

令和5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)
入学試験問題

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

試験科目 : 数学基礎
Examination Subject: **Basic Mathematics**

問題 1.

次の関数のマクローリン展開を第三項まで求めよ。

Calculate Maclaurin expansion of following functions up to the third term.

(1) $f(x) = \log_e(1 + e^x)$

(2) $f(x) = \sin\left(3x + \frac{\pi}{2}\right)$

問題 2.

次の積分を求めよ。

Calculate the following integrals.

(1) $\int \frac{4}{x^2+2x-3} dx$

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

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

(4) $\int \frac{\sin x}{\cos x} dx$

問題 3.

曲線 $y = -3x^2 + 3$ と x 軸とで囲まれた図形を x 軸周りに回転させてできる回転体の体積を求めよ。

Find the volume of the body of revolution formed by rotating the figure bounded by the curve $y = -3x^2 + 3$ and the x -axis around the x -axis.

問題 4.

次の微分方程式について一般解を求めよ。

For the differential equation: find the general solution.

(1) $xy' = y^2$

(2) $y' = 5xy$

問題 5.

点 $(3, \sqrt{3})$ を, 原点を中心に $\frac{2}{3}\pi$ (rad)回転させた点の座標を求めよ。

Find the coordinates of the point $(3, \sqrt{3})$ rotated $\frac{2}{3}\pi$ (rad) around the origin.

問題 6.

次の連立一次方程式

$$\begin{cases} x + y - 5z = 8 \\ -2x + y + 5z = -8 \\ -y + 2z = -3 \end{cases}$$

について、

(1) 行列を用いて書き表し、

(2) 解を求めよ。

For the simultaneous linear equation,

$$\begin{cases} x + y - 5z = 8 \\ -2x + y + 5z = -8 \\ -y + 2z = -3 \end{cases}$$

(1) show matrix representation and,

(2) find the solution.