

1 xy 平面において、放物線 $C: y = -\frac{1}{2}x^2$ の 2 つの接線 l_1, l_2 が点 P において直交するとする。ただし、 l_1 の傾きは l_2 の傾きより大きいとする。

- (1) 点 P の x 座標を a とするとき、接線 l_1, l_2 の傾きをそれぞれ求めよ。
- (2) 放物線 C と接線 l_1, l_2 の接点をそれぞれ Q_1, Q_2 とし、接線 l_1, l_2 と x 軸の交点をそれぞれ R_1, R_2 とする。また、原点 $(0, 0)$ を O とする。2 つの線分 Q_1R_1, OR_1 と放物線 C で囲まれる図形の面積を S_1 とし、2 つの線分 Q_2R_2, OR_2 と放物線 C で囲まれる図形の面積を S_2 とする。面積の和 $S_1 + S_2$ が最小となるときの点 P の座標と $S_1 + S_2$ の最小値を求めよ。