

2022 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

(1) $\int_0^1 \frac{x}{\sqrt{4-x^2}} dx$ の値を求めよ。

(2) $\lim_{r \rightarrow \infty} \int_2^r \frac{1}{x^2(4+x^2)} dx$ の値を求めよ。

(3) 関数 $f(x) = \frac{1}{x}$ の $x = 1$ におけるテイラー展開を求めよ。

(4) $z = g(x, y)$ を C^2 級関数とする。 $x = e^u \sin v$, $y = e^u \cos v$ とするとき、
偏導関数 z_u および z_v をそれぞれ $z_x, z_y, z_{xx}, z_{xy}, z_{yy}, x, y$ で表せ。

(5) 次の重積分の値を求めよ。

$$\iint_D \sqrt{1-x^2-y^2} dx dy, \quad D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 \leq 1\}.$$

2

行列 $A = \begin{bmatrix} 4 & 4 & -1 \\ -3 & -3 & 1 \\ 3 & 4 & 0 \end{bmatrix}$, ベクトル $b = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{bmatrix}$ について以下の問に答えよ。

(1) b^t は b の転置を表すものとする。積 $b^t b$ および $b b^t$ が存在すればこれらを求めよ。

(2) A は固有値 -1 をもつ。それ以外の A の固有値を 1 つ求めよ。
さらに、ここで求めた固有値に対応する固有ベクトルを 1 つ求めよ。

(3) A が対角化可能か否かを判定せよ。また、対角化可能であれば対角化し、
対角化する行列も求めよ。

(4) A が正則か否かをランク（階数）を用いて判定し、正則ならば逆行列 A^{-1} を求めよ。