

令和3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月期）
一般入試

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、解答を始めてはいけない。
2. 「解答やめ」の合図の後直ちに鉛筆など解答に使用している筆記用具を置くこと。合図の後も筆記用具を持っている場合は不正行為とみなす。
3. 解答は、この問題用紙ではなく、答案用紙に記入すること。
4. 数学教育領域の専門科目問題は、
 - ・専門科目[教科教育] 3題、2枚（答案用紙(枠目紙)：1題につき1枚）
 - ・専門科目[教科専門] 2題、1枚（答案用紙(白紙)：1題につき1枚）から構成されている。表紙の解答要領・問題用紙で1冊、答案用紙で1冊となっているので、それぞれのホチキスをはずさずに解答すること。各ページに受験番号を記入すること。また、下書き用紙の右上にも受験番号を記入すること。
5. [教科教育]については、3題（問1、問2、問3）とも解答すること。ただし、問2については、a, b, c から1つを選んで解答すること。a, b, cのどれを選んだかを、解答欄の最初の部分に記入すること。
6. [教科専門]については、2題([I], [II])とも解答すること。答案用紙の裏面を利用してよいが、その場合には表面にその旨を明記すること。
7. 解答要領・問題用紙（1冊）、および答案用紙（1冊）、下書き用紙（5枚）のすべてを提出すること。解答要領・問題用紙、および答案用紙のそれぞれのホチキスをはずさないこと。
8. 日本語で解答すること。

【令和3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】

受験番号	数学教育領域
------	--------

専門科目 [教科教育]

3枚のうち1枚目

問1： 算数・数学教育における問題解決型の授業の構成と意義について説明しなさい。 (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. 数学的モデリング
- b. 演繹的推論
- c. 生活単元学習

【令和3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】

受験番号	数学教育領域
------	--------

専門科目 [教科教育]

3枚のうち2枚目

問3. 次の英文を読み、以下の問いに答えなさい。

- (1) 実線 (i) で囲まれた部分を日本語訳しなさい。
- (2) 下線 (ii) の such transitions とは、どのような移行の事か説明しなさい。

著作権法に基づき削除

出典 : Tall, D. (2013). How Humans Learn to Think Mathematically: Exploring the Three Worlds of Mathematics (Learning in Doing: Social, Cognitive and Computational Perspectives), Cambridge University Press. pp. 110-111.

受験番号	数学教育領域
------	--------

専門科目 [教科専門]

3枚のうち3枚目

[I] 行列

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 3 & 1 \\ -1 & -2 & 1 & 1 \\ 2 & 5 & 3 & -2 \\ 4 & 9 & 3 & -8 \end{pmatrix}$$

に対し、次の問いに答えよ。

(1) 数ベクトル空間 \mathbb{R}^4 から \mathbb{R}^4 への線形写像 $f: \mathbb{R}^4 \rightarrow \mathbb{R}^4$ を

$$f(\mathbf{x}) = A\mathbf{x}, \quad \mathbf{x} \in \mathbb{R}^4$$

で定める。 \mathbb{R}^4 の部分空間

$$\begin{aligned} \text{Ker } f &= \{\mathbf{x} \in \mathbb{R}^4 \mid f(\mathbf{x}) = 0\}, \\ \text{Im } f &= \{f(\mathbf{x}) \mid \mathbf{x} \in \mathbb{R}^4\} \end{aligned}$$

の基底をそれぞれ求めよ。

(2) A の固有値をすべて求めよ。

[II] $u, v > 0$ とする。xy 平面の 2 点 $(u, 0), (0, v)$ を通る直線、直線 $x = u$ および直線 $y = v$ で囲まれた領域を $D_{u,v}$ で表す。 $I(u, v)$ を

$$I(u, v) = \int \int_{D_{u,v}} (x-1)(y-1) dx dy$$

で定める。

(1) $I(u, v)$ を求めよ。

(2) u, v の関数 $I(u, v)$ に対して、 $\frac{\partial I}{\partial u}(a, b) = \frac{\partial I}{\partial v}(a, b) = 0$ を満たす (a, b) (ただし $a, b > 0$) をすべて求めよ。