

2024 年 4 月入学 (April 2024 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

(2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024)

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.

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 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}$ について以下の問いに答えよ。なお a と b は正の実数である。

- (a) 行列 A の固有値と固有ベクトルを求めよ。
- (b) 行列 A の二つの固有ベクトルが成す角度を求めよ。
- (c) 行列 A の一つの固有値が 1 で、かつ $a : b = 4 : 3$ であるとき、 a の値を求めよ。
- (d) 上記(c)の条件下で行列 A^n を計算せよ。 n は自然数である。

2. 次の連立 1 次方程式が解を持つような実数 c の条件を示し、方程式の解を求めよ。

$$\begin{cases} 3x - 3y + z - 4w = 2 \\ -2x + 3y - z + 3w = 0 \\ 3x + y + 2z + 2w = 5 \\ -x + 4y - z + 3w = c^2 \end{cases}$$

1. Answer the following questions about the matrix $A = \begin{pmatrix} a & b \\ b & -a \end{pmatrix}$. Here a and b are positive real numbers.

- (a) Find the eigenvalues and the associated eigenvectors for the matrix A .
- (b) Find the angle formed by the two eigenvectors of the matrix A .
- (c) When one of the eigenvalues of the matrix A is 1 and $a : b = 4 : 3$, find the value of a .
- (d) Calculate A^n under the above condition (c). Here n is a natural number.

2. Show the condition for the real number c such that the following simultaneous linear equation has a solution, and find the solution of the equation.

$$\begin{cases} 3x - 3y + z - 4w = 2 \\ -2x + 3y - z + 3w = 0 \\ 3x + y + 2z + 2w = 5 \\ -x + 4y - z + 3w = c^2 \end{cases}$$

2024年4月入学 (April 2024 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)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

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 $D = \{x^2 + y^2 \leq 1\}$ 上の 2 重積分,

$$I = \iint_D \ln(x^2 + y^2) dx dy$$

について, 以下の問いに答えよ。

(a) 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。

(b) 2 重積分 I を求めよ。

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

$$I = \iint_D \ln(x^2 + y^2) dx dy$$

(a) Show and hatch the domain of the integral on the x - y plane and express values on the x and y axes.

(b) Calculate the double integral I .

2024 年 4 月入学 (April 2024 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

(2024 年 1 月 25 日実施 / January 25, 2024)

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) 問題用紙は表紙を含み 3 枚あります。
- (2) 本表紙およびすべての用紙に受験番号を記入してください。
- (3) 全ての問題に解答してください。
- (4) 解答が書ききれないときは、同じ用紙の裏面を利用しても構いません。ただし、その場合は「裏に続く」などと裏面に記載したことがわかるようにしておくこと。
- (5) 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げて下さい。

Notices

- (1) This booklet consists of three (3) sheets including this front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in all sheets including this front sheet.
- (3) Answer all questions.
- (4) If the space is exhausted, use the reverse side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (5) Raise your hand if you have any questions.

2024年4月入学 (April 2024 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)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

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、なぜそのテーマに取り組みたいのかを社会貢献の観点から説明せよ。

Provide an overview of the research theme you intend to pursue in the master's program, and explain your motivation for engaging in this theme, highlighting its societal contributions.

2024年4月入学 (April 2024 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)

(2024年1月25日実施 / January 25, 2024)

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)

生成的人工知能 (生成 AI) を研究活動に導入するメリット・デメリットについて説明せよ。

Explain the advantages and disadvantages of introducing generative artificial intelligence (AI) into research activities.