



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  $\alpha$  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  $\beta$  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  $d, \alpha, \beta$  を用いて表せ。
- (2)  $d = 3$  を固定し、 $\alpha$  が  $0$  から  $\pi$ 、 $\beta$  が  $0$  から  $2\pi$  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  $4$ 、 $\beta$  が  $0$  から  $2\pi$  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。