

2023 年 4 月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

Question Sheets

(2023 年 1 月 26 日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目 I) Mechanical Engineering I	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

試験時間 : 09 時 00 分 ~ 10 時 30 分 (Examination Time : From 09:00 to 10:30)

受験上の注意事項

- (1) これは問題用紙です。解答は別冊の解答用紙に記入してください。
- (2) 問題用紙は表紙を含み 3 枚あります。
- (3) 本表紙およびすべての問題用紙に受験番号を記入してください。
- (4) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。

Notices

- (1) This booklet consists of only question sheets. Use another booklet for answers.
- (2) This booklet consists of three (3) sheets including this front sheet.
- (3) Fill in your examinee's number in all sheets including this front sheet.
- (4) Return these question sheets together with the answer sheets.

2023年4月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題
 Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
 Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

(2023年1月26日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目 I) Mechanical Engineering I	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

[問題用紙]

数学 (Mathematics) [1/2]

問題 1 (Question 1)

1. 行列 $A = \begin{pmatrix} 5/4 & 3/2 \\ 3/8 & 5/4 \end{pmatrix}$ について以下の問いに答えよ。

- (a) 行列 A の固有値と対応する固有ベクトルを求めよ。
- (b) 行列 A を対角化せよ。
- (c) A^n は次の式で与えられる。式中の a, b の値を求めよ。なお n, a, b は正の整数である。

$$A^n = \begin{pmatrix} 2^{n-a} + \frac{1}{2^{n+a}} & 2^n - \frac{1}{2^n} \\ 2^{n-b} - \frac{1}{2^{n+b}} & 2^{n-a} + \frac{1}{2^{n+a}} \end{pmatrix}$$

2. 連立方程式 $\begin{cases} x + y - z = 5 \\ -x + 2y - cz = -1 \\ -2x + y + 2z = 2 \end{cases}$ について以下の問いに答えよ。なお c は負の実数である。

- (a) 連立方程式が唯一解をもつような c の条件を求めよ。
- (b) 連立方程式が唯一の整数解をもつとき、 c の値と対応する解をすべて求めよ。

1. Answer the following questions about the matrix $A = \begin{pmatrix} 5/4 & 3/2 \\ 3/8 & 5/4 \end{pmatrix}$.

- (a) Find eigenvalues and the corresponding eigenvectors for the matrix A .
- (b) Diagonalize the matrix A .
- (c) A^n is given by the following equation. Find the values of a and b in the equation. Here n, a , and b are positive integers.

$$A^n = \begin{pmatrix} 2^{n-a} + \frac{1}{2^{n+a}} & 2^n - \frac{1}{2^n} \\ 2^{n-b} - \frac{1}{2^{n+b}} & 2^{n-a} + \frac{1}{2^{n+a}} \end{pmatrix}$$

2. Answer the following questions about the system of linear equations $\begin{cases} x + y - z = 5 \\ -x + 2y - cz = -1 \\ -2x + y + 2z = 2 \end{cases}$.

Here c is a negative real number.

- (a) Find the condition on c where the system has only one solution.
- (b) When the system has only one integer solution, find all the values of c and the corresponding solutions.

2023 年 4 月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University

Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

(2023 年 1 月 26 日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目 I) Mechanical Engineering I	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

[問題用紙]

数学 (Mathematics)[2/2]

問題 2 (Question 2)

領域 $D = \{1 \leq x^2 + y^2 \leq a^2, 1 < a\}$ 上の 2 重積分,

$$I = \iint_D \frac{\ln(x^2 + y^2)}{\sqrt{(x^2 + y^2)^n}} dx dy$$

について, 以下の問いに答えよ。

- 積分領域を x - y 平面図に示し, その領域にハッチングをつけ, かつ, x , y 軸上の値を記せ。
- 2 重積分 I を求めよ。

Answer the following questions about the double integral I on the region $D = \{1 \leq x^2 + y^2 \leq a^2, 1 < a\}$.

$$I = \iint_D \frac{\ln(x^2 + y^2)}{\sqrt{(x^2 + y^2)^n}} dx dy$$

- Show and hatch the domain of the integral on the x - y plane and express values on the x and y axes.
- Calculate the double integral I .

2023年4月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題

問題用紙

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

Question Sheets

(2023年1月26日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目Ⅱ) Mechanical Engineering II	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

試験時間 : 13時30分～15時00分 (Examination Time : From 13:30 to 15:00)

受験上の注意事項

- (1) これは問題用紙です。解答は別冊の解答用紙に記入してください。
- (2) 問題用紙は表紙を含み3枚あります。
- (3) 本表紙およびすべての問題用紙に受験番号を記入してください。
- (4) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。

Notices

- (1) This booklet consists of only question sheets. Use another booklet for answers.
- (2) This booklet consists of three (3) sheets including this front sheet.
- (3) Fill in your examinee's number in all sheets including this front sheet.
- (4) Return these question sheets together with the answer sheets.

2023年4月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題

Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University

Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

(2023年1月26日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目Ⅱ) Mechanical Engineering II	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

小論文 (Essay)[1/2]

問題1 (Question 1)

博士課程前期であなたが取り組みたい研究テーマの概略を説明しなさい。特に、あなたの研究成果がどのように社会に貢献できるかを書きなさい。

Write an overview of your prospective research topic in the master's course. In particular, explain how your research results can contribute to society.

2023年4月入学 (April 2023 Admission)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (外国人留学生特別選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (Special Selection for International Students)

(2023年1月26日実施 / January 26, 2023)

試験科目 Subject	機械工学(専門科目Ⅱ) Mechanical Engineering II	プログラム Program	機械工学 Mechanical Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--------------------------------	---------------------------	---

小論文 (Essay)[2/2]

問題 2 (Question 2)

あなたの博士課程前期での研究テーマが含まれる研究分野の概略を、より広い観点から説明しなさい。特に、その研究分野が産業界で担う役割について説明しなさい。

Write an overview of the academic discipline that includes your prospective research topic from a broader perspective. In particular, explain the role of the academic discipline in the industry.