

数学 I

解答上の注意

1. 解答は解答用紙に記入し、計算式 の欄には計算過程を記述しなさい。
2. 分数形で解答する場合、それ以上約分できない形で答えなさい。
例えば、 $\frac{3}{4}$ と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ のように答えてはいけません。
3. 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。
例えば、 $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。
また、分数は分母を有理化して答えなさい。

I 以下の問いに答えなさい。

問 1 $(a - b)(a^2 + b^2)(b + a)$ を展開しなさい。

問 2 $(x - 2y + z)(x + y + z) - 4y^2$ を因数分解しなさい。

問 3 $x = \frac{3 + \sqrt{5}}{3 - \sqrt{5}}$, $y = \frac{3 - \sqrt{5}}{3 + \sqrt{5}}$ のとき、 $x^2 + xy + y^2$ の値を求めなさい。

問 4 $|3 - x| \leq \frac{2}{3}$ を解きなさい。

問 5 次のデータ 3, 5, 6, 7, 9 の標準偏差を求めなさい。

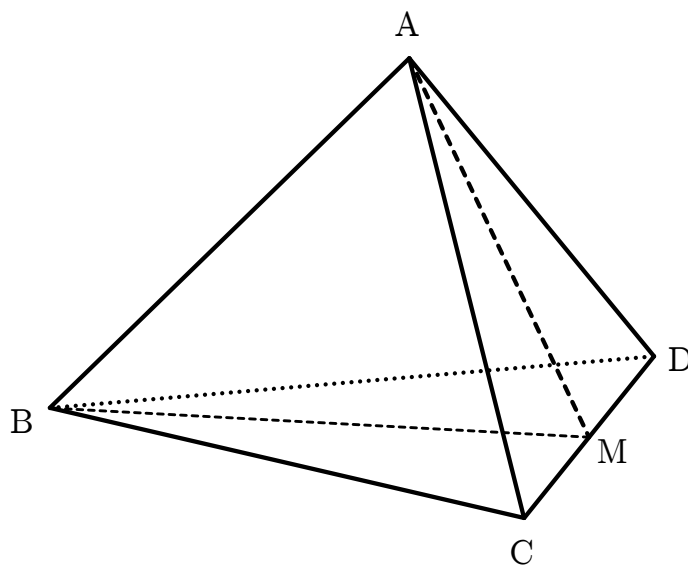
II 以下の問いに答えなさい。

問 1 $\triangle ABC$ において、 $AB = 6$, $BC = 5$, $CA = 4$ とし、また $\angle BAC$ の二等分線と辺 BC の交点を D とするとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) 線分 BD の長さを求めなさい。
- (2) $\cos \angle ABC$ の値を求めなさい。
- (3) 線分 AD の長さを求めなさい。

問 2 $0 \leq x \leq 8$ の範囲において、不等式 $x^2 - 2mx + m + 6 > 0$ を満たす定数 m の範囲を求めなさい。

- Ⅲ 1 辺の長さが a の正四面体 $ABCD$ において、辺 CD の中点を M とするとき、以下の問いに答えなさい。



- 問 1 AM の長さを求めなさい。
- 問 2 $\cos \angle ABM$ の値を求めなさい。
- 問 3 $a = 2$ とするとき、 $\triangle ABM$ の面積 S を求めなさい。
- Ⅳ 3 点 $(1, -7)$, $(0, -1)$, $(-1, 9)$ を通る 2 次関数 $y = f(x)$ について、以下の問いに答えなさい。
- 問 1 2 次関数 $y = f(x)$ のグラフについて、頂点の座標を求めなさい。
- 問 2 2 次関数 $y = f(x)$ と原点对称の 2 次関数 $y = f'(x)$ のグラフを x 軸方向に a 、 y 軸方向に b 平行移動すると頂点の座標が $(1, 1)$ となった。 a および b の値を求めなさい。
- 問 3 2 次関数 $y = f'(x)$ と直線 $y = 4x - 1$ との共有点の座標を求めなさい。

数学Ⅰ解答用紙 (No.1)

I

問 1	$a^4 - b^4$	問 2	$(x + 2y + z)(x - 3y + z)$
問 3	48	問 4	$\frac{7}{3} \leq x \leq \frac{11}{3}$
問 5	2		

