

xyz 空間において, 原点 O を中心とする半径 1 の球面 $S: x^2 + y^2 + z^2 = 1$, および S 上の点 $A(0, 0, 1)$ を考える。 S 上の A と異なる点 $P(x_0, y_0, z_0)$ に対して, 2 点 A, P を通る直線と xy 平面の交点を Q とする。

(1) \overrightarrow{OQ} の成分を x_0, y_0, z_0 を用いて表せ。

(2) 球面 S と平面 $y = \frac{1}{2}$ の共通部分が表す図形を C とする。点 P が C 上を動くとき, xy 平面上における点 Q の軌跡を求めよ。

(頻出問題)