

1 自然数  $n$  に対し

$$S_n = \int_0^1 \frac{1 - (-x)^n}{1+x} dx$$
$$T_n = \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k-1}}{k(k+1)}$$

とおく. このとき以下の各問いに答えよ.

(1) 次の不等式を示せ.

$$\left| S_n - \int_0^1 \frac{1}{1+x} dx \right| \leq \frac{1}{n+1}$$

(2)  $T_n - 2S_n$  を  $n$  を用いて表せ.

(3) 極限值  $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n$  を求めよ.

(東京医科歯科大学 2011)