令和６年度
千葉大学大学院教育学研究科
一般選抜学力検査問題

学校教育学専攻
理数・技術系
数学教育問題群

選　　択　　科　　目	
共通問題　算数・数学科教育一般	１ページ～３ページ
専門領域問題１　数学教育学	４ページ
専門領域問題２　幾何学	５ページ
専門領域問題３　解析学	６ページ

【　注　意　事　項　】

１．「解答始め」の合図があるまで，この冊子を開いてはいけません。
２．この冊子は，表紙を除いて６ページです。選択科目が印刷されています。
３．試験時間は，１０：００～１２：００です。
４．解答用紙は５枚です。すべての解答用紙の所定欄に受験番号を必ず記入すること。記入漏れの解答用紙は採点できないことがあります。
５．共通問題は，受験生すべてが解答すること。
６．専門領域問題は，専門領域問題１（４ページ）から専門領域問題３（６ページ）より一つを選択し，選択した専門領域問題の領域名（数学教育学，幾何学，解析学）を解答用紙の所定欄に記入して，解答すること。
７．解答用紙は，持ち帰ってはいけません。
８．問題冊子は，持ち帰ることができます。

学校教育学専攻　理数・技術系　数学教育問題群

選択科目　共通問題

問題１　次の問いに答えよ。（40 点）

著作権保護の観点から、公表していません。

出典 :Polya,G. (1965). Mathematical discovery: On understanding, learning and teaching problem solving (vol. 2). New York: John Wiley & Sons.

問 1上記英文の下線部①を日本語に翻訳せよ。

問 2上記英文の下線部②に含まれている内容の１点について，小学校算数科，中学校数学科，あるいは高等学校数学科のいずれかに関する具体例を用いて説明せよ。

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査問題

学校教育学専攻　理数・技術系　数学教育問題群

選択科目　共通問題

問題２　以下の問いに答えよ。(30 点)

問１　正方行列 A, B に対して，B が A の逆行列となるための条件を述べよ。

問２　正方行列 A, B はそれぞれ逆行列を持つとする。
このとき，$(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$ を示せ。

問３　$C = \begin{pmatrix} 1 & 1 & a \\ 2 & 3 & a-1 \\ -1 & 6 & -15 \end{pmatrix}$ が逆行列を持つための a の条件を求めよ。

選択科目　共通問題

問題３ $f(x) = \dfrac{1}{2}\left(e^{x} - e^{-x}\right)$ とするとき，以下の各問いに答えよ。(30 点)

問１ $f(x)$ の第３次導関数 $\dfrac{d^3}{dx^3}f(x)$ を求めよ。

問２ 逆関数 $f^{-1}(x)$ の導関数 $\dfrac{d}{dx}\left(f^{-1}(x)\right)$ を求めよ。

問３ 以下の等式が成り立つことを示せ。

$$\int_0^1 \sqrt{x^2+1}\,dx = \frac{1}{2}\left(f^{-1}(1) + \sqrt{2}\right)$$

学校教育学専攻　理数・技術系　数学教育問題群

選択科目　専門領域問題１（数学教育学）

問題１　現行学習指導要領における小学校算数科，中学校数学科，高等学校数学科の目標には，それぞれ「数学のよさに気付く」,「数学のよさを実感する」,「数学のよさを認識する」という趣旨の文言が含まれている。この三つの文言の中から一つを選択した上で，選択した文言が意味することを，小学校算数科，中学校数学科，高等学校数学科のいずれかの内容に関する具体例を挙げて説明せよ。(50 点)

問題２　問題１で答えた「数学のよさ」に児童が気付く（あるいは生徒が実感する，認識する）ために，どのような指導上の手立てが教師に求められるか。問題１の具体例に則して論述せよ。(50 点)

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査問題

学校教育学専攻　理数・技術系　数学教育問題群

選択科目　専門領域問題２（幾何学）

問題１ パラメータ表示された平面曲線 γ に関する以下の問いに答えよ。(50 点)

