

2  $a$  を正の定数とする .  $xy$  平面において , 放物線  $y = -x^2 + px + q$  は点  $(1, a)$  を通り ,  $y$  軸と正または  $0$  で交わるとする . この放物線と  $x$  軸の正の部分との交点を  $(t, 0)$  とし , 不等式  $x \geq 0, 0 \leq y \leq -x^2 + px + q$  を満たす部分の面積を  $S$  とする .

(1)  $t$  の動く範囲を  $a$  を用いて表せ .

(2)  $S$  を  $a, t$  を用いて表せ .

(3)  $S$  を最小にする放物線  $y = -x^2 + px + q$  を  $a$  を用いて表せ .