



2017年理系第5問

5 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。 $t = (2 \cos \theta)^2$ ($\frac{\pi}{4} \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$) 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。