

4 座標平面において点  $(1, 0)$  を原点のまわりに角  $\alpha, \beta$  だけ回転した点をそれぞれ  $P(a, b), Q(c, d)$  とする .

$$x' = x - 2a(ax + by), \quad y' = y - 2b(ax + by)$$

によって点  $(x, y)$  を点  $(x', y')$  に移す 1 次変換を  $f$  とし

$$x'' = x - 2c(cx + dy), \quad y'' = y - 2d(cx + dy)$$

によって点  $(x, y)$  を点  $(x'', y'')$  に移す 1 次変換を  $g$  とする .

このとき合成変換  $g \circ f$  は原点のまわりの角  $2(\beta - \alpha)$  の回転であることを示せ .