

## 2011年 情報工学部 第3問

3 正の実数  $a$  と関数  $f(x) = |x^2 - a^2|$  ( $-2a \leq x \leq 2a$ ) がある.  $y = f(x)$  のグラフを  $y$  軸のまわりに回転させてできる形の容器に  $\pi a^2$  ( $\text{cm}^3/\text{秒}$ ) の割合で水を静かに注ぐ. 水を注ぎ始めてから容器がいっぱいになるまでの時間を  $T$  (秒) とする. ただし, 長さの単位は  $\text{cm}$  とする. 次の問いに答えよ.

- (1)  $y = f(x)$  のグラフの概形を描け.
- (2) 水面の高さが  $a^2$  ( $\text{cm}$ ) になったとき, 容器中の水の体積を  $V$  ( $\text{cm}^3$ ) とする.  $V$  を  $a$  を用いて表せ.
- (3)  $T$  を  $a$  を用いて表せ.
- (4) 水を注ぎ始めてから  $t$  秒後の水面の高さを  $h$  ( $\text{cm}$ ) とする.  $h$  を  $a$  と  $t$  を用いて表せ. ただし,  $0 < t < T$  とする.
- (5) 水を注ぎ始めてから  $t$  秒後の水面の上昇速度を  $v$  ( $\text{cm}/\text{秒}$ ) とする.  $v$  を  $a$  と  $t$  を用いて表せ. ただし,  $0 < t < T$  とする.