2 θ を $0<\theta<\dfrac{\pi}{2}$ を満たす実数とし，平面上の点 P と点 Q を

$$P\left(\frac{1}{2}\{1-\cos\theta-\sqrt{3}(\tan\theta-\sin\theta)\},\ \frac{1}{2}\{\sqrt{3}(1-\cos\theta)+\tan\theta-\sin\theta\}\right)$$

$$Q\left(\frac{1}{2}\{1+\cos\theta-\sqrt{3}(\tan\theta+\sin\theta)\},\ \frac{1}{2}\{\sqrt{3}(1+\cos\theta)+\tan\theta+\sin\theta\}\right)$$

で定める。M を線分 PQ の中点とし，O を原点 $(0,\ 0)$ とする。

(1) $\overrightarrow{PQ}$ と $\overrightarrow{OM}$ を求めよ。

(2) 3 点 O，P，Q は同一直線上にあることを示せ。

(3) $|\overrightarrow{OP}|=|\overrightarrow{PM}|$ となるような θ の値を求めよ。