

5 動点 P は原点から出発して、時刻 t における座標は $(t, 0)$ であるとする。また動点 Q は時刻 $t = 0$ のとき点 $(0, 1)$ から出発して、点 P との距離を一定に保ちながら、常に点 P に向かって（すなわち Q の速度ベクトルが \overrightarrow{QP} と平行であるように）進むとする。このとき次の問に答えよ。

(1) 点 Q の時刻 t における座標を (x, y) とすると、

$$\frac{dy}{dx} = -\frac{y}{\sqrt{1-y^2}}$$

が成り立つことを示せ。

(2) 点 Q の y 座標が $\frac{\sqrt{3}}{2}$ となったときの x 座標を a 、 y 座標が $\frac{1}{2}$ となったときの x 座標を b とする。点 Q の描く曲線と x 軸、直線 $x = a$ 、および直線 $x = b$ により囲まれる領域の面積を求めよ。