

令和二年度
宮崎国際大学一般入学選考前期日程
【教育学部】
試験問題
数 学

注意事項

- 各問いへの解答は、解答用紙の所定に欄に記述すること
- 解答のための図や表および計算過程は、消さずに残しておくこと

受 験 番 号
氏 名

① a を実数とするとき、次の各問いに答えよ。

【問 1】 $4a^2 - 12a + 9$ を因数分解せよ。

【問 2】 $A = \sqrt{4a^2 - 12a + 9} - (a - 3)$ と定義する。

(1) A を簡単にせよ。

(2) $A = 3a + 9$ となる a の値を求めよ。

② a と b をともに正の実数とし、

$$f(x) = x^2 - 2(a - 2b)x + a^2 - 2$$

とおく。次の各問いに答えよ。

【問 1】 関数 $y = f(x)$ のグラフの頂点の座標を求めよ。

【問 2】 関数 $y = f(x)$ のグラフが点 $(1, b)$ を通るとき、 b がとり得る値の最大値とそのときの a の値を求めよ。

【問 3】 関数 $y = f(x)$ のグラフがちょうど $y = x^2$ のグラフと重なるときの a と b の値を求めよ。

③ ある年の 300 日間における一日の最高気温と屋内外に設置された自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料とコーヒー飲料の販売数のデータが得られた。なお、このデータのコーヒー飲料は、冷たいものを対象としている。次の問いに答えよ。

【問 1】 図 1 に一日の自動販売機 1 台あたりの販売数の分布を飲料と屋内外別に箱ひげ図で示した。

- ① 炭酸飲料（屋内）
- ② 炭酸飲料（屋外）
- ③ コーヒー飲料（屋内）
- ④ コーヒー飲料（屋外）

のヒストグラムを A～D の中からそれぞれ選べ。

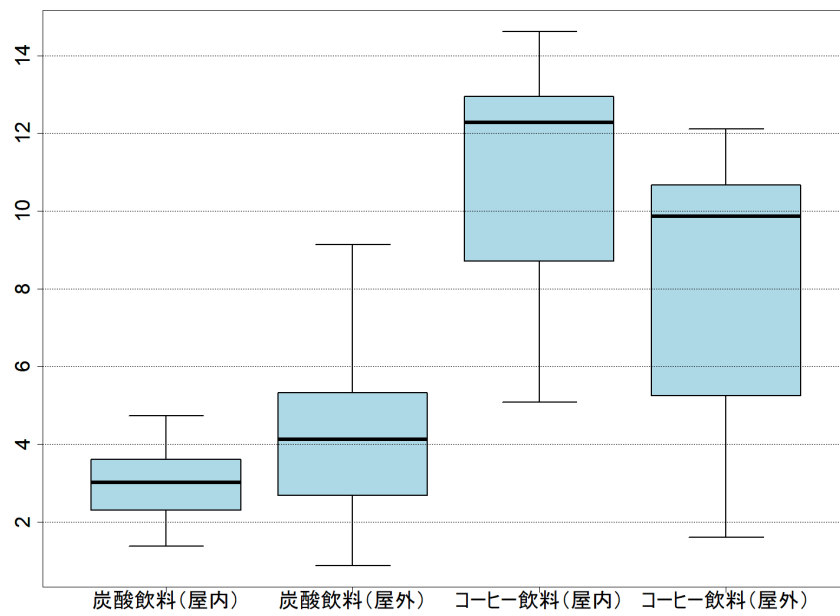
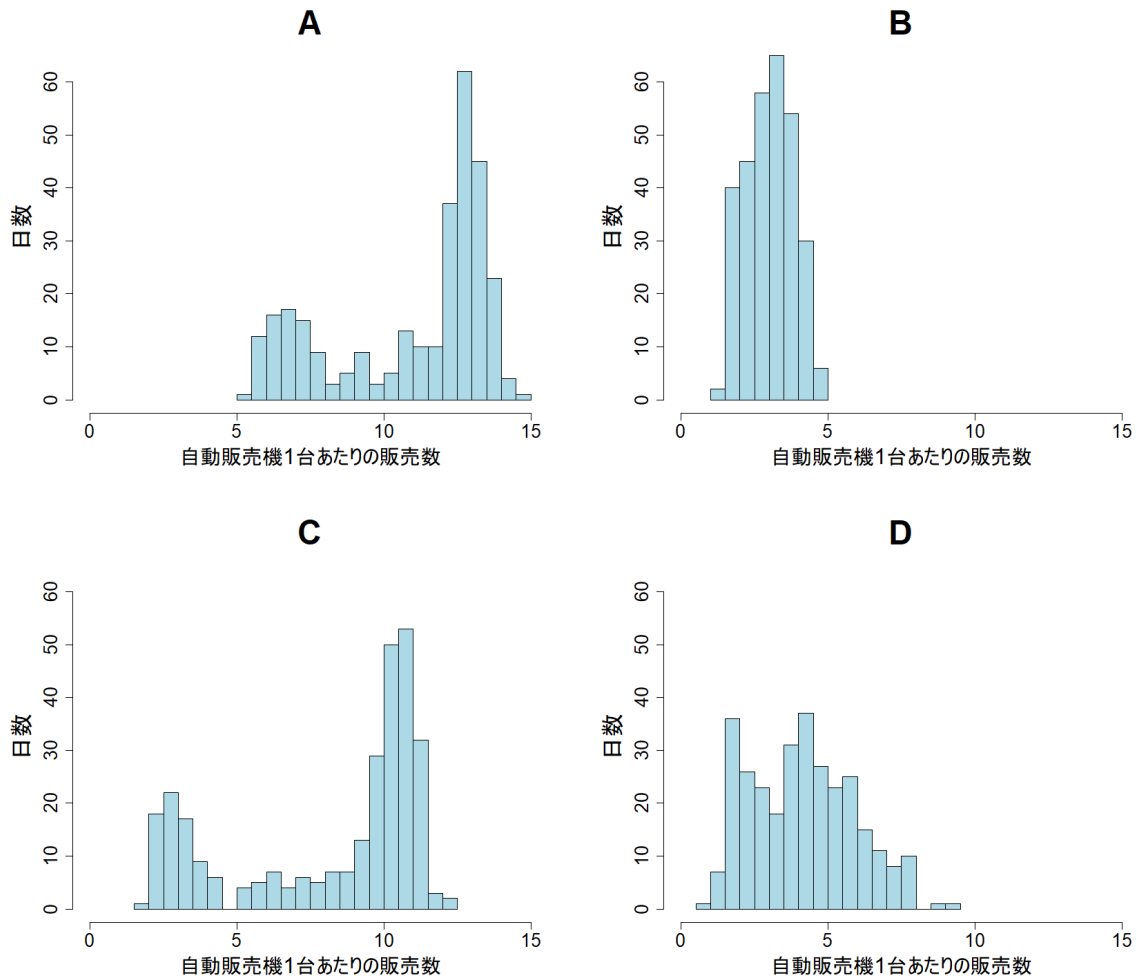


