2024年度　茨城キリスト教大学一般選抜入学試験 2 期

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　$(a-2b+3c)(a+2b+3c)$ を展開しなさい。

問 2　$a^2+b^2+c^2+2bc-2ac-2ab$ を因数分解しなさい。

問 3　$\dfrac{1}{\sqrt{2}-\sqrt{3}}$ の分母を有理化しなさい。

問 4　不等式 $|2x-3|+|x+1| \geqq 5$ を満たす x の範囲を求めなさい。

問 5　ある商品の売り上げを調査したところ、投入する広告費用 x に対する利益 $P(x)$ は $P(x)=-x^2+60x-500$ で表せることが分かった。最大の利益を得るために必要な広告費用を求めなさい。

Ⅱ　実験によって得られた以下のデータから外れ値を除外したい。以下の四分位数による外れ値の検定手順を記した文章中のア～カに入る適切な数値を答えなさい。

対象とするデータ:　80, 85, 140, 90, 75, 95, 120, 88, 92, 98, 105

最初に下位四分位数 Q_1 と上位四分位数 Q_3 を求めたところ、Q_1 は［ア］、Q_3 は［イ］となった。今回は四分位範囲 IQR の 1.5 倍を上下限と設定した。IQR は［ウ］であるから、下限値は［エ］、上限値は［オ］となった。従って［カ］は外れ値として除外する。

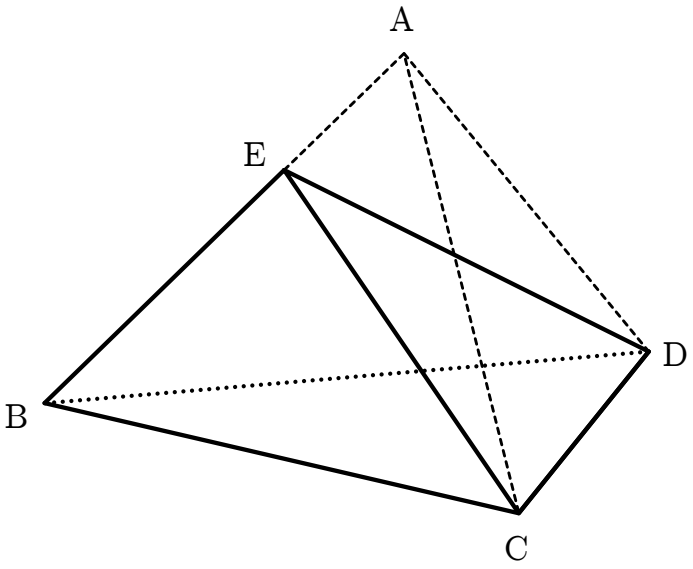
Ⅲ　放物線 $y = x^2 + 2x - 3$ と直線 $y = -x + 1$ を考えるとき、以下の問いに答えなさい。

問 1　放物線の頂点の座標を求めなさい。

問 2　放物線と直線の交点を x 座標の小さい方から点 A, B とするとき、それぞれの座標を求めなさい。

問 3　点 A, B 間の放物線上に点 C を考えるとき、線分 AB および線分 BC が互いに垂直となるような点 C の座標を求めなさい。

Ⅳ　1 辺の長さが 3 の正四面体 ABCD において、辺 AB 上に $\mathrm{AE} = \dfrac{1}{3}\mathrm{AB}$ となる点 E を考えるとき、以下の問いに答えなさい。



問 1　点 A から △BCD に下した垂線の足を点 O とするとき、AO の長さを求めなさい。

問 2　点 E から △BCD に下した垂線の足を点 O′ とするとき、EO′ の長さを求めなさい。

問 3　三角錐 E-BCD の体積 V を求めなさい。

2024年度　茨城キリスト教大学一般選抜入学試験２期

数学Ⅰ解答用紙 (No.1)

Ⅰ

問１	$a^2-4b^2+9c^2+6ac$	問２	$(a-b-c)^2$
問３	$-\sqrt{2}-\sqrt{3}$	問４	$x \leqq -1 \quad , \quad x \geqq \dfrac{7}{3}$
問５	$x=30$		

小　計

Ⅱ

ア	85	イ	105
ウ	20	エ	55
オ	135	カ	140

小　計

Ⅲ

問１

計算式

$$y=x^2+2x-3$$
$$=(x+1)^2-4$$
$$\therefore (-1\ ,\ -4)$$

答え　$(-1\ ,\ -4)$

問２

計算式

放物線と直線の式を連立して解くと

$$\begin{cases} y=x^2+2x-3 \\ y=-x+1 \end{cases}$$

$$x^2+3x-4=0$$
$$(x-1)(x+4)=0$$
$$x=1\ ,\ -4 \quad y=0\ ,\ 5$$

$$\therefore \mathrm{A}(-4\ ,\ 5)\ , \quad \mathrm{B}(1\ ,\ 0)$$

答え　$\mathrm{A}(-4\ ,\ 5)\ , \quad \mathrm{B}(1\ ,\ 0)$

受験番号	

2024年度　茨城キリスト教大学一般選抜入学試験 2 期

数学Ⅰ解答用紙 (No.2)

問 3

計算式

線分 AB を含む直線 $y=-x+1$ の傾きは -1 であるから、線分 BC を含む直線は傾き 1 で点 B を通る $y=x-1$ である。よって放物線と線分 BC を含む直線の式を連立して解くと

$$\begin{cases} y=x^2+2x-3 \\ y=x-1 \end{cases}$$

$$x^2+x-2=0$$
$$(x-1)(x+2)=0$$
$$x=1,\ -2 \quad y=0,\ -3$$

$$\therefore \mathrm{C}(-2\ ,\ -3)$$

答え　　$\mathrm{C}(-2\ ,\ -3)$

小　計

Ⅳ

問 1

計算式

点 O から 辺 BC に下した垂線の足を点 P とおくと、△BOP において

$$\mathrm{BP}=\frac{1}{2}\mathrm{BC}=\frac{3}{2}$$
$$\angle\mathrm{OBP}=\frac{1}{2}\angle\mathrm{DBC}=30^\circ$$

であることから

$$\frac{\mathrm{BP}}{\mathrm{BO}}=\cos\angle\mathrm{OBP}=\cos 30^\circ=\frac{\sqrt{3}}{2}$$
$$\mathrm{BO}=\sqrt{3}$$

△ABO において三平方の定理を適用すると

$$\mathrm{AO}=\sqrt{\mathrm{AB}^2-\mathrm{BO}^2}=\sqrt{3^2-\sqrt{3}^2}=\sqrt{6}$$

答え　　$\mathrm{AO}=\sqrt{6}$

問 2

計算式

題意より △ABO と △EBO′ は相似比 3:2 の関係にあることから

$$\mathrm{EO}'=\frac{2}{3}\mathrm{AO}$$
$$=\frac{2\sqrt{6}}{3}$$

答え　　$\mathrm{EO}'=\frac{2\sqrt{6}}{3}$

問 3

計算式

△BCD の面積を S とおくと、三角形の面積の公式より

$$S=\frac{1}{2}\mathrm{BC}\cdot\mathrm{BD}\sin\angle\mathrm{CBD}$$
$$=\frac{1}{2}\cdot 3\cdot 3\sin 60^\circ$$
$$=\frac{9\sqrt{3}}{4}$$
$$V=\frac{1}{3}S\cdot\mathrm{EO}'$$
$$=\frac{1}{3}\cdot\frac{9\sqrt{3}}{4}\cdot\frac{2\sqrt{6}}{3}$$
$$=\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

答え　　$V=\frac{3\sqrt{2}}{2}$

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２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	