

# 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。以下の各間に答えよ。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。