

令和 7 年度第 3 年次編入学選抜

数 学 問 題 冊 子

注意事項

1. 監督者の指示があるまで，この問題冊子を開いてはいけない。
2. 解答用紙には，必ず本学部の受験番号を所定の場所に記入すること。
3. 解答は，問題番号に対応する解答用紙に記入すること。
4. 解答用紙の中の※印欄には記入しないこと。
5. 試験終了後，問題冊子は持ち帰ること。

数学 問題

1

 行列

$$E = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, \quad I = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad A(\theta) = \begin{bmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix}$$

について、次の問1～問5に答えよ。 x, y, z, u, v は実数である。

問1 次式が成り立つように x を求めよ。

$$A(\theta) = xE + yI$$

問2 前問で、 y を求めよ。

問3 次式が成り立つように z を求めよ。

$$A(\theta)A(\varphi) = A(z)$$

問4 行列 θI の指数行列を

$$\exp(\theta I) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} (\theta I)^n$$

で定めると、 $I^2 = -E$ を使って、次式が示せる。

$$\exp(\theta I) = uE + vI$$

u を求めよ。

問5 前問で、 v を求めよ。

数学 問題

2 次の問1～問5に答えよ。ただし,

$$D = \{(x, y) \mid 0 \leq x^2 + y^2 \leq 1\}$$

である。

問1 極座標 $x = r \cos \theta$, $y = r \sin \theta$ のヤコビ行列式

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial x}{\partial r} & \frac{\partial x}{\partial \theta} \\ \frac{\partial y}{\partial r} & \frac{\partial y}{\partial \theta} \end{vmatrix}$$

を求めよ。

問2 重積分 $I_1 = \iint_D dx dy$ を求めよ。

問3 重積分 $I_2 = \iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy$ を求めよ。

問4 積分 $I_3 = \int_0^1 e^{-r^2} r dr$ を求めよ。

問5 重積分 $I_4 = \iint_D e^{-(x^2+y^2)} dx dy$ を求めよ。