

①大学（薬・香薬以外）

② 入試区分

I 期A日程

③ 出題科目

数学 I

④ 出題の意図

数学 I の出題範囲（数と式，集合と命題，2次関数，図形と計量，データ分析）の中から特定の分野に偏ることなくバランスよく出題し、以下のような項目について評価できるような問題を出題した。

- ・ 基本的な事柄・公式が理解できているか。
- ・ 基本的な計算力が身についているか。
- ・ 数学的・論理的な思考ができるか。
- ・ 問題文を読んで、それを定式化・図式化し、適切な公式を選定・組み合わせて解答を導出することができるか。

数学 I

I 次の問い（1～4）に答えよ。

- 1 A 君は、自宅から学校まで往復した。行きは時速 6 km, 帰りは時速 4 km であった。A 君の往復の平均時速を求めよ。

- 2 あるパークの一般の入場料は一人あたり 6,000 円である。ただし、25 人以上の団体は一人あたり 5,000 円で入場できる。25 人に満たない団体でも、25 人分の団体用の入場券が購入できる場合、少なくとも何人以上のときは、団体用の入場券を購入する方が入場料の総額が少ないか。

- 3 ある整数 x から 5 を引いた数は、 x を 3 倍した数より小さい。また、 x に 5 を加えて 2 倍した数は、 x を 4 倍して 8 を加えた数より大きい。このとき、 x の取りうる値をすべて求めよ。

- 4 すべての実数 x に対して、 $x^2 - 2mx + 3m - 1 > 0$ となるとき、定数 m の値の範囲を求めよ。

Ⅱ 1 辺の長さが $\sqrt{5}-1$ の正五角形 ABCDE について、次の問い（1～4）に答えよ。

1 対角線 CE と対角線 AD との交点を P とする。CP と AP の長さを求めよ。

2 対角線 AC の長さを求めよ。

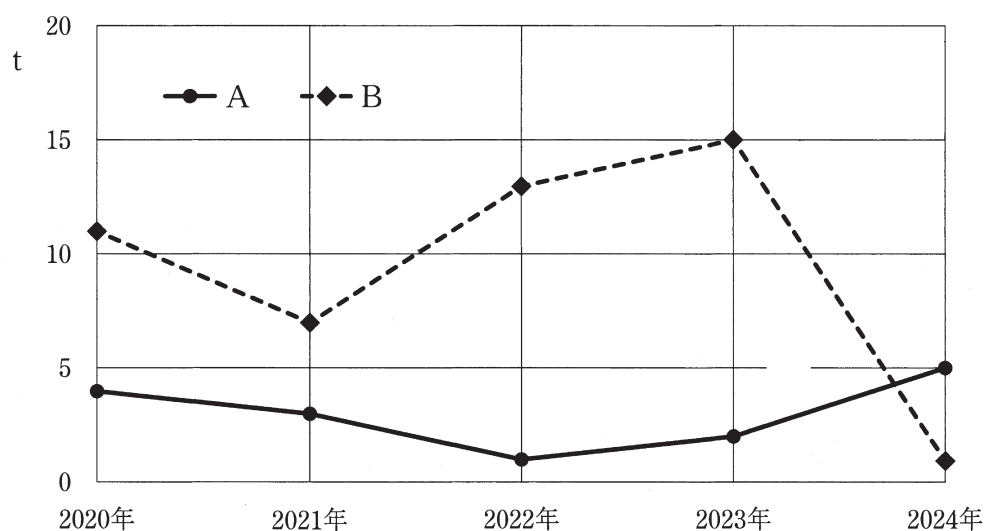
3 $\angle BAE$ の二等分線と辺 CD の交点を Q とする。 $\sin \angle CAQ$ の値を求めよ。

4 点 C から対角線 AD に垂線 CR を下ろした。PR の長さと $\cos 36^\circ$ の値を求めよ。

Ⅲ 次の問い（１～４）に答えよ。

- 1 ある製品の価格（円）に関するデータがあり，その価格の平均値は 8,000 円，標準偏差は 1,200 円であった。材料費高騰を反映して，すべての価格を 1.2 倍し，さらに 500 円値引きすることにした。このとき，新しい価格の平均値と標準偏差を求めよ。
- 2 ある生徒が数学，英語，理科のテストを受けた。3 科目の得点の平均値は 70 点，標準偏差は 10 点であった。それぞれの得点を x, y, z とするとき， $x^2 + y^2 + z^2$ を求めよ。
- 3 次の折れ線グラフは，2020 年から 5 年間の農作物 A と B の収穫量（t）を示している。A と B の相関係数に最も近いものを①～⑤から選べ。

① -0.8 ② -0.2 ③ 0.2 ④ 0.8 ⑤ 相関関係はない



- 4 次のデータは，あるクラスの生徒 12 人が受けた国語の試験の得点（10 点満点）である。解答欄の図を使って箱ひげ図をかけ。

8 2 5 2 6 5 3 9 6 7 3 9

I

- 1 自宅から学校までの距離を D (km) とすると,

$$\text{行きにかかった時間 } t_1 \text{ は, } t_1 (\text{時間}) = \frac{D}{6}$$

$$\text{帰りにかかった時間 } t_2 \text{ は, } t_2 (\text{時間}) = \frac{D}{4}$$

行きと帰りの距離の合計は $2D$ (km)

行きと帰りの時間の合計は $t_1 + t_2$ (時間)

