

平成28年度秋季実施東北大学大学院医工学研究科  
 博士課程前期2年の課程 (医学系コース)  
 入学試験問題

Questions for the Entrance Examination to the Master's Program of Biomedical Engineering  
 (Medicine Course)

試験科目 : 数学基礎

Examination Subject: Rudimentary Mathematics

問題1 (Q1).

(1)  $f(x) = \frac{1}{1-x}$  を4次までマクローリン展開せよ.

Find a fourth degree Maclaurin series for the following function.

$$f(x) = \frac{1}{1-x}$$

(2)

(1)の結果を使って,

$g(x) = \frac{1}{1+x^2}$  を4次までマクローリン展開せよ.

Using the result of (1), find a fourth degree Maclaurin series for the following function.

$$g(x) = \frac{1}{1+x^2}$$

(3)  $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots$  ( $-\infty < x < \infty$ ) を使って,

$\cosh x$  を4次までマクローリン展開し、極限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cosh x - 1}{x^2}$  を求めよ.

Using  $e^x = 1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \cdots + \frac{x^n}{n!} + \cdots$  ( $-\infty < x < \infty$ ),

Find a fourth degree Maclaurin series for the following function.

$\cosh x$ .

Then, find

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cosh x - 1}{x^2}$$

**問題 2 (Q2).**

つぎの積分を求めよ.

Find the indicated integrals.

(1)  $\int (\sin 2x + \sec^2 3x) dx$

(2)  $\int \frac{x^2 + 2x}{x^2 + 1} dx$

(3)  $\int (e^{2x} - 2^{-x}) dx$

**問題 3 (Q3).**

つぎをもとめよ.

Find the value.

(1) 
$$\begin{vmatrix} 2 & -2 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & 6 & 3 \\ 3 & -2 & 12 & 12 \\ -1 & 3 & -4 & 4 \end{vmatrix}$$

(2) 
$$\begin{vmatrix} 1-\lambda & 1 & 1 \\ 1 & 1-\lambda & 1 \\ 1 & 1 & 1-\lambda \end{vmatrix}$$

**問題 4 (Q4).**

(1) 次の連立方程式を、クラメルの公式を使って解け.

Find  $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$  using Cramer's rule.

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + 2x_3 = 8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 5 \\ -x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

(2) 連立方程式を解け

Solve the equations.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 + 3x_3 = 0 \\ -x_1 + x_2 + 4x_3 = 0 \end{cases}$$