

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．