

平成29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).

つぎの値を求めよ.

Find the values.

$$(1) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}$$

$$(2) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 2x - 3}$$

$$(3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x^2} - 1}{\sin^2 x}$$

問題2(Q2)

$(x, y) = (e^t \cos t, e^t \sin t)$ (ただし $0 < t < \pi$) で与えられる曲線の接線の傾きを求めよ。

Find the slope of a tangent of the curve, $(x, y) = (e^t \cos t, e^t \sin t)$, where $0 < t < \pi$.

問題 3(Q3)

(1) $f(x) = e^x$ において、 $x = 0$ におけるテイラー展開 (3次の項まで) せよ。

Find the third degree Taylor polynomial of

$$f(x) = e^x$$

with $x = 0$.

(2) $f(x) = \frac{x}{e^x - 1}$ において、 $x = 0$ におけるテイラー展開 (2次の項まで) を求めよ。

Find the second degree Taylor polynomial of

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

with $x = 0$.

問題 4 (Q4).

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \text{ の逆行列を,}$$

公式 $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \mathcal{A}$ (\mathcal{A} : 余因子) から求めよ.

$$\text{Find the inverse of the matrix, } A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

using a relation $A^{-1} = \frac{1}{|A|} \mathcal{A}$ (\mathcal{A} : cofactor).