

4 点 $(1, 0)$ を中心とする半径 1 の円と放物線 $2kx = y^2$ ($k > 0$) が原点以外の点で交わるとする．この円と 2 つの放物線 $2kx = y^2$, $kx = y^2$ で囲まれる図形を S とする．このとき，次の (1), (2) に答えよ．

(1) S を x 軸のまわりに回転して得られる回転体の体積 V を k で表せ．

(2) V が最大となる k の値を求めよ．