A を通り l に垂直な直線の方程式は $y=-\dfrac{1}{m}(x-a)$ である。この直線と l との交点の座標は $\left(\dfrac{a}{m^2+1}\,,\,\dfrac{am}{m^2+1}\right)$ であるから，点 P の座標は $\left(\dfrac{a}{m^2+1}\,,\,-\dfrac{am}{m^2+1}\right)$ である。

B を通り l に垂直な直線の方程式は $y=-\dfrac{1}{m}x+b$ である。この直線と l との交点の座標は $\left(\dfrac{bm}{m^2+1}\,,\,\dfrac{bm^2}{m^2+1}\right)$ であるから，点 Q の座標は $\left(-\dfrac{bm}{m^2+1}\,,\,\dfrac{bm^2}{m^2+1}\right)$ である。

したがって，M$(X\,,Y\,)$ とすると，

$$X=\frac{a-bm}{2(m^2+1)} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{①}$$

$$Y=\frac{-m(a-bm)}{2(m^2+1)} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{②}$$

となる。

また，①，② から，

$$Y=-mX \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{③}$$

が得られる。

(1) $X=0$ のとき

③ から $Y=0$，① から $m=\dfrac{a}{b}$ であり，このとき ② は成り立つ。つまり，原点は M の軌跡の一部である。

(2) $X\fallingdotseq 0$ のとき

② から

$$m=-\frac{Y}{X} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{④}$$

$m>0$ から

$$\frac{Y}{X}<0$$

つまり

$$XY<0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \text{⑤}$$

である。

① に ④ を代入して整理すると

$$\left(X-\frac{a}{4}\right)^2+\left(Y-\frac{b}{4}\right)^2=\frac{a^2+b^2}{16} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots ⑥$$

となる。

⑤，⑥ より，M の軌跡は円 $\left(x-\frac{a}{4}\right)^2+\left(y-\frac{b}{4}\right)^2=\frac{a^2+b^2}{16}$ の第 2，4 象限の部分である。

(1)，(2) から求める M の軌跡は円 $\left(x-\frac{a}{4}\right)^2+\left(y-\frac{b}{4}\right)^2=\frac{a^2+b^2}{16}$ の第 2，4 象限の部分，つまり $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}<\frac{1}{2}$ を満たす部分で，図の太線部分のようになる。