

5  $a, b$  を  $a^2 + b^2 < 1$  をみたす正の実数とする。また、座標平面上で原点を中心とする半径 1 の円を  $C$  とし、 $C$  の内部にある 2 点  $A(a, 0), B(0, b)$  を考える。 $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  に対して  $C$  上の点  $P(\cos \theta, \sin \theta)$  を考え、 $P$  における  $C$  の接線に関して  $B$  と対称な点を  $D$  とおく。

- (1)  $f(\theta) = ab \cos 2\theta + a \sin \theta - b \cos \theta$  とおく。方程式  $f(\theta) = 0$  の解が  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  の範囲に少なくとも 1 つ存在することを示せ。
- (2)  $D$  の座標を  $b, \theta$  を用いて表せ。
- (3)  $\theta$  が  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$  の範囲を動くとき、3 点  $A, P, D$  が同一直線上にあるような  $\theta$  は少なくとも 1 つ存在することを示せ。また、このような  $\theta$  はただ 1 つであることを示せ。