

### 3 $xyz$ 空間において条件

$$x^2 + y^2 \leq z^2, \quad z^2 \leq x, \quad 0 \leq z \leq 1$$

を満たす点  $P(x, y, z)$  の全体からなる立体を考える．この立体の体積を  $V$  とし， $0 \leq k \leq 1$  に対し， $z$  軸と直交する平面  $z = k$  による切り口の面積を  $S(k)$  とする．

- (1)  $k = \cos \theta$  とおくととき  $S(k)$  を  $\theta$  で表せ．ただし  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$  とする．
- (2)  $V$  の値を求めよ．