

3 座標平面上の楕円 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > b > 0$) について、以下の問いに答えよ。

- (1) x 座標が小さい方の焦点 F を極とし、 F から x 軸の正の方向へ向かう半直線を始線とする極座標 (r, θ) で表された楕円の極方程式 $r = f(\theta)$ を求めよ。
- (2) 座標平面上の原点 $O(0, 0)$ と楕円上の 2 点 P_1, P_2 について、線分 OP_1 と線分 OP_2 とが互いに直交する位置にあるとする。線分 OP_1 および OP_2 の長さをそれぞれ r_1, r_2 とするとき、 $\frac{1}{r_1^2} + \frac{1}{r_2^2}$ の値は定数となることを示せ。