

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) ，…， (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，極限値 $\lim_{n \rightarrow \infty} l_n \sum_{i=0}^n (y_i^2 + 2x_i^2 y_i)$ を求めよ．