

2020 年度

佐賀大学大学院入学試験問題

(一般入試)

理工学研究科

数理・情報分野

(数学コース・データサイエンスコース・知能情報工学コース)

専門科目-1 (数学基礎)

----- 解答上の注意事項 -----

- 1 「解答始め」の合図があるまで問題を見てはならない。
- 2 「解答始め」の合図があったら、全ての解答紙の所定欄に受験番号を記入すること。
- 3 問題の解答は、別に指示がある場合を除き、所定の解答欄に記入すること。
- 4 試験時間中、試験問題の内容について質問がある場合は、手をあげて監督者に申し出ること。
- 5 各解答紙には、問題番号 (□1、□2) を明記し、□1と□2は、解答紙を分けること。
解答紙1枚に複数の問題を解答してはならない。
- 6 解答紙は裏面を用いてもよいが、裏面を用いる場合は表面の右下に「つづく」と明記すること。
- 7 その他、監督者の指示に従うこと。

採点は解答用紙のみで行う。計算/下書き用紙は採点対象外なので、
答えに至るまでの計算過程や説明等はすべて解答用紙に記入すること。

① 次の問に答えよ。

- (1) 極限值 $\lim_{x \rightarrow \infty} x \sin^{-1} \frac{3}{x}$ を求めよ。ただし、 $\sin^{-1} x$ は $\sin x$ の逆関数で $\arcsin x$ とも表すこともある。
- (2) 関数 $f(x) = (1+x)e^{2x}$ のマクローリン展開を求めよ。ただし、最初の4項を必ず明記すること。
- (3) 広義積分 $\int_0^1 \frac{x \sin^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}} dx$ を求めよ。
- (4) 関数 $z = f(x, y)$ は全微分可能で、 $x = u^2 + v^2$, $y = uv$ とするとき、偏導関数 z_u, z_v を u, v, z_x, z_y を用いて表せ。
- (5) $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq \pi^2\}$ とするとき、重積分 $\iint_D \sin(\sqrt{x^2 + y^2}) dx dy$ の値を求めよ。

② 次の問に答えよ。

- (1) 行列の積 $\begin{bmatrix} 3 & 4 & -2 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 2 & 1 \\ -3 & 2 \end{bmatrix}$ を求めよ。

- (2) a と b を定数とし、3次元実ベクトル空間 \mathbb{R}^3 の5つのベクトル

$$\mathbf{a}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{a}_2 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{a}_3 = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ a \end{bmatrix}, \quad \mathbf{b} = \begin{bmatrix} 3 \\ b \\ 5 \end{bmatrix}, \quad \mathbf{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{bmatrix}$$

を考え、 $A = [\mathbf{a}_1 \ \mathbf{a}_2 \ \mathbf{a}_3]$ とする。このとき、連立一次方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ が2つ以上の解をもつように a, b の値を定め、そのときの解を求めよ。また、 $\mathbf{a}_1, \mathbf{a}_2, \mathbf{a}_3$ が一次独立になるための条件を求め、そのときの A のランク（階数）を求めよ。

- (3) 行列 $A = \begin{bmatrix} 1 & -4 & 4 \\ -3 & 1 & 3 \\ -3 & -4 & 8 \end{bmatrix}$ の固有値をすべて求めよ。また、 A が対角化可能か否かを判定せよ。