

受験番号

数学教育領域

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 (10月実施)

専門科目

(13:00～15:00)

解答要領

次の事項に注意して解答しなさい。

1. 「解答はじめ」の合図があるまでは解答を始めてはいけません。
2. 「解答やめ」の合図があれば直ちに筆記用具を置いてください。合図の後も筆記用具を持っている場合には不正行為と見なします。
3. 専門科目の問題には「教科教育に関する問題」と「教科専門に関する問題」があります。問題用紙の枚数は「教科教育に関する問題」が2枚、「教科専門に関する問題」が1枚です。
4. 「教科教育に関する問題」の答案用紙は3枚です。「教科教育に関する問題」は3問ありますので、問いごとに答案用紙1枚を使用し、それぞれに問題番号を明記して解答してください。
5. 「教科専門に関する問題」の答案用紙は2枚です。(I)(II)とも解答してください。答案用紙の裏面を利用した場合には表面にその旨を明記してください。
6. 解答要領、問題用紙、答案用紙、および下書き用紙のすべてを提出してください。解答要領、問題用紙、および答案用紙のホチキス止めは外さないでください。
7. 日本語で解答してください。

【 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) $\boldsymbol{x} \in \mathbb{C}^3$ に関する方程式 $A\boldsymbol{x} = \mathbf{0}$ の解全体からなる $\mathbb{C}^3$ の部分空間の次元を求めよ.
- (2) $\boldsymbol{x} \in \mathbb{C}^3$ に関する方程式 $A\boldsymbol{x} = \boldsymbol{b}$ が解をもつような $\boldsymbol{b} \in \mathbb{C}^3$ 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.