

第3問～第5問は、いずれか2問を選択し、解答しなさい。

#### 第4問 (選択問題) (配点 20)

座標空間に4点  $A(0, -1, 0)$ ,  $B(2, 0, 1)$ ,  $C(0, 0, -1)$ ,  $D(3, 2, 1)$  がある。

$\overrightarrow{AB} = (\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}}, \boxed{\text{ウ}})$ ,  $\overrightarrow{AC} = (\boxed{\text{エ}}, \boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{カキ}})$  であるから

$$|\overrightarrow{AB}| = \sqrt{\boxed{\text{ク}}}, \quad |\overrightarrow{AC}| = \sqrt{\boxed{\text{ケ}}}, \quad \angle BAC = \boxed{\text{コサ}}^\circ$$

であり、三角形 ABC の面積は  $\sqrt{\boxed{\text{シ}}}$  である。

$\overrightarrow{AB}$  と  $\overrightarrow{AC}$  の両方に垂直な単位ベクトル  $\vec{n}$  を  $\vec{n} = (p, q, r)$  ( $p \geq 0$ ) とおいて求めよう。

$\overrightarrow{AB} \cdot \vec{n} = \overrightarrow{AC} \cdot \vec{n} = \boxed{\text{ス}}$  であるから、 $\vec{n} = p(\boxed{\text{セ}}, \boxed{\text{ソタ}}, \boxed{\text{チツ}})$  となり、 $|\vec{n}| = 1$  であるから

$$\vec{n} = \frac{\sqrt{\boxed{\text{テ}}}}{\boxed{\text{ト}}} (\boxed{\text{セ}}, \boxed{\text{ソタ}}, \boxed{\text{チツ}})$$

である。

(数学Ⅱ・数学B 第4問 は次ページに続く。)

点 D を通り平面 ABC に垂直な直線と平面 ABC の交点を H とする。 $\overrightarrow{DH} \parallel \vec{n}$  であるから、実数  $t$  を用いて  $\overrightarrow{AH} = \overrightarrow{AD} + t\vec{n}$  と表され、点 H が平面 ABC 上にある

から  $t = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$  である。また、実数  $\alpha, \beta$  を用いて  $\overrightarrow{AH} = \alpha\overrightarrow{AB} + \beta\overrightarrow{AC}$  と表す

と、 $\alpha = \frac{\boxed{\text{ヌ}}}{\boxed{\text{ネ}}}$ ,  $\beta = \boxed{\text{ノ}}$  である。

したがって、四面体 ACDH の体積は  $\frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}$  である。