



2017年 理学部（物理） 第2問

2 変数  $t$  を媒介変数として以下のように表される曲線  $C$  を考える.

$$x = t - \sin t, \quad y = 1 - \cos t \quad (0 \leq t \leq 2\pi)$$

以下の問いに答えよ.

- (1)  $\frac{dy}{dx}$  を  $t$  の関数として表せ.
- (2) 曲線  $C$  の概形をかけ.
- (3) 曲線  $C$  と  $x$  軸に囲まれる領域の面積を求めよ.
- (4) 次の不定積分を求めよ.

$$\int x^2 \sin x \, dx$$

- (5) 次の不定積分を求めよ.

$$\int 2x \sin^2 x \, dx$$

- (6) 曲線  $C$ ,  $y$  軸, および直線  $y = 2$  に囲まれた領域を  $y$  軸のまわりに 1 回転させて得られる立体の体積を求めよ.