

3 曲線 $x = f(y)$, $0 \leq y \leq 30$ を y 軸のまわりに回転してできる底の平らな空の容器がある．以下，長さの単位を 1cm とする．この容器に毎秒 $a\text{cm}^3$ の割合で水を入れるとき，あふれ出すまでは t 秒後の水面の上昇速度が $\frac{1}{\sqrt{1+t}}\text{cm/秒}$ であるとする．

- (1) 何秒後に水面の高さが 18cm になるか．
- (2) 関数 $f(y)$ を求めよ．ただし， $f(y)$ は正の値をとるものとする．