

2015年 医学部 第3問

3 座標平面上で次のように媒介変数表示される曲線  $C$  を考える.

$$\begin{cases} x = |\cos t| \cos^3 t \\ y = |\sin t| \sin^3 t \end{cases} \quad (0 \leq t \leq 2\pi)$$

このとき以下の各問いに答えよ.

(1) 次の条件 (\*) を満たす第1象限内の定点  $F$  の座標を求めよ.

(\*) 第1象限内で  $C$  上にあるすべての点  $P$  について,  $P$  から直線  $x + y = 0$  に下ろした垂線を  $PH$  とするとき, つねに  $PF = PH$  となる.

(2) 点  $P$  が  $C$  全体を動くとき,  $P$  と (1) の定点  $F$  を結ぶ線分  $PF$  が通過する領域を図示し, その面積を求めよ.

(3) (2) の領域を  $x$  軸のまわりに1回転してできる立体の体積を求めよ.