

**問題** 関数  $y = f(x)$  のグラフが媒介変数  $\theta$  を用いて

$$\begin{cases} x = \sin \theta - \theta \cos \theta \\ y = \cos \theta + \theta \sin \theta \end{cases} \quad (0 \leq \theta \leq \pi)$$

と表されている。

- (1) 関数  $y = f(x)$  の極値を求めよ。
- (2) 定積分  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \theta \sin 2\theta \, d\theta$  および  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \theta^2 \cos 2\theta \, d\theta$  を計算せよ。
- (3) 関数  $y = f(x)$  のグラフと  $x$  軸, および 2 直線  $x = 0$  と  $x = 1$  で囲まれた図形の面積  $S$  を求めよ。