

2017年度 茨城キリスト教大学入学試験問題

数学 I (A 日程)

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 $(x + y - z + 2)(x - y - z - 2)$ を展開しなさい。

問 2 $x^4 + 4$ を因数分解しなさい。

問 3 $\sqrt{3} - \frac{1}{2}$ の小数部分を a とするとき、 $\frac{3}{2a}$ の値を求めなさい。

問 4 定義域 $-3 \leq x \leq 1$ における、関数 $y = |2x^2 + 5x - 3|$ の最大値を求めなさい。

問 5 $A = \{n \mid n \text{ は } 15 \text{ の約数}\}$, $B = \{n \mid n \text{ は } 12 \text{ の約数}\}$, $C = \{n \mid n \text{ は } 5 \text{ 以下の自然数}\}$ とするとき、次の集合を求めなさい。

(1) $A \cup B \cup C$ (2) $A \cap B \cap C$

II 以下の問いに答えなさい。

問 1 縦の長さが横の長さの $\frac{1}{2}$ の紙がある。この紙の四隅から 1 辺 2 cm の正方形を切り取り、ふたのない直方体の容器を作るとき、容器の容積が 12 cm^3 以上 60 cm^3 以下にするために必要な紙の縦の長さの範囲を求めなさい。

問 2 ある数値データ 14, 8, 13, 12, 10, 9 について、次の値を求めなさい。

(1) 中央値 (2) 四分位範囲 (3) 四分位偏差

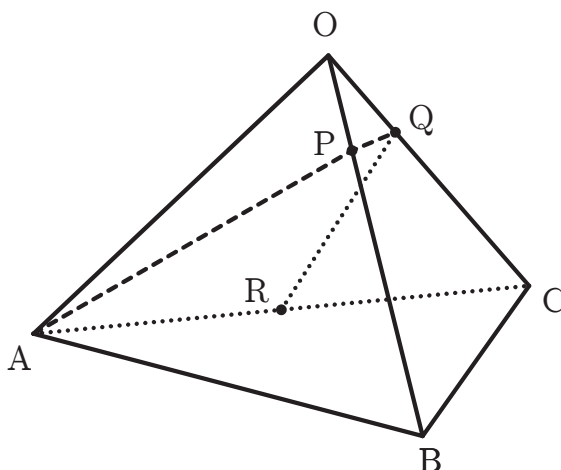
Ⅲ 放物線 $y = x^2$ と直線 $y = x + 12$ が 2 点 A, B で交わっている (x 座標が小さい方を点 A とする)。また、点 A を通る傾き -2 の直線と放物線との交点で点 A でない方を点 C とするとき、以下の問いに答えなさい。

問 1 点 A, B, C の座標をそれぞれ求めなさい。

問 2 線分 BC の傾きを求めなさい。

問 3 $\triangle ABC$ の面積 S を求めなさい。

Ⅳ 1 辺の長さが 2 の正四面体 OABC において、辺 OB 上に点 P、辺 OC 上に点 Q をとり、図のように点 A から点 P, Q を経由して辺 AC 上の midpoint R に至る経路を考えると、以下の問いに答えなさい。



問 1 正四面体の展開図を描き、最短となる経路 APQR の長さを求めなさい。

問 2 問 1 の条件を満たす点 P を考えるとき、OP の長さを求めなさい。

問 3 問 1 の条件を満たす点 Q を考えるとき、OQ の長さを求めなさい。

数学 I 解答用紙 (No.2) (A 日程)

問 3

計算式

線分 AB 上にあり、点 C と同じ x 座標値 $x = 1$ をもつ点 P を考えると、その座標値は線分 AB を含む直線の式から $P(1, 13)$

$$\triangle ABC = \triangle ACP + \triangle BCP$$

x_A, x_B, x_C をそれぞれ点 A, B, C の x 座標値、 y_C, y_P を点 C, P の y 座標値と置くと

$$S = \frac{1}{2}(y_P - y_C)(x_C - x_A) + \frac{1}{2}(y_P - y_C)(x_B - x_C)$$

$$= 24 + 18$$

$$= 42$$

答え 42

IV

問 1

計算式

最短経路は展開図の線分 AR となることから、 $\triangle AA'R$ に対する余弦定理により

$$AR = \sqrt{AA'^2 + A'R^2 - 2AA' \cdot A'R \cos \angle AA'R}$$

$$= \sqrt{13}$$

答え $\sqrt{13}$

小 計

問 2

計算式

$\triangle AOP$ と $\triangle AA'R$ は $\angle OAP$ を共通にもち、その対辺は $OP \parallel A'R$ であるから

$$\triangle AOP \sim \triangle AA'R$$

また、 $AO : AA' = OP : A'R = 1 : 2$ であることから

$$OP = \frac{A'R}{2} = \frac{1}{2}$$

答え $\frac{1}{2}$

問 3

計算式

$\triangle QOP$ と $\triangle QCR$ は $\angle OQP = \angle CQR$ で、そのそれぞれの対辺は $OP \parallel CR$ であるから

$$\triangle QOP \sim \triangle QCR$$

また、 $OP : CR = QO : QC = 1 : 2$ であることから

$$OQ = \frac{OC}{3} = \frac{2}{3}$$

答え $\frac{2}{3}$

小 計

総 計

受験番号		2/3
------	--	-----

2017年度 茨城キリスト教大学入学試験

数学 I 解答用紙 (No.3) (A 日程)

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	
------	--