

①大学（薬・香薬以外）

② 入試区分

Ⅲ期

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 次の式を簡単にせよ。

$$\frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} + \frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta}$$

2 次の式を因数分解せよ。

$$xyz - xy - xz - yz + x + y + z - 1$$

3 $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$ のとき $2\cos \theta - \sqrt{3} = 0$ を満たす θ を求めよ。

4 次の不等式を解け。

$$6x + 2 < 2x + 6 \leq 3x + 6$$

Ⅱ ある日の日中の時刻（24 時間制）を x 時とすると、気温 y ℃ は 2 次関数 $y = a(x-13)^2 + 36$ で表されるものとする。15 時の気温は 35℃ であった。次の問い（1～3）に答えよ。ただし、 $\sqrt{2} = 1.4$, $\sqrt{3} = 1.7$, $\sqrt{5} = 2.2$ とする。

1 定数 a の値を求めよ。

2 気温が 35.5℃ 以上になる時間帯は何時何分から何時何分までか。

3 7 時, 13 時, 17 時の平均気温は何℃ か。小数第 2 位を四捨五入して求めよ。

Ⅲ 表は、2つの変量 x , y のデータである。次の問い（1～5）に答えよ。

x	80	70	62	72	88	78
y	58	72	83	71	52	78

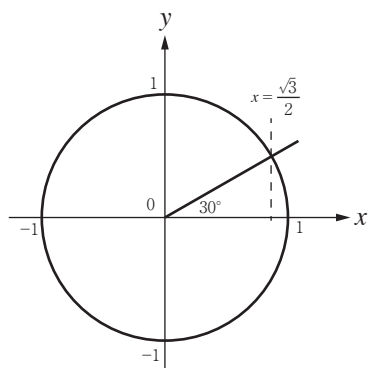
- 1 x の平均値と y の平均値の差を求めよ。
- 2 分散を求めて、 x と y のばらつきを比較せよ。
- 3 x と y の散布図をかけ。
- 4 0.19, 0.72, -0.17 , -0.85 のうち、 x と y の相関係数に最も近いものはどれか。
- 5 表の右端のデータ $x=78$, $y=78$ の y の値を 68 に変更すると、 x と y の相関係数の絶対値は大きくなるか、それとも小さくなるか。

I

$$1 \quad \frac{\cos \theta}{1 - \sin \theta} + \frac{\cos \theta}{1 + \sin \theta} = \frac{\cos \theta(1 + \sin \theta) + \cos \theta(1 - \sin \theta)}{(1 - \sin \theta)(1 + \sin \theta)} = \frac{2 \cos \theta + \cos \theta \sin \theta - \cos \theta \sin \theta}{1 - \sin^2 \theta} \\ = \frac{2 \cos \theta}{\cos^2 \theta} = \frac{2}{\cos \theta}$$

$$2 \quad xyz - xy - xz - yz + x + y + z - 1 = xy(z - 1) - (x + y)z + (x + y) + (z - 1) \\ = (xy + 1)(z - 1) - (x + y)(z - 1) \\ = (z - 1)(xy + 1 - x - y) \\ = (z - 1)\{x(y - 1) - (y - 1)\} \\ = (x - 1)(y - 1)(z - 1)$$

3



$$\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ と } 0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ \text{ より } \theta = 30^\circ$$

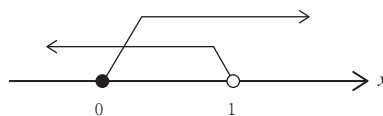
4 $6x + 2 < 2x + 6$ より $4x < 4$ となるので $x < 1$ が得られる。

また $2x + 6 \leq 3x + 6$ より $0 \leq x$ が得られる。

これらをともに満たす範囲は

$$0 \leq x < 1$$

となる。



II

1 15時の気温は 35°C だったことから, x に15, y に35を代入する。

$$35 = a(15 - 13)^2 + 36$$

$$35 = 4a + 36$$

$$a = -\frac{1}{4} = -0.25$$

2 $35.5 \leq -0.25(x - 13)^2 + 36$

$$(x - 13)^2 \leq 2$$

$$-\sqrt{2} \leq x - 13 \leq \sqrt{2}$$

$$13 - \sqrt{2} \leq x \leq 13 + \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} = 1.4 \text{ とすると, } 11.6 \leq x \leq 14.4 \text{ であり,}$$

$$0.6 \text{ 時間は } 0.6 \times 60 = 36 \text{ 分, } 0.4 \text{ 時間は } 0.4 \times 60 = 24 \text{ 分}$$

よって, 気温が 35.5°C 以上になる時間帯は 11時36分から 14時24分まで。

3 7時の気温は $y = -0.25(7 - 13)^2 + 36 = 27^\circ\text{C}$

13時の気温は 36°C ,

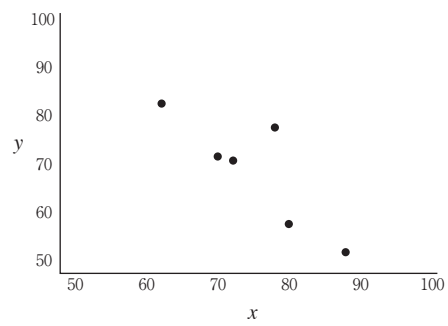
$$17 \text{ 時の気温は } y = -0.25(17 - 13)^2 + 36 = 32^\circ\text{C} \text{ より, } \frac{27 + 36 + 32}{3} = 31.66 \dots \approx 31.7^\circ\text{C}$$

III

1 x の平均値: 75.0, y の平均値: 69.0. したがって, 6

2 x の分散 $= \frac{406}{6} \approx 67.67$, y の分散 $= \frac{700}{6} \approx 116.67$, したがって, x より y のばらつきが大きい。

3



- 4 散布図から解は自明であるが, x と y の相関係数を求めるとおよそ -0.848 である。
 答えは「 -0.85 」
- 5 散布図から解を導けるが, 68 に置き換えて相関係数を求めるとおよそ -0.97 になる。
 答えは「大きくなる」