

基礎数学（微積分）

1. 次の極限を求めよ。

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - 1 + \cos^2 x}{x^4}$$

$$(2) \lim_{n \rightarrow \infty} (a^n + b^n)^{1/n} \quad \text{ただし, } a > b > 0 \text{ とする。}$$

$$(3) \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\sum_{k=1}^n a_k^n \right)^{1/n} \quad \text{ただし, } a_k \geq 0 \text{ とする。}$$

2. 次の不定積分を計算せよ。ただし, \log は自然対数を表すとする。

$$(1) \int e^x \sin x \, dx$$

$$(2) \int \sin(\log x) \, dx$$

3. $\iint_D \operatorname{Arctan} \frac{2y}{x} \, dx \, dy$ を求めよ。ただし, D は $D = \left\{ (x, y) \mid 1 \leq \frac{x^2}{4} + y^2 \leq 4, 0 \leq y \leq \frac{x}{2} \right\}$ で表される領域とする。