図 1 自動販売機 1 台あたりの販売数の箱ひげ図（飲料と屋内外別）



【問 2】 300 日間における最高気温の平均値と標準偏差はそれぞれ 22.57 と 7.72 であり、自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の平均値と標準偏差はそれぞれ 3.00 と 0.80 となった。また、最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の共分散は 5.28 であった。図 2 は、最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の散布図である。

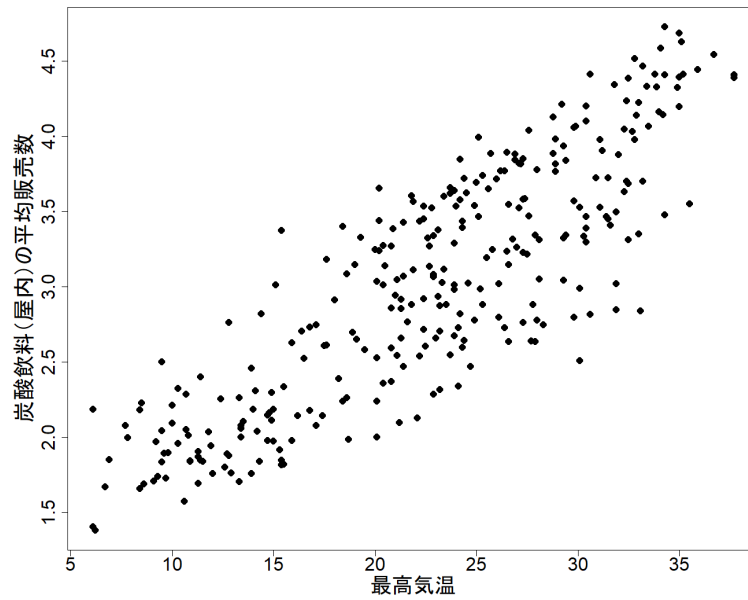


図 2 最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の散布図

- (1) 最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の相関係数を求めよ。ただし、小数第 3 位を四捨五入し、小数第 2 位までを示せ。
- (2) 図 2 と最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の相関係数を参考にし、最高気温と自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の販売数の関係について説明せよ。
- (3) 300 日間における自動販売機 1 台あたりの炭酸飲料（屋内）の総販売数を求めよ。

（出典：図 1、A～D、図 2 は、一般社団法人全国清涼飲料水連合会 Web ページにより作成）

④ 2つの関数

$$y = x^3 + px + q \quad \cdots \quad \textcircled{1}$$

$$y = x^2 + 2 \quad \cdots \quad \textcircled{2}$$

を考える。ただし、 p と q は実数である。また、座標平面上の関数①と②のグラフをそれぞれ C と D とする。次の各問いに答えよ。

【問1】関数①が $x = -2$ で極値6をとるとする。

- (1) p と q の値を求めよ。
- (2) 関数①の極小値とそのときの x の値を求めよ。
- (3) グラフ C を示せ。

【問2】関数②のグラフ D 上の点 $(a, a^2 + 2)$ を A とする。ただし、 $0 \leq a \leq \sqrt{2}$ である。また、点 A におけるグラフ D の接線を l とし、グラフ D と接線 l および y 軸で囲まれた図形の面積を S とする。

- (1) 接線 l の方程式を求めよ。
- (2) 面積 S を a を用いて表せ。
- (3) 点 A がグラフ C 上にあり、かつ接線 l が C にも接するとき、 p と q を a を用いて表せ。