国数）	27	13	2	31	7	3
最小値	4	3	711	186	74	285
第 1 四分位数	74	30	711	432	92	447
中央値	148	98	712	537	225	609
第 3 四分位数	347	137	713	594	279	696
最大値	594	201	714	761	303	783
平均	210	89	712	515	192	559
標準偏差	172	67	2	134	102	253

資料：総務省統計局「世界の統計 2017」

地域により自動車保有台数に差があるといえるかどうかを考察したい。正規性と等分散性を仮定し，統計ソフトウェアで一元配置分散分析を行ったところ，次の出力結果を得た。ただし，各国の属する地域を変数 region，各国の自動車保有台数を変数 car としている。

出力結果

```
Analysis of Variance Table

Response: car
          Df  Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
region     5 2785835  557167  27.568 6.898e-16
Residuals 77 1556194   20210
```

〔1〕　全体の平均はいくらか。次の ① 〜 ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。 **32**

① 280　　② 328　　③ 380　　④ 480　　⑤ 528

〔2〕 6 つの地域を表のように $A_1, \dots, A_6$ とし，地域 A_j の観測数を n_j，地域 A_j の第 i 番目の観測値を y_{ji} $(j=1,\dots,6,\ i=1,\dots,n_j)$，地域ごとの平均を $\bar{y}_{j\cdot}$，全体の平均を $\bar{y}_{\cdot\cdot}$ とする。F-値の式として正しいものはどれか。次の ① ～ ⑤ のうちから適切なものを一つ選べ。 **33**

① $F = \dfrac{\sum_{j=1}^{6} n_j(\bar{y}_{j\cdot} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2}{\sum_{j=1}^{6}\sum_{i=1}^{n_j}(y_{ji} - \bar{y}_{j\cdot})^2}$

② $F = \dfrac{\sum_{j=1}^{6}(\bar{y}_{j\cdot} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/5}{\sum_{j=1}^{6}\sum_{i=1}^{n_j}(y_{ji} - \bar{y}_{j\cdot})^2/77}$

③ $F = \dfrac{\sum_{j=1}^{6} n_j(\bar{y}_{j\cdot} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/5}{\sum_{j=1}^{6}\sum_{i=1}^{n_j}(y_{ji} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/77}$

④ $F = \dfrac{\sum_{j=1}^{6} n_j(\bar{y}_{j\cdot} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/5}{\sum_{j=1}^{6}\sum_{i=1}^{n_j}(y_{ji} - \bar{y}_{j\cdot})^2/77}$

⑤ $F = \dfrac{\sum_{j=1}^{6}(\bar{y}_{j\cdot} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/5}{\sum_{j=1}^{6}\sum_{i=1}^{n_j}(y_{ji} - \bar{y}_{\cdot\cdot})^2/77}$

〔3〕 次の記述 I ～ III は，この一元配置分散分析の結果に関するものである。

I. F-値は自由度 $(5, 77)$ の F 分布の上側 1% 点よりも大きい。

II. 各地域ごとに自動車保有台数の平均の 99% 信頼区間を求めると，すべての地域間で重なりがある。

III. P-値は 5% より大きい。

記述 I ～ III に関して，次の ① ～ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。
34

① I のみ正しい。

② I と II のみ正しい。

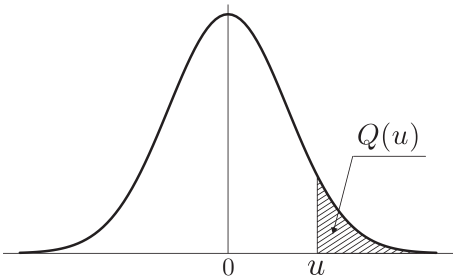
③ I と III のみ正しい。

④ I と II と III はすべて正しい。

⑤ I と II と III はすべて誤りである。

付　表

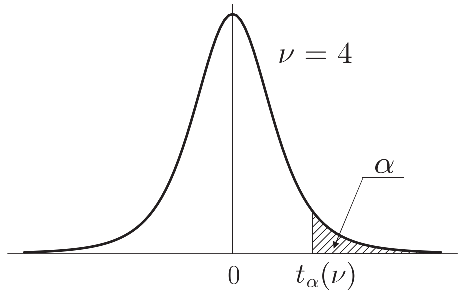
付表 1. 標準正規分布の上側確率



u	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
3.6	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.7	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.8	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3.9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

