

$O(0, 0)$  を原点とする座標平面において、曲線  $C: y = a(1 - x^2)$  ( $|x| \leq 1$ ) に引いた接線が、半円  $D: y = \sqrt{1 - x^2}$  によって切り取られる線分の長さ  $L$  の最大値を求めよ。ただし、 $a$  は  $0 < a \leq 1$  を満たす定数とする。