

数 学

数学は【1】～【6】のすべての問題に解答しなさい。

【1】 次の各問に答えよ。

問1 $x^4 + x^2 + 1$ を因数分解せよ。

問2 ある2つの多項式の和が $7x^2 - 2x + 1$ であり、差が $3x^2 - 4x + 7$ であった。この2つの多項式を求めよ。

問3 ある高校で100人の生徒が数学と英語の試験を受験したところ、数学に合格した生徒は65人、英語に合格した生徒は43人であった。このとき、次の各問に答えよ。

- (1) 数学と英語の両方に合格した生徒は少なくとも何人いるか。
- (2) 数学と英語の両方に合格した生徒は最大で何人いるか。

問4 次の各文中の に最も当てはまる語句を下の①～④から一つ選び、番号で答えよ。ただし、 x, y は実数とする。

- (1) $x^2 > 25$ は $x > 5$ であるための 。
- (2) $x > 0$ かつ $y > 0$ は $xy > 0$ であるための 。

- ① 必要条件である
- ② 十分条件である
- ③ 必要十分条件である
- ④ 必要条件でも十分条件でもない

A2 選

【2】 ある商品を1個60円で販売すると1日に50個売れ、この商品の価格を10円上げるごとに1日の売上個数は5個ずつ減る。このとき、次の各問に答えよ。ただし、10円ずつの値上げのみ行い、値下げは行わない。また、消費税は存在しないとする。

問1 売上金額を1個あたり価格×売上個数とするとき、10円の値上げを4回行ったときの1日の売上金額を求めよ。

問2 1日の売上金額が最大になるときの価格とそのときの売上金額を求めよ。

問3 1日の売上金額を2400円以上にするためには、商品の価格を何円から何円の範囲にすればよいのかを求めよ。

【3】 $\triangle ABC$ において, $AB = \sqrt{7}$, $BC = 3$, $CA = 2$ のとき, 次の各問に答えよ。

問1 $\angle ACB$ の大きさを求めよ。

問2 $\triangle ABC$ の面積 S を求めよ。

問3 $\triangle ABC$ の外接円の半径を R , 内接円の半径を r とするとき, $\frac{9R}{r}$ の値を求めよ。

A2 選

【4】 暑くなるとアイスが食べたくなくなった結衣さんは札幌市の平均気温とアイスクリーム・シャーベットの平均消費金額（以下、アイスの消費額とする）のデータを2018年から2022年の60か月分調べた。このデータを用いて、平均、分散、標準偏差、共分散を表にまとめた。また、これらのデータの散布図を作成したところ、図1となった。この結果から次の各問に答えよ。

変数	平均気温	アイスの消費額
平均	10	845
分散	83	69745
標準偏差	9	264
共分散	1666	

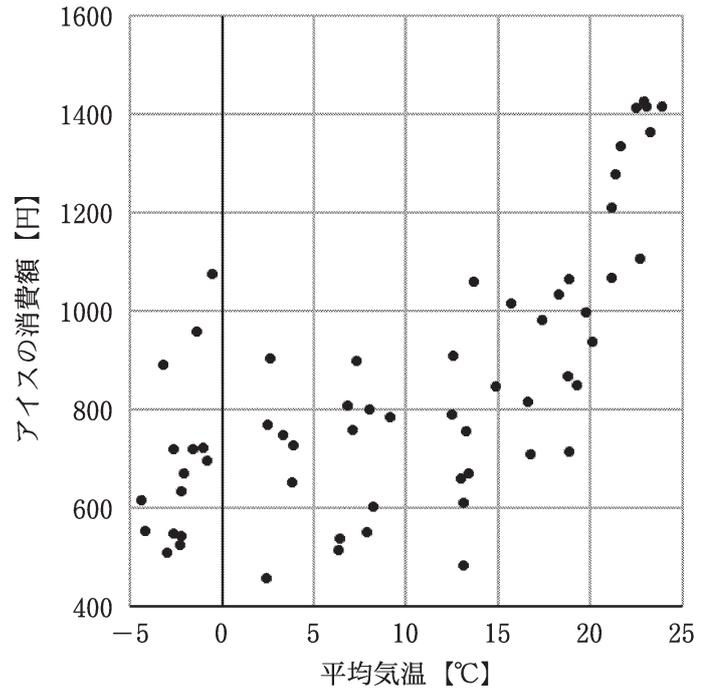
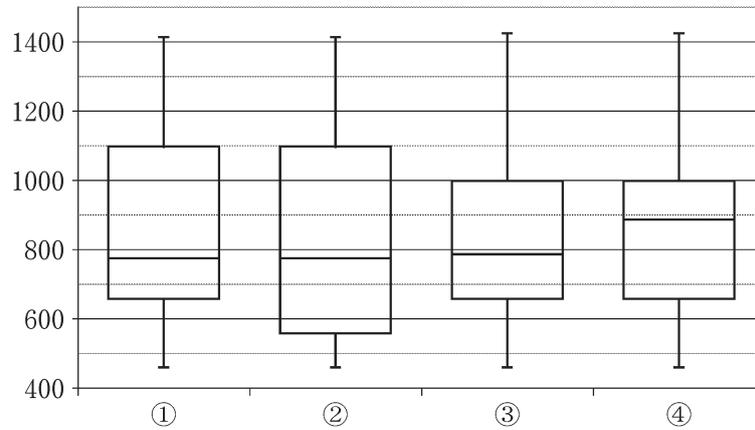


