

令和 9 年 度

専攻科入学者選抜（学力）試験問題

数 学
(全工学系共通)

- ・ No. 1 / 4 ~ 4 / 4
(表紙を含み 5 枚綴)

受験番号

※受験番号は全ての試験問題用紙に記入すること。

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

数 学

No. 1 / 4

【1】 平面 $\mathbb{R}^2$ 上の線形変換 S, T を次のように定める

$$S\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} x+2y \\ 2x-y \end{pmatrix}, \quad T\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4x+y \\ x+4y \end{pmatrix}$$

また、演算子 $[S, T]$ を $[S, T] = S \circ T - T \circ S$ で定義する。次の各設問に答えよ。

(1) 線形変換 S, T の表現行列をそれぞれ A, B とするとき、 A, B を求めよ。

(2) 合成変換 $S \circ T, T \circ S$ の表現行列をそれぞれ求めよ。

(3) 演算子 $[S, T]$ の表現行列 C を求めよ。

(4) (3) で求めた行列 C に対して、 C^{2026} を求めよ。

受験番号

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

数 学

No. 2 / 4

【2】関数 $f(x)=\frac{x}{e^x}$ について、次の各設問に答えよ.

(1) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{e^x}$ を求めよ.

(2) $y=f(x)$ の増減を調べ、極値を求めよ.

(3) $y=f(x)$ のグラフの概形をかけ.

(4) 曲線 $y=f(x)$ と x 軸および直線 $x=1$ で囲まれた部分の面積 S を求めよ.

(5) 上記の結果を使って、 $2 < e < 3$ であることを証明せよ.

受験番号

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

数 学

No. 3 / 4

【3】 関数 $f(x, y) = \frac{(x+y)^2}{x^2+y^2}$ について、次の各設問に答えよ.

(1) 存在するならば、極限值 $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} f(x, y)$ を求めよ.

(2) 関数 $f(x, y)$ について、 $(x, y) \neq (0, 0)$ かつ $f(0, 0) = 0$ のとき、 $(0, 0)$ における連続性を調べよ.

(3) 関数 $f(x, y)$ について、 $(x, y) \neq (0, 0)$ かつ $f(0, 0) = 0$ のとき、 $(0, 0)$ における偏微分可能性を調べよ.

【4】 広義積分 $\int_0^e \sqrt{x} \log x dx$ を求めよ.

受験番号

令和9年度 専攻科入学者選抜（学力）試験問題

数 学

No. 4 / 4

【5】 次の各設問に答えよ.

(1) 微分方程式 $(1 + e^x)y' = y$ の一般解 y を求めよ.

(2) 微分方程式 $(1 + e^x)y' = y$ ($y(0) = 1$) の () 内の条件を満たす特殊解 y を求めよ.

(3) (1) において, $x \rightarrow \infty$ としたとき, $y = y(x)$ の挙動を調べよ.

(4) 微分方程式 $y'' = \frac{1}{x}$ ($x > 0$) の一般解 y を求めよ.

(5) 微分方程式 $y'' = \frac{1}{x}$ ($x > 0$, $y(1) = 1$, $y'(1) = 3$) の () 内の条件を満たす特殊解 y を求めよ.

(6) (4) において, $x \rightarrow \infty$ としたとき, $y = y(x)$ の挙動を調べよ.