

2 中心が  $C(0, 1, 1)$  である半径 1 の球を  $S$  とする . 点  $A(0, 0, 2)$  および球  $S$  上の点  $B(0, 1, 0)$  を考える . 点  $B$  を通り  $AC$  に垂直な平面で球  $S$  を切ることにより得られる円を  $K$  とする . 点  $P$  が円  $K$  上にあるとき , 直線  $AP$  が  $xy$  平面と交わる点を  $Q$  とする . このとき次の問に答えよ .

- (1) ベクトル  $\overrightarrow{AB}$  と  $\overrightarrow{AC}$  の内積を計算せよ .
- (2) 点  $Q$  の座標を  $(x, y, 0)$  とし ,  $\angle QAC = \theta$  とするとき ,  $\cos \theta$  を  $x, y$  を用いて表せ .
- (3) 点  $P$  が円  $K$  上を動くときの点  $Q$  の軌跡の方程式を求めよ .