

学校推薦型選抜（公募）Ⅰ期 数学「基礎学力調査」

（2日目）

【問題 1】

次の問いに答えなさい。

- (1) 次の式を展開しなさい。

$$(x+2y-3)(x-2y+3)$$

- (2) 次の式を因数分解しなさい。

$$(x^2+3x)^2-6(x^2+3x)-16$$

- (3) 1桁の自然数を全体集合 U とする。 U の部分集合 A 、 B について、 $A \cap B = \{2\}$ 、 $\bar{A} \cap \bar{B} = \{1, 9\}$ 、 $\bar{A} \cap B = \{3, 5, 7\}$ が成立しているとき集合 A の要素を書き並べて表しなさい。

【問題 2】

三角形 ABC において、辺 AB の長さが 5、辺 BC の長さが 8、辺 CA の長さが 7 であるとき、この三角形 ABC の外接円の半径 R を求めなさい。

【問題 3】

グラフの頂点の座標が $(x, y) = (2, 3)$ であり、このグラフが x 軸から切り取る線分の長さが 2 である 2 次関数を求めなさい。

【問題 4】

次の表はグループ A とグループ B の 5 名の英語の小テスト（10 点満点）の結果である。
このとき以下の問いに答えなさい。

A	7	4	10	6	8
B	7	6	8	5	9

- (1) A, B 各グループのデータの平均値と分散をそれぞれ求めなさい。
- (2) グループ A とグループ B の点数ではどちらの散らばりが大きいと言えるか、標準偏差を基に判断しなさい。

【問題 1 解答】

$$\begin{aligned}(1) \quad (x + 2y - 3)(x - 2y + 3) &= \{x + (2y - 3)\}\{x - (2y - 3)\} \\ &= x^2 - (2y - 3)^2 \\ &= x^2 - 4y^2 + 12y - 9 \quad \dots\dots (\text{答})\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}(2) \quad (x^2 + 3x)^2 - 6(x^2 + 3x) - 16 &= (x^2 + 3x - 8)(x^2 + 3x + 2) \\ &= (x^2 + 3x - 8)(x + 1)(x + 2) \quad \dots\dots (\text{答})\end{aligned}$$

(3) 全体集合 U は、

$$U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$\bar{A} \cap \bar{B} = \{1, 9\} \quad \text{と} \quad \bar{A} \cap B = \{3, 5, 7\} \quad \text{より} \quad \bar{A} = \{1, 3, 5, 7, 9\}$$

$$\text{よって} \quad A = \{2, 4, 6, 8\} \quad \dots\dots (\text{答})$$

【問題 2 解答】

余弦定理より

$$\cos A = \frac{5^2 + 7^2 - 8^2}{2 \times 5 \times 7} = \frac{1}{7}$$

$\sin^2 A + \cos^2 A = 1$ より、

$$\sin^2 A = 1 - \frac{1}{49}$$

$0^\circ < A < 180^\circ$ のとき、 $0 < \sin A \leq 1$ なので、 $\sin A = \frac{4\sqrt{3}}{7}$

正弦定理より、

$$2R = \frac{BC}{\sin A} = \frac{14}{\sqrt{3}}$$

$$R = \frac{7\sqrt{3}}{3} \dots\dots (\text{答})$$

【問題 3 解答】

2021 年度公募 I 期 (2 日目) 解答

求める 2 次関数は以下で表される。

$$y = a(x - 1)(x - 3) \quad \text{ただし、} a \text{ は定数}$$

ここで、この 2 次関数は点 (2,3) を通ることより、

$$3 = a(2 - 1)(2 - 3)$$

$$a = -3$$

よって、求める 2 次関数は以下の式で表される

$$y = -3(x - 1)(x - 3) \quad (\text{または、} y = -3x^2 + 12x - 9) \quad \dots\dots (\text{答})$$

【問題 4 解答】

(1) グループ A の平均 $= \frac{1}{5}(7 + 4 + 10 + 6 + 8) = 7$

グループ B の平均 $= \frac{1}{5}(7 + 6 + 8 + 5 + 9) = 7$

グループ A の分散 $= \frac{1}{5}((7 - 7)^2 + (4 - 7)^2 + (10 - 7)^2 + (6 - 7)^2 + (8 - 7)^2) = 4$

グループ B の分散 $= \frac{1}{5}((7 - 7)^2 + (6 - 7)^2 + (8 - 7)^2 + (5 - 7)^2 + (9 - 7)^2) = 2$

A グループの平均値：7、分散：4

B グループの平均値：7、分散：2 …… (答)

(2) 標準偏差は分散の平方根である。

よって、グループ A の標準偏差は 2、グループ B の標準偏差は $\sqrt{2}$ となる。

グループ A の標準偏差 > グループ B の標準偏差より、グループ A の散らばり具合の方が大きいと言える …… (答)