問１ パラメータ表示された曲線 $\gamma(t) = (4t-1, 3t+1), t \in \mathbb{R}$ を弧長パラメータ表示せよ。

問２ 問１の曲線の曲率は０となることを示せ。

問題２ 以下の問いに答えよ。(50 点)

問１ ２次のユニモジュラー行列の例を１つ挙げ，その理由を説明せよ。

問２ A, B が２次のユニモジュラー行列とする。
このとき，２つの積 AB もユニモジュラー行列であることを示せ。

問３ A を２次のユニモジュラー行列とする。
このとき，写像 $f: \mathbb{Z}^2 \to \mathbb{Z}^2; \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \mapsto A\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ は全単射であることを示せ。

学校教育学専攻　理数・技術系　数学教育問題群

選択科目　専門領域問題３（解析学）

問題１ 以下の各問いに答えよ。(50 点)

問１ 初期値問題 $\begin{cases} \dfrac{dy}{dx} = \dfrac{3x}{y+1} \\ y(1) = -4 \end{cases}$ の解 y の，$x=0$ における値 $y(0)$ を求めよ。

問２ 微分方程式 $9\dfrac{d^3y}{dx^3} + 18\dfrac{d^2y}{dx^2} - \dfrac{dy}{dx} - 2y = 7e^{2x}$ の解の中で，以下の条件を満たすものを求めよ。

$$y(\pi) = 0,\ \text{かつ極限値}\ \lim_{x\to-\infty} y(x)\ \text{が存在する}$$

問題２ $p(x), q(x), r(x)$ は与えられた関数とし，以下の微分方程式を考える。

$$\frac{d^2y}{dx^2} + p(x)\frac{dy}{dx} + q(x)y = r(x) \qquad (*)$$

以下の各問いに答えよ。(50 点)

問１ $r(x) = 0$ (恒等的にゼロ) とする。また，$P(x)$ は $p(x)$ の一つの原始関数であるとする。このとき，関数 $y_1(x)$ が微分方程式 $(*)$ の解であるならば，以下で定義される関数 $y_2(x)$ も $(*)$ の解となることを示せ。

$$y_2(x) = y_1(x)\int \frac{dx}{\bigl(y_1(x)\bigr)^2 e^{P(x)}}$$

問２ 微分方程式 $(*)$ を，以下の設定で考える。

$$x > 0,\quad p(x) = \frac{7}{x},\quad q(x) = \frac{9}{x^2},\quad r(x) = \frac{(3\log x)^2}{x^2} \qquad (**)$$

ここで，$(*)$ の解 $y(x)$ に対して $x = e^t$ という変数変換を行い，t を変数とする関数 $u(t) = y(e^t)\ (= y(x))$ を定義する。$u(t)$ が満たす微分方程式を求めよ。

問３ 設定 $(**)$ の下での，微分方程式 $(*)$ の一般解を求めよ。

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査解答用紙

理数・技術系　数学教育問題群

選択科目合計得点	

選択科目
共通問題

受験番号	E4M -

共通問題合計得点	

問題１

得　点	

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査解答用紙

理数・技術系　数学教育問題群

選択科目
共通問題

受験番号	E4M -

問題２

得　点	

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査解答用紙

理数・技術系　数学教育問題群

選択科目
共通問題

受験番号	E4M -

問題３

得　点	

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査解答用紙

理数・技術系　数学教育問題群	専門領域問題（　　　　　　　）

選択科目	受験番号	E4M -	専門領域問題 合計得点	
専門領域問題				

問題１	得　点	

令和６年度　千葉大学大学院教育学研究科 一般選抜学力検査解答用紙

理数・技術系　数学教育問題群	専門領域問題（　　　　　　）

選択科目	受験番号	E4M -
専門領域問題		

問題２	得　点	