$u = 0.00 \sim 3.99$ に対する，正規分布の上側確率 $Q(u)$ を与える。
例：$u = 1.96$ に対しては，左の見出し 1.9 と上の見出し .06 との交差点で，$Q(u) = .0250$ と読む。表にない u に対しては適宜補間すること。

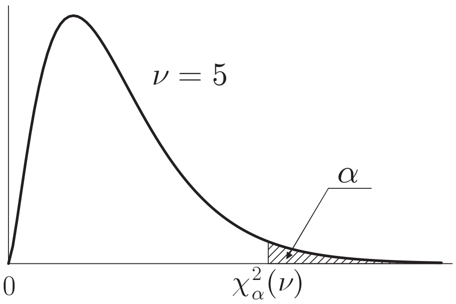
付表 2. t 分布のパーセント点



	α				
ν	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.656
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617
240	1.285	1.651	1.970	2.342	2.596
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576

自由度 ν の t 分布の上側確率 α に対する t の値を $t_\alpha(\nu)$ で表す。
例：自由度 $\nu = 20$ の上側 5% 点 ($\alpha = 0.05$) は，$t_{0.05}(20) = 1.725$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

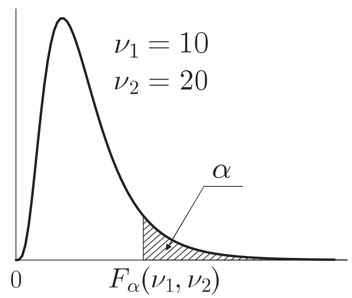
付表 3. カイ二乗分布のパーセント点



ν	0.99	0.975	0.95	0.90	0.10	0.05	0.025	0.01
	α							
1	0.00	0.00	0.00	0.02	2.71	3.84	5.02	6.63
2	0.02	0.05	0.10	0.21	4.61	5.99	7.38	9.21
3	0.11	0.22	0.35	0.58	6.25	7.81	9.35	11.34
4	0.30	0.48	0.71	1.06	7.78	9.49	11.14	13.28
5	0.55	0.83	1.15	1.61	9.24	11.07	12.83	15.09
6	0.87	1.24	1.64	2.20	10.64	12.59	14.45	16.81
7	1.24	1.69	2.17	2.83	12.02	14.07	16.01	18.48
8	1.65	2.18	2.73	3.49	13.36	15.51	17.53	20.09
9	2.09	2.70	3.33	4.17	14.68	16.92	19.02	21.67
10	2.56	3.25	3.94	4.87	15.99	18.31	20.48	23.21
11	3.05	3.82	4.57	5.58	17.28	19.68	21.92	24.72
12	3.57	4.40	5.23	6.30	18.55	21.03	23.34	26.22
13	4.11	5.01	5.89	7.04	19.81	22.36	24.74	27.69
14	4.66	5.63	6.57	7.79	21.06	23.68	26.12	29.14
15	5.23	6.26	7.26	8.55	22.31	25.00	27.49	30.58
16	5.81	6.91	7.96	9.31	23.54	26.30	28.85	32.00
17	6.41	7.56	8.67	10.09	24.77	27.59	30.19	33.41
18	7.01	8.23	9.39	10.86	25.99	28.87	31.53	34.81
19	7.63	8.91	10.12	11.65	27.20	30.14	32.85	36.19
20	8.26	9.59	10.85	12.44	28.41	31.41	34.17	37.57
25	11.52	13.12	14.61	16.47	34.38	37.65	40.65	44.31
30	14.95	16.79	18.49	20.60	40.26	43.77	46.98	50.89
35	18.51	20.57	22.47	24.80	46.06	49.80	53.20	57.34
40	22.16	24.43	26.51	29.05	51.81	55.76	59.34	63.69
50	29.71	32.36	34.76	37.69	63.17	67.50	71.42	76.15
60	37.48	40.48	43.19	46.46	74.40	79.08	83.30	88.38
70	45.44	48.76	51.74	55.33	85.53	90.53	95.02	100.43
80	53.54	57.15	60.39	64.28	96.58	101.88	106.63	112.33
90	61.75	65.65	69.13	73.29	107.57	113.15	118.14	124.12
100	70.06	74.22	77.93	82.36	118.50	124.34	129.56	135.81
120	86.92	91.57	95.70	100.62	140.23	146.57	152.21	158.95
140	104.03	109.14	113.66	119.03	161.83	168.61	174.65	181.84
160	121.35	126.87	131.76	137.55	183.31	190.52	196.92	204.53
180	138.82	144.74	149.97	156.15	204.70	212.30	219.04	227.06
200	156.43	162.73	168.28	174.84	226.02	233.99	241.06	249.45
240	191.99	198.98	205.14	212.39	268.47	277.14	284.80	293.89

