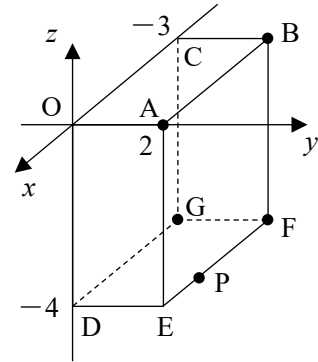


## 空間のベクトル

1

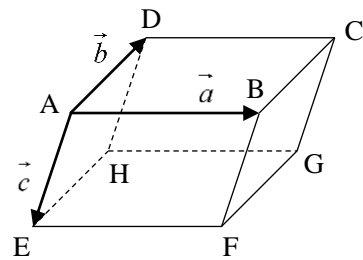
次の問いに答えよ。

- (1) ① 右の図の直方体  $OABC-DEFG$  について、  
 点  $A, B, F, G$  の座標を求めよ。  
 ② 点  $P(-1, 2, -4)$  と、 $xy$  平面、 $z$  軸、原点に  
 関して対称な点の座標を求めよ。
- (2) 次の 2 点間の距離を求めよ。  
 ①  $A(1, -2, -3), B(-1, -5, 3)$   
 ②  $O(0, 0, 0), P(-1, 2, -4)$



2

平行六面体  $ABCD-EFGH$  において、 $\overrightarrow{AB} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \vec{b}$ ,  
 $\overrightarrow{AE} = \vec{c}$  とするとき、 $\overrightarrow{HF}$ ,  $\overrightarrow{CE}$  を、それぞれ  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$   
 を用いて表せ。



3

- (1)  $\vec{a} = (1, -2, -3)$ ,  $\vec{b} = (-1, -5, 3)$  のとき、 $-3\vec{a} + 4\vec{b}$  を成分で表せ。また、その大きさを求めよ。  
 (2)  $\vec{a} = (1, -2, -3)$ ,  $\vec{b} = (-1, -5, 3)$ ,  $\vec{c} = (0, -4, -1)$  のとき、 $\vec{p} = (1, 0, 1)$  を  $\vec{p} = s\vec{a} + t\vec{b} + u\vec{c}$   
 の形で表せ。

4

2 点  $A(-3, 2, -4)$ ,  $B(1, -2, 3)$  とするとき、 $\overrightarrow{AB}$  に平行で、大きさが 3 のベクトル  $\vec{p}$  を求めよ。

5

次の問いに答えよ。

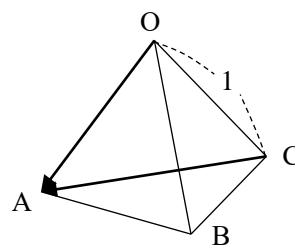
(1) 1 辺の長さが 1 の正四面体  $OABC$  において、

内積  $\overrightarrow{OA} \cdot \overrightarrow{CA}$  を求めよ。

(2)  $\vec{a} = (1, 4, 9)$ ,  $\vec{b} = (-8, 3, 5)$  のとき、内積  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  を求めよ。

また、 $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$  のなす角  $\theta$  を求めよ。

(3)  $\vec{a} = (1, 4, 9)$ ,  $\vec{b} = (-8, 3+4x, 5-x)$  が垂直であるとき、 $x$  の値を求めよ。



6

3 点  $O(0, 0, 0)$ ,  $A(-3, 2, -4)$ ,  $B(1, -2, 3)$  を頂点とする三角形の面積  $S$  を求めよ。

7

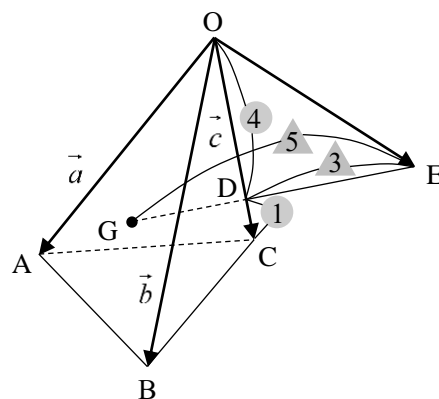
四面体  $OABC$  があり、 $\triangle OAB$  の重心を  $G$ 、

