

1 円 $C: x^2 + y^2 = 1$ 上の 2 点 $P(1, 0)$ と $Q(\cos \theta, \sin \theta)$ を通り円 C と直交する円を C_θ とする. ただし, 円 C と C_θ が直交するとは交点におけるそれぞれの接線が直交することをいう. このとき次の問いに答えよ.

- (1) $0 < \theta < \pi$ のとき C の内部と C_θ の内部の共通部分の面積 S_θ を求めよ.
- (2) C の内部にある C_θ の円弧 PQ の中点を A_θ とする. θ が $0 < \theta < \pi$ の範囲を動くとき A_θ の軌跡の方程式を求めよ.
- (3) A_θ の軌跡と x 軸で囲まれる部分を x 軸のまわりに回転してできる立体の体積 V を求めよ.