

5 自然数  $n$  に対して  $a_n = \int_0^{\frac{\pi}{4}} (\tan x)^{2n} dx$  とおく . このとき , 以下の問い合わせに答えよ .

- (1)  $a_1$  を求めよ .
- (2)  $a_{n+1}$  を  $a_n$  で表せ .
- (3)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$  を求めよ .
- (4)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{2k-1}$  を求めよ .