

2010年 基幹理工・創造理工・先進理工 第4問

4 xyz 空間において、2点 $P(1, 0, 1)$, $Q(-1, 1, 0)$ を考える。線分 PQ を x 軸の周りに1回転して得られる曲面を S とする。以下の問に答えよ。

- (1) 曲面 S と、2つの平面 $x = 1$ および $x = -1$ で囲まれる立体の体積を求めよ。
- (2) (1)の立体の平面 $y = 0$ による切り口を、平面 $y = 0$ 上において図示せよ。
- (3) 定積分 $\int_0^1 \sqrt{t^2 + 1} dt$ の値を $t = \frac{e^s - e^{-s}}{2}$ と置換することによって求めよ。これを用いて、(2)の切り口の面積を求めよ。