

xy 平面上に放物線 $C: y = -3x^2 + 3$ と 2 点 $A(1, 0), P(0, 3p)$ がある。線分 AP と C は、 A とは異なる点 Q を共有している。

(1) 定数 p の存在する範囲を求めよ。

(2) S_1 を、 C と線分 AQ で囲まれた領域とし、 S_2 を C 、線分 QP 、および y 軸とで囲まれた領域とする。 S_1 と S_2 の面積の和が最小となる p の値を求めよ。

(一橋大)