

大阪大学（理系） 2017 年 第 5 問

xy 平面上で放物線 $y = x^2$ と直線 $y = 2$ で囲まれた図形を、 y 軸のまわりに 1 回転してできる回転体を L とおく．回転体 L に含まれる点のうち、 xy 平面上の直線 $x = 1$ からの距離が 1 以下のもの全体がつくる立体を M とおく．

- (1) t を $0 \leq t \leq 2$ を満たす実数とする． xy 平面上の点 $(0, t)$ を通り、 y 軸に直交する平面による M の切り口の面積を $S(t)$ とする． $t = (2 \cos \theta)^2 \left(\frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2} \right)$ のとき、 $S(t)$ を θ を用いてあらわせ．
- (2) M の体積 V を求めよ．