小 計

Ⅱ

問 1

(1)	(2)	(3)
$BD = 3$	$\cos \angle ABC = \frac{3}{4}$	$AD = 3\sqrt{2}$

問 2	$-6 < m < 3$
-----	--------------

小 計

Ⅲ

問 1

計算式

△AMD において三平方の定理を適用すると

$$\begin{aligned} AM &= \sqrt{AD^2 - DM^2} \\ &= \sqrt{a^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{2}a \end{aligned}$$

答え $AM = \frac{\sqrt{3}}{2}a$

問 2

計算式

△AMB において余弦定理を適用すると

$$\begin{aligned} AM^2 &= AB^2 + BM^2 - 2AB \cdot BM \cos \angle ABM \\ \cos \angle ABM &= \frac{AM^2 - AB^2 - BM^2}{-2AB \cdot BM} \end{aligned}$$

BM = AM であることから式を整理すると

$$\begin{aligned} \cos \angle ABM &= \frac{AB}{2AM} \\ &= \frac{a}{2 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2}a} \\ &= \frac{\sqrt{3}}{3} \end{aligned}$$

答え $\cos \angle ABM = \frac{\sqrt{3}}{3}$

受験番号	
------	--

数学Ⅰ解答用紙 (No.2)

問 3

計算式

$$\sin^2 \angle \text{ABM} + \cos^2 \angle \text{ABM} = 1$$
$$\sin \angle \text{ABM} = \sqrt{1 - \cos^2 \angle \text{ABM}} = \frac{\sqrt{6}}{3}$$

三角形の面積公式より

$$\begin{aligned} S &= \frac{1}{2} \text{AB} \cdot \text{BM} \sin \angle \text{ABM} \\ &= \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \sqrt{3} \cdot \frac{\sqrt{6}}{3} \\ &= \sqrt{2} \end{aligned}$$

答え

$S = \sqrt{2}$

小 計

Ⅳ

問 1

計算式

求める 2 次関数の方程式を $y = ax^2 + bx + c$ とおき、3 点の座標値を代入して連立すると

$$\begin{cases} -7 = a + b + c \\ -1 = c \\ 9 = a - b + c \end{cases}$$

$\therefore a = 2, b = -8, c = -1$

よって求める 2 次関数の方程式は

$$\begin{aligned} y &= 2x^2 - 8x - 1 \\ &= 2(x - 2)^2 - 9 \end{aligned}$$

$\therefore (2, -9)$

答え

$(2, -9)$

問 2

計算式

問 1 で求めた頂点座標 $(2, -9)$ を原点に対して対称移動すると $(-2, 9)$ になることから、平行移動後の頂点座標 $(1, 1)$ までの移動距離 a, b は

$$\begin{aligned} a &= 1 - (-2) = 3 \\ b &= 1 - 9 = -8 \end{aligned}$$

答え

$a = 3, \quad b = -8$

問 3

計算式

2 次関数 $f'(x)$ と直線の式を連立して整理すると

$$\begin{aligned} -2(x + 2)^2 + 9 &= 4x - 1 \\ x^2 + 6x - 1 &= 0 \end{aligned}$$

判別式 $\frac{D}{4} = 3^2 + 1 = 10 > 0$ であるから、2 つの異なる実数解が存在する。
よって 2 次方程式の解の公式より

$$\begin{aligned} x &= \frac{-3 \pm \sqrt{\frac{D}{4}}}{1} = -3 \pm \sqrt{10} \\ y &= 4(-3 \pm \sqrt{10}) - 1 = -13 \pm 4\sqrt{10} \\ \therefore &(-3 + \sqrt{10}, -13 + 4\sqrt{10}), (-3 - \sqrt{10}, -13 - 4\sqrt{10}) \end{aligned}$$

答え

$(-3 + \sqrt{10}, -13 + 4\sqrt{10}), (-3 - \sqrt{10}, -13 - 4\sqrt{10})$

小 計

総 計

受験番号	
------	--

2024年度 茨城キリスト教大学一般選抜入学試験 1 期

数学Ⅰ解答用紙 (No.3)

余白 (計算用に利用してください。この用紙も回収します。)

受験番号	
------	--