

4  $a$  を正の定数とする． $O$  を原点とする平面上に，点  $P(a, p)$  ( $p > 0$ ) がある．

(1)  $x$  軸を軸とし， $O$  と  $P$  を通る放物線の方程式を求めよ．

(2)  $x$  軸上に中心をもち， $O$  と  $P$  を通る円の半径  $r$  を， $a$  と  $p$  で表せ．

(3)  $y \geq 0$  の範囲で，(1) の放物線の弧  $OP$  と，(2) の円弧  $OP$  とで囲まれる部分を  $S$  とする． $S$  を  $x$  軸のまわりに回転して得られる立体の体積は， $p$  の値に関係なく一定であることを示せ．