

2 パラメタ r, θ ($r > 0, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{4}$) に対して x の関数

$$f(x) = r \sin(x + \theta)$$

を考える .

(1) r, θ が等式

$$\int_0^{2\pi} (\sin x - f(x))^2 dx = \int_0^{2\pi} \sin^2 x dx \quad \dots\dots (E)$$

を満たしているとき , r を θ の関数として表せ .

(2) 式 (E) を満たしながら r, θ を動かしたとき , $0 \leq x \leq \pi$ における $y = f(x)$ のグラフは xy 平面上を動く . これらのグラフが動く範囲 D を求め , 図示せよ .

(3) 図形 D の面積を求めよ .