

2020 年度入試【編入学一般入試】問題
数学（出題意図）
（総合理工学部 数理科学科）

問題 1. 線形代数学に関する基本的事項（行列の固有値，固有ベクトル，逆行列，行列の対角化，トレース，部分空間，基底，核及び像）に関する知識，理解，計算力を問う。

問題 2. 1 変数の微分積分学の知識（合成関数，三角関数，逆三角関数の微分，極値への応用，部分積分）に関する知識，理解，計算力を問う。

多変数の微分積分学に関する基本的事項（偏導関数，接平面，重積分）に関する知識，理解，計算力を問う。

2020 年度入試【編入学一般入試】問題

数学（解答例）

（総合理工学部 数理科学科）

問題 1

1. (1) 固有値は $1, 2, 3$, 対応する固有ベクトルはそれぞれ $\begin{pmatrix} 0 \\ -1 \\ 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$.

(2) $\begin{pmatrix} 2^n & 0 & 0 \\ -1+2^n & 3^n & -1+3^n \\ 1-2^n & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

2. (1) 省略.

(2) E_{ij} を i, j 成分が 1 , 他が 0 となる行列とすると,

$$\{E_{11} - E_{33}, E_{12}, E_{13}, E_{21}, E_{22} - E_{33}, E_{23}, E_{31}, E_{32}\}$$

は W の基底.

3. $a = 1$ の時

$\text{Ker} f$ の基底は $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ -1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ となり, 次元は 2 .

$\text{Im} f$ の基底は $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ となり, 次元は 1 .

$a = -2$ の時

$\text{Ker} f$ の基底は $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ となり, 次元は 1 .

$\text{Im} f$ の基底は $\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$ となり, 次元は 2 .

$a \neq 1, -2$ の時

$\text{Ker} f$ の次元は 0 . $\text{Im} f$ の基底は \mathbb{R}^3 の任意の基底で, 次元は 3 .

問題 2

1. (1) 省略.

(2) $p(x) = 3(-2x^2 + 1)$, $q(x) = 12x$.

(3) $x = 1/\sqrt{2}$ で最大値 1, $x = -1/\sqrt{2}$ で最小値 -1.

(4) $\frac{\sqrt{3} + 1}{2} - \left(\frac{2 + \sqrt{3}}{12} \right) \pi$.

2. (1) $\frac{\partial f}{\partial x}(x, y) = -\frac{16x}{(2 + x^2 + y)^3}$, $\frac{\partial f}{\partial y}(x, y) = -\frac{8}{(2 + x^2 + y)^3}$.

(2) $2x + y + z = 2$.

(3) $I(a) = 2 \left(-\tan^{-1} a + \sqrt{2} \tan^{-1} \frac{a}{\sqrt{2}} \right)$. また, $\lim_{a \rightarrow \infty} I(a) = (\sqrt{2} - 1)\pi$.