往復の平均速度 v (km/時間) は, $\frac{\text{往復の距離}}{\text{往復の時間}} = \frac{2D}{t_1 + t_2}$

よって,

$$v = \frac{2D}{t_1 + t_2} = \frac{2D}{\left(\frac{D}{6} + \frac{D}{4}\right)} = \frac{2}{\left(\frac{1}{6} + \frac{1}{4}\right)} = \frac{24}{5} = 4.8$$

往復の平均速度 v は, 4.8 (km/時間)

- 2 25 人未満の団体でも 25 人分の入場券を買った方が得する人数は? という事なので,

25 人分の団体用の入場券の総額は, $5,000 \times 25 = 125,000$ 円。

25 人に満たない団体の人数を x 人とする,

25 人未満の団体用の入場券の総額は, $6,000 \times x$ 円。

題意より,

$$5,000 \times 25 < 6,000 \times x$$

$$20.8 < x$$

x は整数なので, $21 \leq x$ 。よって, 21 人以上であれば団体用の入場券を購入する方が安く購入できる。

- 3 連立不等式で表すことができる。

$$x - 5 < 3x \cdots \cdots \textcircled{1}$$

$$(x + 5) \times 2 > 4x + 8 \cdots \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{ より, } x > -\frac{5}{2}$$

$$\textcircled{2} \text{ より, } x < 1$$

よって,

$$-\frac{5}{2} < x < 1$$

求める整数は, -2, -1, 0

- 4 2 次方程式 $x^2 - 2mx + 3m - 1 = 0$ の判別式を D とする。

すべての実数 x に対して,

$$x^2 - 2mx + 3m - 1 > 0$$

となるための必要十分条件は x^2 の係数が 1 で正であるから, $D < 0$ である。

$$D = (-2m)^2 - 4 \times 1 \times (3m - 1) = 4(1 - 3m + m^2)$$

$$4(1 - 3m + m^2) < 0$$

よって,

$$\frac{3 - \sqrt{5}}{2} < m < \frac{3 + \sqrt{5}}{2}$$

II

- 1 正五角形の頂角 (例えば $\angle BAE$) は $180^\circ - (360^\circ \div 5) = 108^\circ$, 対角線と辺のなす角 (例えば $\angle BAC$) は $(180^\circ - 108^\circ) \div 2 = 36^\circ$ である。よって, 2 本の対角線のなす角 (例えば $\angle CAD$) は $108^\circ - 2 \times 36^\circ = 36^\circ$ である。

$\triangle ACD$ は頂角 36° の二等辺三角形なので, $\angle ACD = \angle ADC = 72^\circ$ である。

$\angle PCD = \angle ECD = 36^\circ$, $\angle CDP = 72^\circ$ なので $\angle CPD = 72^\circ$ 。よって, $\triangle CDP$ は二等辺三角形である。

$$\text{よって, } CP = CD = \sqrt{5} - 1$$

$\angle PAC = \angle PCA$ なので $\triangle PAC$ は二等辺三角形である。

$$\text{よって, } AP = CP = \sqrt{5} - 1$$

- 2 $\triangle ACD$ と $\triangle CDP$ は相似なので, $AC : CD = CD : DP$ である。ここで, $DP = AC - CD$ なので, $AC(AC - CD) = CD^2$ より,

$$AC = \frac{CD \pm \sqrt{CD^2 + 4CD^2}}{2} = \left(\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2} \right) CD$$

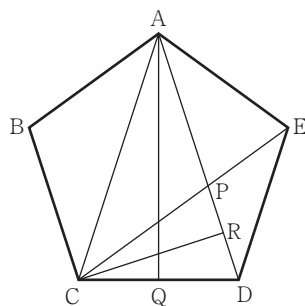
$AC > 0$ より,

$$AC = \frac{\sqrt{5}+1}{2} \times (\sqrt{5}-1) = 2$$

$$3 \quad \sin \angle CAQ = \frac{CQ}{AC} = \frac{\frac{CD}{2}}{AC} = \frac{\sqrt{5}-1}{4}$$

$$4 \quad PR = \frac{CD}{2} \times \frac{CD}{AC} = \frac{(\sqrt{5}-1)^2}{2 \times 2} = \frac{3-\sqrt{5}}{2}$$

$$\cos 36^\circ = \frac{AR}{AC} = \frac{AP+PR}{AC} = \frac{\sqrt{5}+1}{4}$$



Ⅲ

- 1 新しい価格の平均値 $= 1.2 \times 8000 - 500 = 9100$ 円

標準偏差に対しては定数の加減 (± 500 円) は影響せず, 倍率のみが影響する:

新しい価格の標準偏差 $= 1.2 \times 1200 = 1440$ 円

- 2 標準偏差が 10, 平均値が 70 であるから

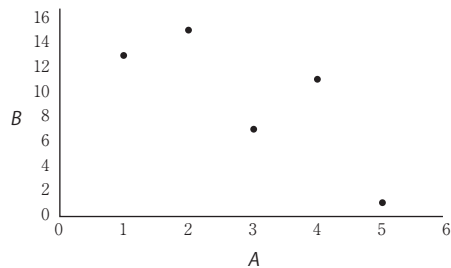
$$10^2 = \frac{x^2 + y^2 + z^2}{3} - 70^2$$

ゆえに, $x^2 + y^2 + z^2 = 15000$

- 3 相関係数を計算すると -0.798 が得られる。

答えは①

あるいは, 散布図を描くと視覚的に解を把握できる。



- 4 昇順に並び替えると

2 2 3 3 5 5 6 6 7 8 9 9

最大値: 9, 最小値: 2

第1四分位数: 3.0, 第2四分位数: 5.5, 第3四分位数: 7.5

