

【令和6年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題】

数学教育領域

専門科目（教科教育に関する問題）

3枚のうち1枚目

問1. 平成28年12月21日の中央教育審議会答申「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について（答申）」において、「算数・数学の問題発見・解決の過程」が示され、その後、学習指導要領の解説でも取り上げられている。「算数・数学の問題発見・解決の過程」とはどのようなものか説明しなさい。（400字以内）

問2. 次の用語から1つを選択し、その意味を説明しなさい。（200字以内）

- a. 図形の包摂関係
- b. 層化抽出法
- c. 形式陶冶論争

【令和6年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題】

数学教育領域

専門科目（教科教育に関する問題）

3枚のうち2枚目

問3. 次の英文を日本語に全訳しなさい。

（著作権法に基づき削除）

註

compulsory schooling：義務教育

constitute：構成する

出典：Stylianides, G. J. (2016). *Curricular resources and classroom use: The case of mathematics*. Oxford University Press. p. vii.

【令和6年度筑波大学大学院教育学学位プログラム博士前期課程
次世代学校教育創成サブプログラム入学試験問題】

数学教育領域

専門科目（教科専門に関する問題）

3枚のうち3枚目

(I) 行列

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

について以下の問いに答えよ。ただし、 \mathbb{C}^3 は複素3次元数ベクトル空間を表す。

- (1) $\mathbf{x} \in \mathbb{C}^3$ に関する方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{0}$ の解全体からなる \mathbb{C}^3 の部分空間の次元を求めよ。
- (2) $\mathbf{x} \in \mathbb{C}^3$ に関する方程式 $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ が解をもつような $\mathbf{b} \in \mathbb{C}^3$ 全体からなる \mathbb{C}^3 の部分空間の次元を求めよ。
- (3) A の固有値をすべて求め、それぞれの固有値に対応する固有空間の1組の基底を求めよ。

(II) $f(x) = e^{-x} \cos x$ とする。以下の問いに答えよ。ただし、 $f^{(0)}(x) = f(x)$, $0! = 1$ とする。

(1) $\int_0^\pi f(x) dx$ を求めよ。

(2) $n = 0, 1, 2, \dots$ に対して

$$f^{(n)}(x) = \left(-\sqrt{2}\right)^n e^{-x} \cos\left(x - \frac{n\pi}{4}\right)$$

が成り立つことを数学的帰納法を用いて示せ。

(3) 次の2条件 (a), (b) を満たす数列 M_n ($n = 0, 1, 2, \dots$) を1つ与えよ。

(a) $\left| \frac{f^{(n)}(0)}{n!} x^n \right| \leq M_n \quad (x \in [0, \pi], n = 0, 1, 2, \dots)$.

(b) $\sum_{n=0}^{\infty} M_n$ は収束する。

(4) $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-\sqrt{2}\pi)^n}{(n+1)!} \cos \frac{n\pi}{4}$ を求めよ。