自由度 ν のカイ二乗分布の上側確率 α に対する χ^2 の値を $\chi^2_\alpha(\nu)$ で表す。
例：自由度 $\nu = 20$ の上側 5% 点 $(\alpha = 0.05)$ は，$\chi^2_{0.05}(20) = 31.41$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

付表 4. F 分布のパーセント点



$\alpha = 0.05$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818	4.772	4.735	4.619	4.558	4.464	4.431	4.398	4.365
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072	3.020	2.978	2.845	2.774	2.661	2.621	2.580	2.538
15	4.543	3.682	3.287	3.056	2.901	2.790	2.707	2.641	2.588	2.544	2.403	2.328	2.204	2.160	2.114	2.066
20	4.351	3.493	3.098	2.866	2.711	2.599	2.514	2.447	2.393	2.348	2.203	2.124	1.994	1.946	1.896	1.843
25	4.242	3.385	2.991	2.759	2.603	2.490	2.405	2.337	2.282	2.236	2.089	2.007	1.872	1.822	1.768	1.711
30	4.171	3.316	2.922	2.690	2.534	2.421	2.334	2.266	2.211	2.165	2.015	1.932	1.792	1.740	1.683	1.622
40	4.085	3.232	2.839	2.606	2.449	2.336	2.249	2.180	2.124	2.077	1.924	1.839	1.693	1.637	1.577	1.509
60	4.001	3.150	2.758	2.525	2.368	2.254	2.167	2.097	2.040	1.993	1.836	1.748	1.594	1.534	1.467	1.389
120	3.920	3.072	2.680	2.447	2.290	2.175	2.087	2.016	1.959	1.910	1.750	1.659	1.495	1.429	1.352	1.254

$\alpha = 0.025$

$\nu_2 \backslash \nu_1$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	40	60	120	∞
5	10.007	8.434	7.764	7.388	7.146	6.978	6.853	6.757	6.681	6.619	6.428	6.329	6.175	6.123	6.069	6.015
10	6.937	5.456	4.826	4.468	4.236	4.072	3.950	3.855	3.779	3.717	3.522	3.419	3.255	3.198	3.140	3.080
15	6.200	4.765	4.153	3.804	3.576	3.415	3.293	3.199	3.123	3.060	2.862	2.756	2.585	2.524	2.461	2.395
20	5.871	4.461	3.859	3.515	3.289	3.128	3.007	2.913	2.837	2.774	2.573	2.464	2.287	2.223	2.156	2.085
25	5.686	4.291	3.694	3.353	3.129	2.969	2.848	2.753	2.677	2.613	2.411	2.300	2.118	2.052	1.981	1.906
30	5.568	4.182	3.589	3.250	3.026	2.867	2.746	2.651	2.575	2.511	2.307	2.195	2.009	1.940	1.866	1.787
40	5.424	4.051	3.463	3.126	2.904	2.744	2.624	2.529	2.452	2.388	2.182	2.068	1.875	1.803	1.724	1.637
60	5.286	3.925	3.343	3.008	2.786	2.627	2.507	2.412	2.334	2.270	2.061	1.944	1.744	1.667	1.581	1.482
120	5.152	3.805	3.227	2.894	2.674	2.515	2.395	2.299	2.222	2.157	1.945	1.825	1.614	1.530	1.433	1.310

自由度 (ν_1, ν_2) の F 分布の上側確率 α に対する F の値を $F_\alpha(\nu_1, \nu_2)$ で表す。
例：自由度 $\nu_1 = 5, \nu_2 = 20$ の上側 5% 点 $(\alpha = 0.05)$ は，$F_{0.05}(5, 20) = 2.711$ である。
表にない自由度に対しては適宜補間すること。

著作権法により、本冊子の無断での複製・転載等は禁止されています。

一般財団法人　統計質保証推進協会

統計検定センター

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町３丁目６番
URL **http://www.toukei-kentei.jp**

2017.11