

4 放物線  $y = x^2 - \frac{1}{2}$  上の相異なる 2 点  $P(x_1, y_1)$ ,  $Q(x_2, y_2)$  を通り, それぞれ  $P$ ,  $Q$  における接線に垂直な 2 つの直線を  $l_1, l_2$  とする。

- (1)  $l_1$  とこの放物線との交点の  $x$  座標を  $x_1$  を用いて表わせ。
- (2)  $l_1$  と  $l_2$  がこの放物線上で交わるとき,  $x_1$  と  $x_2$  の関係式を求めよ。
- (3)  $P$  と  $Q$  が (2) の関係を満足しながらこの放物線上を動くとき, 線分  $PQ$  の中点  $M$  はどんな曲線上を動くか。かつその限界を求めよ。