

4  $xyz$  空間において, 点  $P_1(3, -1, 1)$  を中心とし半径が  $\sqrt{5}$  の球面  $S_1$  と, 点  $P_2(5, 0, -1)$  を中心とし半径が  $\sqrt{2}$  の球面  $S_2$  を考える。

- (1) 線分  $P_1P_2$  の長さを求めよ。
- (2)  $S_1$  と  $S_2$  が交わりをもつことを示せ。この交わりは円となる。この円を  $C$  とし, その中心を  $P_3$  とする。  $C$  の半径および中心  $P_3$  の座標を求めよ。
- (3) (2) の円  $C$  に対し,  $C$  を含む平面を  $H$  とする。  $xy$  平面と  $H$  の両方に平行で, 大きさが 1 のベクトルをすべて求めよ。
- (4) 点  $Q$  が (2) の円  $C$  上を動くとき,  $Q$  と  $xy$  平面の距離  $d$  の最大値を求めよ。また,  $d$  の最大値を与える点  $Q$  の座標を求めよ。