2 xy 平面上に原点 O を中心とする半径 1 の円 C がある．C を底面，$(0, 0, \sqrt{3})$ を頂点とする直円すい S を考える．点 $P(1, 0, 0)$ および $Q(-2, 0, 0)$ をとる．さらに，動点 $M(\cos\theta, \sin\theta, 0)$ $(0 \leqq \theta < 2\pi)$ を線分 MQ が M 以外に C と交わらないように動かす．

(1) θ のとりうる値の範囲を求めよ．

(2) 点 P から動点 M までは直円すい S の側面上を通り，M からは直線にそって点 Q へ向かう道を考える．このような P から Q までの全ての道の長さの最小値を求めよ．