

5 a は与えられた実数で, $0 < a \leq 1$ をみたすものとする. xyz 空間内に 1 辺の長さ $2a$ の正三角形 $\triangle PQR$ を考える. 辺 PQ は xy 平面上にあり, $\triangle PQR$ を含む平面は xy 平面と垂直で, さらに点 R の z 座標は正であるとする.

- (1) 辺 PQ が xy 平面の単位円の内部 (周を含む) を自由に動くとき, $\triangle PQR$ (内部を含む) が動いてできる立体の体積 V を求めよ.
- (2) a が $0 < a \leq 1$ の範囲を動くとき, 体積 V の最大値を求めよ.