

3 曲線  $y = x^2$  ( $0 \leq x \leq 1$ ) を  $y$  軸のまわりに回転してできる形の容器に水を満たす．この容器の底に排水口がある．時刻  $t = 0$  に排水口を開けて排水を開始する．時刻  $t$  において容器に残っている水の深さを  $h$ ，体積を  $V$  とする． $V$  の変化率  $\frac{dV}{dt}$  は  $\frac{dV}{dt} = -\sqrt{h}$  で与えられる．

(1) 水深  $h$  の変化率  $\frac{dh}{dt}$  を  $h$  を用いて表せ．

(2) 容器内の水を完全に排水するのにかかる時間  $T$  を求めよ．