6 点 O を原点とする座標空間内で，一辺の長さが 1 の正三角形 OPQ を動かす。また，点 $A(1, 0, 0)$ に対して，$\angle AOP$ を θ とおく。ただし $0^\circ \leqq \theta \leqq 180^\circ$ とする。

(1) 点 Q が $(0, 0, 1)$ にあるとき，点 P の x 座標がとりうる値の範囲と，θ がとりうる値の範囲を求めよ。

(2) 点 Q が平面 $x = 0$ 上を動くとき，辺 OP が通過しうる範囲を K とする。K の体積を求めよ。