辺  $OC$  を  $4:1$  に内分する点を  $D$ 、線分  $GD$

を  $5:3$  に外分する点を  $E$  とする。

$\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$  とするとき、

$\overrightarrow{OE}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を用いて表せ。



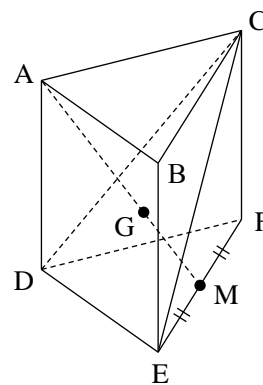
8

三角柱  $ABC-DEF$  において、辺  $EF$  の中点

を  $M$  とし、 $\triangle CDE$  の重心を  $G$  とするとき、

3 点  $A, G, M$  は一直線上にあることを

証明せよ。

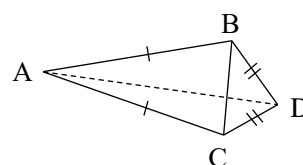


9

四面体  $ABCD$  において、 $AB=AC$ ,  $BD=CD$

とするとき、 $AD \perp BC$  であることを、ベクトル

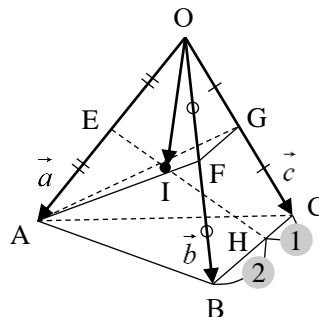
を用いて証明せよ。



**10**

次の問いに答えよ。

- (1) 4点  $A(-3, 2, -4)$ ,  $B(3, 2, -1)$ ,  $C(2, 0, 4)$ ,  $P(x, 4, -6)$  が同一平面上にあるとき,  $x$  の値を求めよ。
- (2) 四面体  $OABC$  において, 辺  $OA$ ,  $OB$ ,  $OC$  の中点を  $E$ ,  $F$ ,  $G$ , 辺  $BC$  を  $2:1$  に内分している点を  $H$  とし, 直線  $EH$  と平面  $AFG$  の交点を  $I$  とする。  
 $\overrightarrow{OA} = \vec{a}$ ,  $\overrightarrow{OB} = \vec{b}$ ,  $\overrightarrow{OC} = \vec{c}$  とするとき,  $\overrightarrow{OI}$  を  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$  を用いて表せ。



**11**

次の問いに答えよ。

- (1) 点  $A(-3, 2, -4)$  を通る次のような平面の方程式を, それぞれ求めよ。  
 ①  $x$  軸に垂直                      ②  $y$  軸に垂直                      ③  $xy$  平面に平行
- (2) 点  $A(-3, 2, -4)$  を中心とし, 半径が  $5$  の球面の方程式を求めよ。

**研究1**

- (1) 点  $A(-3, 2, -4)$  を通り, 次のベクトル  $\vec{u}$  を方向ベクトルとする直線の方程式を求めよ。  
 ①  $\vec{u} = (1, -2, 3)$                       ②  $\vec{u} = (3, 2, 0)$
- (2) 2点  $(-3, 2, -4)$ ,  $(1, -2, 3)$  を通る直線の方程式を求めよ。
- (3) 2直線  $l_1: \frac{x-7}{4} = \frac{y+5}{5} = z-8$ ,  $l_2: \frac{x-3}{3} = \frac{y-2}{2} = 5-z$  のなす角  $\theta$  を求めよ。  
 ただし,  $0^\circ \leq \theta \leq 90^\circ$  とする。

**研究2**

次の問いに答えよ。

- (1) 点  $A(-3, 2, -4)$  を通り, 法線ベクトルが  $\vec{n} = (1, -2, 3)$  である平面の方程式を求めよ。
- (2) 点  $(-3, 2, -4)$  と平面  $3x+2y-z-6=0$  の距離  $h$  を求めよ。