

3 放物線  $y = \sqrt{2}x^2 - x$  と直線  $y = ax$  を考える．ただし， $a > -1$  とする．放物線と直線との原点  $O$  以外の交点を  $P$  として，放物線の  $O$  における接線と  $P$  における接線の交点を  $Q$  とおき，線分  $OQ$  の中点を  $M$ ，3点  $O, P, Q$  から等距離にある点を  $N$  とおく．このとき次の問に答えよ．

- (1)  $P, Q, M, N$  の座標を求めよ．
- (2) 線分  $OM, MN$  の長さをそれぞれ  $t, s$  とするとき， $s$  を  $t$  の式で表せ．
- (3)  $a$  を動かしたとき， $N$  の描く曲線の概形を図示せよ．
- (4) 上で求めた曲線と  $x$  軸および直線  $y = x$  で囲まれる部分の面積を求めよ．