

1  $xy$  平面において、原点を中心とする半径 1 の円を  $C$  とする。 $a$  と  $b$  を実数とし、放物線  $D : y = x^2 + ax + b$  の頂点  $(p, q)$  が円  $C$  上にあるとする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1)  $(p, q) = (\cos \theta, \sin \theta)$  ( $0 \leq \theta < 2\pi$ ) と表すとき、 $a$  と  $b$  を  $\theta$  を用いて表せ。
- (2) 放物線  $D$  の  $x = 1$  における接線が円  $C$  の周を 2 等分するような  $a, b$  の組  $(a, b)$  をすべて求めよ。
- (3) 放物線  $D$  の接線で円  $C$  の周を 2 等分することを考える。そのような接線がただ一つ存在するような  $a, b$  の組  $(a, b)$  をすべて求めよ。