

4  $\alpha, \beta$  を実数とする.  $xy$  平面内で, 点  $(0, 3)$  を中心とする円  $C$  と放物線

$$y = -\frac{x^2}{3} + \alpha x - \beta$$

が点  $P(\sqrt{3}, 0)$  を共有し, さらに  $P$  における接線が一致している. このとき以下の問に答えよ.

(1)  $\alpha, \beta$  の値を求めよ.

(2) 円  $C$ , 放物線  $y = -\frac{x^2}{3} + \alpha x - \beta$  および  $y$  軸で囲まれた部分の面積を求めよ.