

4 a, b を正の実数とする．直線 $L: ax + by = 1$ と曲線 $y = -\frac{1}{x}$ との2つの交点のうち， y 座標が正のものを P ，負のものを Q とする．また， L と x 軸との交点を R とし， L と y 軸との交点を S とする． a, b が条件

$$\frac{PQ}{RS} = \sqrt{2}$$

を満たしながら動くとき，線分 PQ の中点の軌跡を求めよ．