

5 xyz 空間内に半径と高さがともに 1 である直円柱があり，この直円柱の下底は xy 平面上にあって，その中心は原点と一致している．点 P ，点 Q は点 $A(1, 0, 1)$ ，点 $B(0, 1, 0)$ を出発し，それぞれ上底，下底の周上を同じ方向に線分 PQ の長さを変えないで 1 回転するものとする．このとき線分 PQ が通過してできる曲面と，上底，下底で囲まれる立体の体積を求めよ．