



2016年 文芸学部 第1問

1 座標空間の原点を O とし、点 $P(x, y, z)$ について、 \overrightarrow{OP} の大きさを d 、 \overrightarrow{OP} と $\vec{e}_3 = (0, 0, 1)$ のなす角を α とする。そして、点 P から xy 平面に下ろした垂線を PQ とし、 \overrightarrow{OQ} と $\vec{e}_1 = (1, 0, 0)$ のなす角を β とする。ただし、 $d \geq 0$ 、 $0 \leq \alpha \leq \pi$ 、 $0 \leq \beta \leq 2\pi$ であるとし、 P が z 軸上にあるとき $\beta = 0$ であるものとする。

- (1) x, y, z を d, α, β を用いて表せ。
- (2) $d = 3$ を固定し、 α が 0 から π 、 β が 0 から 2π まで変化したときに点 P が描く図形は何か。また、その面積を求めよ。
- (3) $\alpha = \frac{\pi}{6}$ を固定し、 d が 0 から 4 、 β が 0 から 2π まで変化したときに点 P が描く図形は何か。また、その面積を求めよ。