

2020年度自然科学研究科博士前期課程入試（第1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. ベクトル空間とその基底，基底の変換，線形写像とその像と核，線形写像の表現行列，行列の基本変形，行列の階数，行列式，線形写像の固有値に関する理解度を問う。
2. 三角関数の積分，置換積分法，部分積分法，広義積分など1変数の微分積分学の知識を問う。
3. (1) 元の位数に関する基本的理解を問う。
(2) 巡回群の位数と群の位数に関する理解を問う。
(3) 巡回群の部分群に関する理解を問う。
(4) 部分群の積に関する理解を問う。
(5) 元の位数に関する理解を問う。
4. 曲面のガウス曲率，平均曲率，および曲面上のせい点，極小曲面に関する計算と理解を問う。
5. 距離空間と連続写像に関する基本的な理解を問う。
6. 多変数の微積分に関する基礎知識と理解を問う。
7. 数列についての理解と知識を問う。

2020 年度 自然科学研究科博士前期課程入試 (第 1 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 (1) $f(v_1) = 2v_1 - 8v_2 + 2v_3$.
(2) $\text{Im } f$ の次元は 2. $\text{Ker } f$ の基底は, たとえば $3v_1 - 4v_2 - 2v_3$.
(3) 省略
(4) $B = \begin{pmatrix} 1 & -3 & -2 \\ 0 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$
(5) 1, 2, 0
- 2 省略
- 3 省略
- 4 (1) $\det A = \lambda_1 \lambda_2, \quad \frac{1}{2} \text{tr} A = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{2}$
(2) $\det A = \frac{LN - M^2}{EG - F^2}, \quad \frac{1}{2} \text{tr} A = \frac{EN - 2FN + GL}{2(EG - F^2)}$
(3) (4) 省略
- 5 (1) 閉集合である (2) 開集合でない (3) 連続写像とはなり得ない
- 6 (1) 省略 (2) r (3) $\pi(-e^{-R^2} + 1)$ (4) 省略 (5) $\sqrt{\pi}$
- 7 省略