

2016年文化情報・生命医科・スポーツ 第2問

2  $n$  を正整数とし、 $e$  を自然対数の底とするとき、次の問いに答えよ。

(1)  $a, b$  を定数として、次の関数  $f(x)$  ( $x > 0$ ) の導関数  $f'(x)$  を求めよ。

$$f(x) = x^{n+1} \{a \cos(\pi \log x) + b \sin(\pi \log x)\}$$

(2) 次の定積分の値をそれぞれ求めよ。

$$I_n = \int_1^e x^n \cos(\pi \log x) dx, \quad J_n = \int_1^e x^n \sin(\pi \log x) dx$$

(3) 次の極限值をそれぞれ求めよ。

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{I_{n+1}}{I_n}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{J_{n+1}}{J_n}, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{J_n}{I_n}$$