

4 曲線  $y = \frac{a}{2}(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}})$  ( $a > 0$ ) について、次の問に答えよ。

- (1) この曲線上の2点  $P(0, a)$ ,  $Q(X, Y)$  ( $x > 0$ ) の間の弧の長さ  $l$  を  $a$  と  $Y$  で表せ。
- (2)  $l = \sqrt{3}a$  のとき、点  $Q(X, Y)$  ( $x > 0$ ) の座標を求めよ。
- (3) (2) の  $Q$  について、弧  $\widehat{PQ}$  と3直線  $x = 0$ ,  $x = X$ ,  $y = 0$  で囲まれる部分を  $x$  軸のまわりに回転させて得られる回転体の体積を求めよ。