

xy 平面上の放物線 $P: y^2 = 4x$ 上に異なる 2 点 A, B をとり、 A, B それぞれにおいて P への接線と直交する直線を n_A, n_B とする。 a を正の数として、点 A の座標を $(a, \sqrt{4a})$ とするとき、以下の各問いに答えよ。

- (1) n_A の方程式を a を用いて表せ。
- (2) 直線 AB と直線 $y = \sqrt{4a}$ とがなす角の 2 等分線のひとつが、 n_A に一致するとき、直線 AB の方程式を a を用いて表せ。
- (3) (2) のとき、点 B を通る直線 r_B を考える。 r_B と直線 AB とがなす角の 2 等分線のひとつが、 n_B に一致するとき、 r_B の方程式を a を用いて表せ。
- (4) (3) のとき、直線 AB と放物線 P で囲まれた図形の面積を S_1 とし、 P と直線 $y = \sqrt{4a}$ 、直線 $x = -1$ および (3) の r_B で囲まれた図形の面積を S_2 とする。 a を変化させたとき、 $\frac{S_1}{S_2}$ の最大値を求めよ。