

1 $\triangle OAB$ が $|\vec{OA}| = 1$, $|\vec{AB}| = 2$ および $|\vec{OB}| = 2$ を満たすとする. t を $\frac{1}{2} < t < 1$ を満たす実数とし, 辺 AB を $1-t:t$ に内分する点を C , 辺 AB を $t:1-t$ に内分する点を D とする.

- (1) 内積 $\vec{OA} \cdot \vec{OB}$ を求めよ.
- (2) $\vec{OC} \cdot \vec{OD} = \frac{7}{6}$ とする. このとき, t の値を求めよ.
- (3) (2)の条件のもとで, $\triangle OCD$ の面積 S を求めよ.

(室蘭工業大学 2018)

2 四面体 $OABC$ において, 辺 OA を $4:1$ に内分する点を D , 辺 BC を $2:3$ に内分する点を E , 線分 DE を $3:2$ に内分する点を F とし, 直線 OF が平面 ABC と交わる点を G とする. $\vec{OA} = \vec{a}$, $\vec{OB} = \vec{b}$, $\vec{OC} = \vec{c}$ とおくとき, 次の間に答えよ.

- (1) \vec{OD} , \vec{OE} , \vec{OF} を \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} を用いて表せ.
- (2) \vec{OG} を \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} を用いて表せ.
- (3) $OF:FG$ を求めよ.

(香川大学 2018)

3 t を実数とする. 空間の4点 $A(1, 5, 0)$, $B(4, 2, 0)$, $C(t, 2t, t-1)$, $D(1, 6, 1)$ について, $\angle BAC$ が直角であるとき, 以下の問いに答えよ.

- (1) t の値を求めよ.
- (2) D から A, B, C を通る平面に垂線を下ろし, A, B, C を通る平面との交点を H とする. \vec{HD} を求めよ.
- (3) 四面体 $ABCD$ の体積を求めよ.

(熊本大学 2018)

4 空間内の2点 $A(t, 0, t)$, $B(-2t, t, 1)$ について, 次の各問に答えよ.

- (1) $|\vec{AB}|$ を t を用いて表せ.
- (2) 2点 A, B を直径の両端とする球面の方程式を求めよ.
- (3) (2)で求めた球面が yz 平面と交わる部分は円である. $|\vec{AB}|$ が最小となるとき, その円の中心の座標と半径を求めよ.

(名城大学 2017)