

2020 年度自然科学研究科博士前期課程入試 (第 2 次)

数学 (出題意図)

《自然科学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)》

1. (1) 基礎的な線形代数学の知識を問う。  
(2) 固有値・固有ベクトルに関する知識を問う。  
(3) 内積空間に関する知識を問う。
2. (1) 極限に関する理解を問う。  
(2) 積分法に関する理解を問う。  
(3) ~ (5) 広義積分に関する理解を問う。
3. (1) 部分群に関する理解を問う。  
(2) 正規部分群に関する理解を問う。  
(3) 同型写像に関する理解を問う。  
(4) 準同型写像に関する理解を問う。  
(5) 剰余群, 群の同型に関する理解を問う。
4. 位相空間, 連続写像に関する基本的な知識を問う。

2020 年度 自然科学研究科博士前期課程入試 (第 2 次)  
数学 (解答)  
《自然科学研究科 理工学専攻 (数理科学コース)》

1  $M_n$  の固有値  $\lambda$  に対する固有ベクトル空間を  $W(\lambda)$  で表す。

(1)  $M_3$  の固有値は  $2, \lambda = (1 + \sqrt{3}i)/2, \bar{\lambda} = (1 - \sqrt{3}i)/2$ .

$$W(2) = \left\{ c \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} : c \in \mathbb{C} \right\}, \quad W(\lambda) = \left\{ c \begin{pmatrix} -1 \\ \bar{\lambda} \\ \lambda \end{pmatrix} : c \in \mathbb{C} \right\},$$

$$W(\bar{\lambda}) = \left\{ c \begin{pmatrix} -1 \\ \lambda \\ \bar{\lambda} \end{pmatrix} : c \in \mathbb{C} \right\}$$

(2)

$$W(2) = \left\{ c \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix} : c \in \mathbb{C} \right\}, \quad W(0) = \left\{ c \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix} : c \in \mathbb{C} \right\}$$

(3) (4) 省略

2 (1)  $1/4\pi$

(2)  $a = 1/2\pi, b = -1, c = -1$

(3) (4) 省略

(5) 発散する

3 省略

4 省略