図1 平均気温とアイスの消費額の散布図

注) 気象庁，総務省家計調査より作成

問1 表の値を用いて平均気温とアイスの消費額の相関係数を求めよ。小数第3位を四捨五入すること。

問2 アイスの消費額の箱ひげ図として最も適当なものを以下の①～④の中から一つ選び、番号で答えよ。



問3 新型コロナウイルス感染症によるパンデミックの前後ではアイス消費額が異なるのではないかと考えた。そこでパンデミック後の2020年、2021年および2022年の3年間36か月の消費額の平均を計算したところ、875円だった。パンデミック前の2018年、2019年の2年間24か月の消費額の平均を求めよ。

A2 選

【5】 道路にある信号 A, B, C を車で通過する。信号 A を青で通過できる確率は $\frac{4}{5}$, 信号 B を青で通過できる確率は $\frac{3}{5}$, 信号 C を青で通過できる確率は $\frac{2}{5}$ である。次の各問に答えよ。

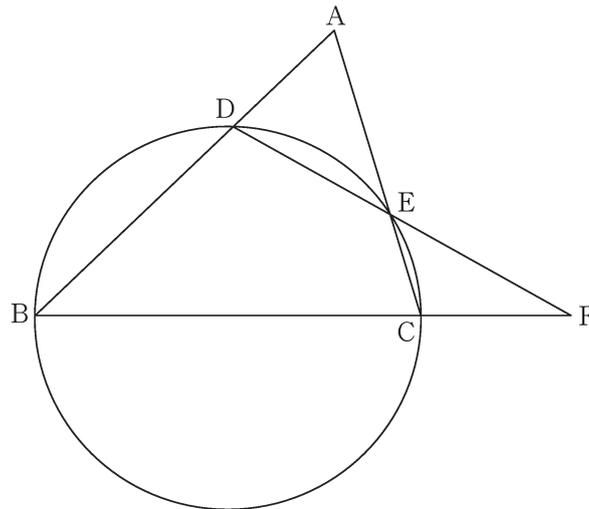
問1 信号 A, B, C を, すべて青で通過できない確率を求めよ。

問2 少なくとも1回は信号を青で通過できない確率を求めよ。

問3 1回だけ信号を青で通過できなかったとする。このとき, 青で通過できなかったのが信号 A である確率を求めよ。

- 【6】 源太さんと結衣さんのクラスでは、以下の課題が与えられている。2人の会話を参考にして、次の各問に答えよ。

$\triangle ABC$ の辺 AB , AC 上にそれぞれ点 D , E をとり、直線 DE と BC の延長との交点を F とする。
 $AD : AE = 2 : 3$, $BD : CE = 3 : 1$ であり、4点 B , C , E , D は同一円周上にある。このとき、下の図において線分比をできるだけ求めよ。



結衣：まずは、円に内接する四角形の性質が使えるかな。

源太：たしか、どこかとどこかの角度が等しいんだよね？

結衣：そうそう。それを使うと相似の三角形がありそうじゃない？相似の関係から線分比がいくつか求まるね。

源太：それに、 $AD : AE = 2 : 3$ と $BD : CE = 3 : 1$ の関係とメネラウスの定理 $\frac{BD}{AD} \cdot \frac{AE}{CE} \cdot \frac{CF}{BF} = 1$ から、 $CF : BF$ がわかりそうじゃない？

結衣：ただし、その式の $\frac{BD}{AD}$ も $\frac{AE}{CE}$ もわかっていそうでわかっていないから、変形する必要があるそうね。

問1 図において、相似となる三角形の組を2組挙げよ。

問2 $CF : BF$ を求めよ。

問3 $CF : EF$ を求めよ。