

2  $0 < b < a$  とする。  $xy$  平面において、原点を中心とする半径  $r$  の円  $C$  と点  $(a, 0)$  を中心とする半径  $b$  の円  $D$  が 2 点で交わっている。

- (1) 半径  $r$  の満たすべき条件を求めよ。
- (2)  $C$  と  $D$  の交点のうち  $y$  座標が正のものを  $P$  とする。  $P$  の  $x$  座標  $h(r)$  を求めよ。
- (3) 点  $Q(r, 0)$  と点  $R(a - b, 0)$  をとる。  $D$  の内部にある  $C$  の弧  $PQ$  , 線分  $QR$  , および線分  $RP$  で囲まれる図形を  $A$  とする。  $xyz$  空間において  $A$  を  $x$  軸の周りに 1 回転して得られる立体の体積  $V(r)$  を求めよ。ただし、答えに  $h(r)$  を用いてもよい。
- (4)  $V(r)$  の最大値を与える  $r$  を求めよ。また、その  $r$  を  $r(a)$  とおいたとき、  
 $\lim_{a \rightarrow \infty} (r(a) - a)$  を求めよ。