

3  $xy$  平面において、曲線  $y = -x^3 + ax$  上の  $x > 0$  の部分に、点  $P$  を次の条件を満たすようにとる。ただし、 $a > 0$  とする。

点  $P$  におけるこの曲線の接線と  $y$  軸との交点を  $Q$  とするとき、原点  $O$  における接線が  $\angle QOP$  を二等分する。

このとき、 $\triangle QOP$  の面積  $S(a)$  の最小値と、それを与える  $a$  の値を求めよ。