

# 1 $xyz$ 空間内に, 平面

$$x + y + z = 0 \quad (\text{以後 } \pi \text{ 平面と呼ぶ})$$

と点  $A(x_1, y_1, z_1)$  を考える. 以下の各問に答えよ. なお, 点  $A$  の  $\pi$  平面への正射影とは, 点  $A$  の  $\pi$  平面への垂線の足をいう. ベクトル  $\vec{e}$  の  $\pi$  平面への正射影とは, ベクトル  $\vec{e}$  の始点と終点それぞれの  $\pi$  平面への正射影を始点, 終点とするベクトルをいう.

- (1)  $x$  軸,  $y$  軸,  $z$  軸方向の単位ベクトル (原点を始点とする) をそれぞれ  $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$  とし, それらの  $\pi$  平面への正射影  $\vec{e}_1', \vec{e}_2', \vec{e}_3'$  を求めよ. また, ベクトル  $\vec{e}_1', \vec{e}_2', \vec{e}_3'$  相互の角度を求めよ.
- (2) 点  $A$  の  $\pi$  平面への正射影を  $A'$  とする.  $x_1 \geq y_1 \geq z_1$  を満足する時, 点  $A'$  のとりうる  $\pi$  平面上の領域を, ベクトル  $\vec{e}_1', \vec{e}_2', \vec{e}_3'$  を含む  $x'$  軸,  $y'$  軸,  $z'$  軸とともに, 図示せよ.
- (3) 3 つの値  $x_1, y_1, z_1$  のうち最大値と最小値との差が一定値  $k$  ( $k > 0$ ) をとるように点  $A$  が動くとき, 点  $A'$  が動く軌跡を  $\pi$  平面上に図示せよ. また, その軌跡の長さを求めよ.