

2017年度 茨城キリスト教大学入学試験問題

数学 I (B 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 $(x - 3y + z)^2$ を展開しなさい。

問 2 $3x^3 - 18x^2y + 24xy^2$ を因数分解しなさい。

問 3 $1 - x < 2(x - 2) < 3x + 1$ を解きなさい。

問 4 直角三角形 ABC において、斜辺 $AC = 13$, $AB > BC$, $\cos \angle A = \frac{12}{13}$ であるとき、
辺 BC の長さを求めなさい。

問 5 命題 $x^2 > 3 \implies x > \sqrt{3}$ について、この命題の逆および裏とその真偽を答えな
さい。

II 以下の問いに答えなさい。

問 1 関数 $y = 2x^2 + x - 1$ の定義域が $-1 < x < 1$ であるとき、この関数の値域を求
めなさい。

問 2 $\triangle ABC$ において、 $\angle A = 30^\circ$, $\angle B = 45^\circ$, $BC = \sqrt{2}$ とするとき、次の値を求めな
さい。

(1) AC

(2) AB

(3) $\sin \angle C$

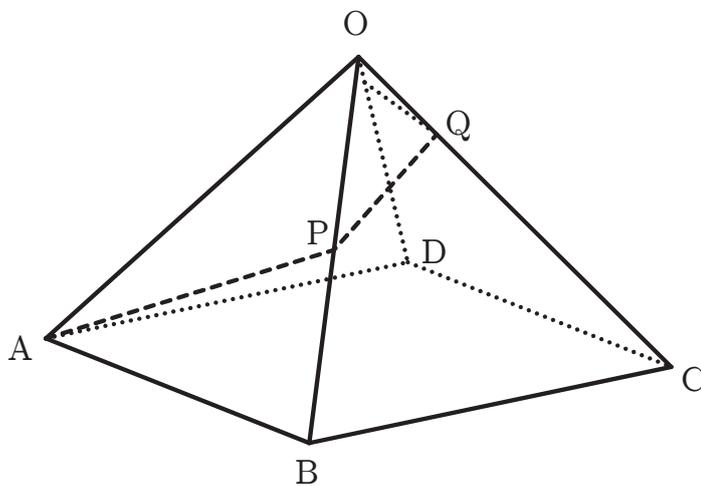
Ⅲ 直方体 $ABCD-EFGH$ において、 $AE = 2\sqrt{2}$, $AF = 6$, $AH = 8$ とするとき、以下の問いに答えなさい。

問 1 線分 FH の長さを求めなさい。

問 2 $\cos \angle FAH$ の値を求めなさい。

問 3 三角錐 $AEFH$ の体積 V を求めなさい。

Ⅳ 1 辺の長さが 100 m の正三角形を側面にもつ正四角錐型の古墳 $OABCD$ について、以下の問いに答えなさい。



問 1 古墳の底面 $ABCD$ に対する尾根の角度 $\angle OAC$ の値を求めなさい。

問 2 点 A から図のように各側面を A, P, Q, \dots とらせん状に登り続けることを考える。ただし、各側面上ではその底辺に対して 30° の角度で登るものとする。尾根に到達したときの残りの尾根の長さが 5 m 以下となった時点で、最後は尾根伝いに頂上まで登るとしたとき、登り始めからいくつの側面を横切るかを求めなさい。

問 3 問 2 の登頂ルート of 総距離を求めなさい。

数学 I 解答用紙 (No.1) (B 日程)

I

| | | | |
|----|--------------------------------------|----|----------------------|
| 問1 | $x^2 + 9y^2 + z^2 - 6xy + 2xz - 6yz$ | 問2 | $3x(x - 2y)(x - 4y)$ |
| 問3 | $x > \frac{5}{3}$ | 問4 | 5 |

問5

| | |
|-----------------------------------|---|
| 逆 | 裏 |
| $x > \sqrt{3} \implies x^2 > 3$ 真 | $x^2 \leq 3 \implies x \leq \sqrt{3}$ 真 |

小計

II

| | |
|----|---------------------------|
| 問1 | $-\frac{9}{8} \leq y < 2$ |
|----|---------------------------|

問2

| | | |
|-----|----------------|---------------------------------|
| (1) | (2) | (3) |
| 2 | $1 + \sqrt{3}$ | $\frac{\sqrt{2} + \sqrt{6}}{4}$ |

小計

III

問1

計算式

$\triangle AEF$ および $\triangle AEH$, $\triangle EFH$ のそれぞれについて、三平方の定理より

$$EF = \sqrt{AF^2 - AE^2} = 2\sqrt{7}$$

$$EH = \sqrt{AH^2 - AE^2} = 2\sqrt{14}$$

$$FH = \sqrt{EF^2 + EH^2} = 2\sqrt{21}$$

答え $2\sqrt{21}$

問2

計算式

$\triangle AFH$ について、余弦定理より

$$FH^2 = AF^2 + AH^2 - 2AF \cdot AH \cos \angle FAH$$

$$\cos \angle FAH = \frac{AF^2 + AH^2 - FH^2}{2AF \cdot AH} = \frac{1}{6}$$

答え $\frac{1}{6}$

受験番号

