

令和6年度春季実施（令和7年4月入学）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）出題意図・解答例

【数学基礎】

設問1

微分積分学の基本となるマクローリン展開の知識と理解を問う問題である。

$$(1) x + x^2 + \frac{x^3}{3} - \frac{x^5}{30}$$

$$(2) 1 + ax + \frac{a^2x^2}{2} + \frac{a^3x^3}{6} + \frac{a^4x^4}{24} + \frac{a^5x^5}{120}$$

設問2

微分積分学の基本となる不定積分の理解と計算力を問う問題である。

以下でCは定数である。

$$(1) \frac{1}{4} \{ \log|x+2| - \log|2-x| \} + C$$

$$(2) e^x(x^2 - 2x + 2) + C$$

$$(3) -\frac{1}{3} \log|1-x^3| + C$$

$$(4) \frac{-2}{1 + \tan\left(\frac{x}{2}\right)} + C$$

設問3

基本的な定積分の理解および計算力を問う問題である。

$$(1) \int_{-3}^2 (6 - x - x^2) dx = \frac{125}{6}$$

$$(2) \int_0^1 \sqrt{2 + e^{-2x} + e^{2x}} dx = \frac{e^2 - 1}{2e}$$

設問 4

基本的な 1 階微分方程式の計算力を問う問題である。

以下で C は定数である。

$$(1) \ y = Cx^2 - x$$

$$(2) \ y = Ce^{\sin(x)}$$

設問 5

複素数および複素平面、複素数の積に関する基本的な理解と計算力を問う問題である。

$$z_1 = 2\sqrt{3}\left(\cos\frac{5}{6}\pi + i\sin\frac{5}{6}\pi\right), \quad z_2 = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right), \quad z_1z_2 = -6 - 2\sqrt{3}i$$

設問 6

線形代数学における行列の取り扱いと連立一次方程式を解くための計算力を問う問題である。

$$(1) \ \begin{cases} 2x - y + z = 2 \\ x - 2y - z = 1 \\ -5x + 6y + 9z = 11 \end{cases}$$

$$(2) \ x = -1, y = -2, z = 2$$