

5 原点を中心とし,  $x$  軸上に両端をもち  $y \geq 0$  なる部分にある半径  $a$  の半円周を考える. これを  $n$  等分し, 分点の座標を順に  $(x_0, y_0) = (a, 0)$ ,  $(x_1, y_1)$ ,  $\dots$ ,  $(x_{n-1}, y_{n-1})$ ,  $(x_n, y_n) = (-a, 0)$  とし, これらを順に結ぶ折れ線の 1 辺の長さを  $l_n$  とする. このとき, 極限值  $\lim_{n \rightarrow \infty} l_n \sum_{i=0}^n (y_i^2 + 2x_i^2 y_i)$  を求めよ.