

5 2点  $(1, 0, 0)$ ,  $(0, 2, 0)$  を通る直線を  $l$  とし, 中心が  $R(0, 0, 2)$  で半径が 1 の球面を  $C$  とする. 点  $P$  が  $l$  上にあり点  $Q$  が  $C$  上にあるとし, 線分  $PQ$  は直線  $l$  と線分  $RQ$  に垂直であるとする.

(1) 点  $P$  の存在する範囲を求めよ.

(2) 線分  $PQ$  の長さを最小にする点  $P$  の座標を求めよ.