



2017年 理学部（数理）第4問

4 関数  $y = \sqrt{x^2 + 1}$  のグラフを  $C$  とする.  $p > 0$  とし, 点  $P(p, \sqrt{p^2 + 1})$  における曲線  $C$  の接線を  $L$ ,  $x$  軸と直線  $L$  との交点を点  $A(a, 0)$  とする. このとき, 次の問に答えよ.

- (1) 直線  $L$  の方程式と点  $A$  の  $x$  座標  $a$  を  $p$  を用いて表せ.
- (2) 曲線  $C$  と直線  $L$  および  $y$  軸で囲まれた図形を,  $x$  軸のまわりに 1 回転してできる回転体の体積  $V$  を  $p$  を用いて表せ.
- (3) 関数  $f(x) = x\sqrt{x^2 + 1} + \log(x + \sqrt{x^2 + 1})$  を微分せよ.
- (4)  $p = 2$  のとき, 直線  $x = a$  と曲線  $C$  および直線  $L$  で囲まれた図形の面積  $S$  を求めよ.