

学校推薦型選抜（公募）Ⅱ期 数学「基礎学力調査」

【問題 1】

次の問いに答えよ。

- (1) 次の式を展開せよ。

$$-(3x-y)(9x^2+3xy+y^2)$$

- (2) 次の式を因数分解せよ。

$$2x^2+3y^2-5xy$$

- (3) 次の 1 次不等式を解け。

$$\frac{2x-1}{3} \geq \frac{x+4}{2}$$

【問題 2】

半径 1 の円に内接する正十二角形の面積 S を求めよ。

【問題 3】

次の 2 次関数

$$y = 2x^2 - 4x - 6 \quad (0 < x \leq 2)$$

の最大値、最小値とそのときの x の値を求めよ。

【問題4】

以下は、7人の生徒のハンドボール投げの記録である（単位はm）。

12、23、22、16、13、14、17

ところが、この中で1人の記録が間違っており、正しい記録での中央値と平均値はいずれも17mであることがわかった。

間違った記録を答え、それに対する正しい記録を求めよ。

【問題 1 解答】

(1) 次の式を展開せよ。

$$\begin{aligned} & -(3x - y)(9x^2 + 3xy + y^2) \\ &= -(27x^3 + 9x^2y + 3xy^2 - 9x^2y - 3xy^2 - y^3) \\ &= -27x^3 + y^3 \cdots \cdots (\text{答}) \end{aligned}$$

(2) 次の式を因数分解せよ。

$$\begin{aligned} & 2x^2 + 3y^2 - 5xy \\ &= (2x - 3y)(x - y) \cdots \cdots (\text{答}) \end{aligned}$$

(3) 次の 1 次不等式を解け。

$$\frac{2x - 1}{3} \geq \frac{x + 4}{2}$$

両辺に 6 をかけて

$$2(2x - 1) \geq 3(x + 4)$$

$$4x - 2 \geq 3x + 12$$

$$x \geq 14 \cdots \cdots (\text{答})$$

【問題 2 解答】

円の中心と正十二角形の各頂点を結ぶと、正十二角形を 12 個の合同な二等辺三角形に分けることができる。

それぞれの二等辺三角形の面積は、

$$\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot \sin \frac{360^\circ}{12} = \frac{1}{2} \sin 30^\circ = \frac{1}{4}$$

より、 $S = 12 \times \frac{1}{4} = 3$ となる。…… (答)

【問題 3 解答】

頂点の公式から頂点の座標は、

$$\left(-\frac{-4}{2 \times 2}, -\frac{(-4)^2 - 4 \times (2 \times (-6))}{4 \times 2} \right)$$

$$= (1, -8)$$

$x = 0$ のとき、 $y = -6$

$x = 2$ のとき、 $y = -6$

この関数は下に凸の 2 次関数なので、最小値は頂点座標であり $x = 1$ のとき $y = -8$

2022 年度公募 II 期 解答

$x = 0$ は範囲外なので、最大値は $x = 2$ のとき $y = -6$

よって、最大値は $x = 2$ のとき $y = -6$ 、最小値は $x = 1$ のとき $y = -8$ …… (答)

【問題 4 解答】

記録を小さい順に並べ替えると、

12 13 14 16 17 22 23

となり、中央値は 16 となる。

正しい記録での中央値は 17 なので、12, 13, 14, 16 のいずれかが 17m 以上となる。

また平均値も 17m となることから、正しい記録の合計は $17 \times 7 = 119\text{m}$

一方で元の記録の合計は 117m より、いずれか 1 つの記録が 2m 増えることになる。

よって、間違っていた記録は 16m で、正しい記録は 18m である。…… (答)