

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.