



2014年 理系全学部日程 第4問

4 曲線 $C_1: y = 1 - \frac{1}{2}x^2$ 上を動く点 P の座標を (x_0, y_0) とする. 点 P における曲線 C_1 の法線上にあり, 点 P からの距離が 1 の点で $y > 1 - \frac{1}{2}x^2$ を満たす点を $Q(x_1, y_1)$ とする. また, 2 点 P, Q を通る直線が x 軸の正の向きとなす角を θ ($0 < \theta < \pi$) とする. 次の問いに答えよ.

- (1) $\theta \neq \frac{\pi}{2}$ のとき, $\tan \theta$ を x_0 を用いて表せ.
- (2) x_0 と y_0 を $\cos \theta$ と $\sin \theta$ を用いて表せ.
- (3) x_1 と y_1 を $\cos \theta$ と $\sin \theta$ を用いて表せ. また, $y_1 = 0$ となるときの θ の値を求めよ.
- (4) 曲線 C_1 上を点 P が動くとき, 点 Q が描く曲線を C_2 とする. 曲線 C_2 と x 軸が囲む図形の面積 S を求めよ.