

演習

10・2B

xy 平面上に長さ 2 の線分 PQ があり, 原点 O は線分 PQ (端点を含む) 上にある.

点 P が, 半円 $\left(x - \frac{1}{2}\right)^2 + y^2 = \frac{1}{4}$ ($y \leq 0$) 上を点 A(1, 0) から O まで動くとする.

- (1) P は O, A 以外の点とする. $\angle AOP = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) とするとき, 線分 OQ の長さ, 点 Q の座標をそれぞれ θ を用いて表せ.

- (2) (1) で求めた Q の座標を $(f(\theta), g(\theta))$ とし, 曲線 C を

$$\theta = 0 \text{ のとき, } (x, y) = (-1, 0),$$

$$0 < \theta < \frac{\pi}{2} \text{ のとき, } (x, y) = (f(\theta), g(\theta)),$$

$$\theta = \frac{\pi}{2} \text{ のとき, } (x, y) = (0, 2)$$

により定める.

C と x 軸および y 軸で囲まれる部分の面積を求めよ.

10・3B

関数 $f(x) = x^2$ がある.

- (1) xy 平面上において, $P(p, f(p))$ ($0 < p < 1$) とし, P から直線 $y = x$ に下ろした垂線の足を H とする. 線分 PH, OH の長さをそれぞれ p を用いて表せ.
- (2) 曲線 $y = f(x)$ と直線 $y = x$ で囲まれた領域を $y = x$ のまわりに 1 回転してできる立体の体積を求めよ.