

5 x 軸上に中心をもつ半径 r ($0 < r < 1$) の円が半直線 $y = \frac{1}{\sqrt{3}}x$ ($x \geq 0$) に接している．この円内で直線 $x = 1$ の左側にある部分を x 軸のまわりに 1 回転させてできる立体の体積を求めよ．また，この体積を最大にする r の値を求めよ．