

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 $\frac{1}{\sqrt{1+t}}\text{cm}/\text{秒}$ 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。