

受験番号	数学教育領域
------	--------

令和7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」が3題と「教科専門に関する問題」が2題あります。すべての問題に解答してください。解答用紙は問題ごとに1枚ずつ使用し、それぞれに問題番号を明記してください。
4. 「教科教育に関する問題」で解答の字数が指定されている場合、ます目のある解答用紙を使用してください。
5. 「教科専門に関する問題」の解答用紙を裏面まで使用する場合、表面にその旨を明記してください。
6. 解答要領、問題用紙、解答用紙、および下書き用紙をすべて提出してください。解答要領、問題用紙、および解答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 7 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．数学的モデル化の学習指導においては，現実世界の事象を数学の舞台にのせる過程が重要である．その過程で用いられる考え方を，数学的モデル化の具体例を挙げて説明しなさい．（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. 一般化
- b. 大数の法則
- c. 数え主義

【 令和 7 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

demonstrative geometry：論証幾何

出典

Fawcett, H. P. (1938). *The nature of proof (1938 Yearbook of the National Council of Teachers of Mathematics)*. Bureau of Publications, Teachers College, Columbia University. p. 1.

【 令和 7 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) 実 3 次正方行列

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 0 \\ 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

と A が与える 3 次元数ベクトル空間 $\mathbb{R}^3$ の上の線形変換

$$f : \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3, \quad f(\boldsymbol{x}) = A\boldsymbol{x}$$

について以下の問いに答えよ.

- (1) A の階数 $\text{rank } A$ を求めよ.
- (2) f の像 $\text{Im } f = \{ f(\boldsymbol{x}) \mid \boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3 \}$ の次元と 1 組の基底を求めよ.
- (3) f の核 $\text{Ker } f = \{ \boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^3 \mid f(\boldsymbol{x}) = \mathbf{0} \}$ の次元と 1 組の基底を求めよ.
- (4) $\text{Im } f \cap \text{Ker } f = \{ \mathbf{0} \}$ が成り立つことを示せ.

(II) 以下の問いに答えよ.

- (1) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin \theta}{1 + \cos^2 \theta} d\theta$ を求めよ.
- (2) $f(x)$ が $[0, 1]$ で連続であるとき, 次を示せ.

(a) $\int_0^{\pi} f(\sin \theta) d\theta = 2 \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\sin \theta) d\theta.$

(b) $\int_0^{\pi} \theta f(\sin \theta) d\theta = \pi \int_0^{\frac{\pi}{2}} f(\sin \theta) d\theta.$

- (3) (2) の (b) を用いて $\int_0^{\pi} \theta \sum_{k=1}^{\infty} \frac{(\sin \theta)^{2k-1}}{2^k} d\theta$ を求めよ.