

xy 平面上の楕円

$$E: \frac{x^2}{4} + y^2 = 1$$

について、以下の問いに答えよ。

- (1) a, b を実数とする．直線 $\ell: y = ax + b$ と楕円 E が異なる 2 点を共有するための a, b の条件を求めよ．
- (2) 実数 a, b, c に対して、直線 $\ell: y = ax + b$ と直線 $m: y = ax + c$ が、それぞれ楕円 E と異なる 2 点を共有しているとする．ただし、 $b > c$ とする．直線 ℓ と楕円 E の 2 つの共有点のうち x 座標の小さい方を P 、大きい方を Q とする．また、直線 m と楕円 E の 2 つの共有点のうち x 座標の小さい方を S 、大きい方を R とする．このとき、等式

$$\overrightarrow{PQ} = \overrightarrow{SR}$$

が成り立つための a, b, c の条件を求めよ．

- (3) 楕円 E 上の 4 点の組で、それらを 4 頂点とする四角形が正方形であるものをすべて求めよ．