

【問Ⅰ】以下の問いに答えよ。(25 点：5 点×5)

- (1) $4x^2 - y^2 + 6y - 9$ を因数分解せよ。

$$\begin{aligned} 4x^2 - y^2 + 6y - 9 &= 4x^2 - (y^2 - 6y + 9) = 4x^2 - (y - 3)^2 \\ &= \{2x + (y - 3)\}\{2x - (y - 3)\} \\ &= (2x + y - 3)(2x - y + 3) \end{aligned}$$

- (2) $(a + b)^2 - (a - b)^2$ を計算せよ。

$$4ab$$

- (3) $A = x^2 + 3x - 2$ 、 $B = 3x^2 - 2x + 1$ とするとき、 $A + B + C = x^2$ となる C を求めよ。

$$A + B = 4x^2 + x - 1$$

よって、

$$C = x^2 - (4x^2 + x - 1) = -3x^2 - x + 1$$

- (4) 不等式 $-4x + 1 < 7 - 3x < x - 1$ を解け。

$$-4x + 1 < 7 - 3x \text{ から } x > -6 \cdots \textcircled{1}$$

$$7 - 3x < x - 1 \text{ から } x > 2 \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}、\textcircled{2} \text{ の共通範囲を求めて } x > 2$$

- (5) $10011_{(2)}$ を 10 進法で表せ。

$$1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 19$$

【問Ⅱ】 以下の問いに答えよ。(25 点)

- (1) 2 次方程式 $x^2 + 5x + 7 - m = 0$ が異なる 2 つの実数解を持つとき、定数 m の値の範囲を求めよ。(6 点)

判別式を D とする。異なる 2 つの実数解をもつとき $D > 0$ より

$$D = 5^2 - 4 \cdot 1 \cdot (7 - m) = 4m - 3 > 0 \quad m > \frac{3}{4}$$

- (2) 2 次関数 $y = -x^2 + 3x + 1$ のグラフが x 軸から切り取る線分の長さを求めよ。(7 点)

$$-x^2 + 3x + 1 = 0 \text{ とすると } x^2 - 3x - 1 = 0$$

$$\text{解の公式より、} x = \frac{3 \pm \sqrt{13}}{2}$$

$$\text{したがって求める線分の長さは } \frac{3 + \sqrt{13}}{2} - \frac{3 - \sqrt{13}}{2} = \sqrt{13}$$

- (3) $x^2 + y^2 = 4$ のとき、 $2y + x^2$ の最大値と最小値を求めよ。また、そのときの x 、 y の値を求めよ。(12 点)

$$x^2 = 4 - y^2 \cdots \textcircled{1}$$

$$x^2 \geq 0 \text{ であるから } 4 - y^2 \geq 0 \text{ これを解いて } -2 \leq y \leq 2 \cdots \textcircled{2}$$

$$2y + x^2 = 2y + (4 - y^2) = -y^2 + 2y + 4 = -(y - 1)^2 + 5$$

②の範囲において、 $y = 1$ で最大、 $y = -2$ で最小となる。

$$y = 1 \text{ のとき、} \textcircled{1} \text{ から } x = \pm\sqrt{3}$$

$$y = -2 \text{ のとき、} \textcircled{1} \text{ から } x = 0$$

$$\text{よって } x = \pm\sqrt{3} \ y = 1 \text{ のとき } \text{最大値 } 5$$

$$x = 0 \ y = -2 \text{ のとき } \text{最小値 } -4$$

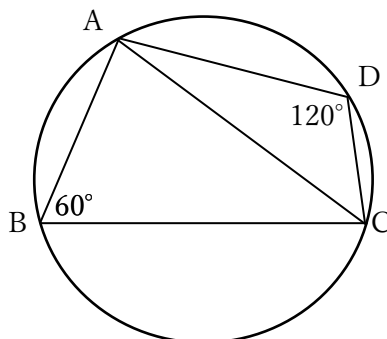
【問Ⅲ】 円 O に内接する四角形 $ABCD$ は、 $AB=2$ 、 $BC=3$ 、 $CD=1$ 、 $\angle ABC=60^\circ$ である。このとき、以下のものを求めよ。(25 点)

- ① 線分 AC の長さ (8 点)

$\triangle ABC$ において、
余弦定理により、

$$AC^2 = 2^2 + 3^2 - 2 \cdot 2 \cdot 3 \cos 60^\circ = 7$$

$$\text{よって } AC = \sqrt{7}$$



- ② 辺 AD の長さ (10 点)

四角形 $ABCD$ は円に内接するので

$$\angle ADC = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

$AD = x$ とおく。 $\triangle ACD$ において、余弦定理により

$$(\sqrt{7})^2 = x^2 + 1^2 - 2 \cdot x \cdot 1 \cos 120^\circ$$

$$x^2 + x - 6 = 0$$

$$(x-2)(x+3) = 0 \quad x > 0 \text{ であるから } x = 2$$

$$\text{よって } AD = 2$$

- ③ 円 O の半径 R (7 点)

$$\triangle ABC \text{ において、正弦定理により } \frac{\sqrt{7}}{\sin 60^\circ} = 2R$$

$$\text{よって } \frac{\sqrt{21}}{3}$$

【問Ⅳ】 次のデータⅠは、生徒9人の身長を調べた結果である。

Ⅰ： 172, 155, 183, 169, 163, 150, 167, 159, 176 (cm)

このデータの箱ひげ図を書け。ただし箱ひげ図には平均値も書き入れるものとする。

データⅠを小さい順に並べると、

150 155 159 163 167 169 172 176 183

第二四分位数は 167

第一四分位数は $(155+159) \div 2 = 157$

第三四分位数は $(172+176) \div 2 = 174$

平均値は 166

