

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

Question Sheets

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) Electrical, Systems, and Control Engineering I	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み4枚, 解答用紙は表紙を含み4枚あります。
- (2) 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入してください。
- (3) 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。
- (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分かるようにしておくこと。
- (5) 問題 A-1, A-2, A-3 の3問に解答しなさい。解答の順番は順不同とするが, 必ず問題番号を記載して解答すること。
- (6) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (7) 問題中「図に書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (8) 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げてください。

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目I) Electrical, Systems, and Control Engineering I	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

A-1

行列 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -a-1 & -2a-1 \\ -1 & a+1 & 2a+1 \end{pmatrix}$ を考える。ただし, a は実数とする。

- (1) A の行列式の値を求めよ。
- (2) A の固有値をすべて求めよ。
- (3) A が対角化可能であるための a の条件を求めよ。

Consider the matrix $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & -1 \\ 1 & -a-1 & -2a-1 \\ -1 & a+1 & 2a+1 \end{pmatrix}$, where a is a real number.

- (1) Find the value of the determinant of A .
- (2) Find all the eigenvalues of A .
- (3) Find the condition of a such that A is diagonalizable.

2021年10月、2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期（一般選抜）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 (General Selection)

問題用紙

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

Question Sheets

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目II) Electrical, Systems, and Control Engineering II	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	------------------------------	---

試験時間 : 13時30分~16時30分 (Examination Time : From 13:30 to 16:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み7枚, 解答用紙は表紙を含み4枚あります。
- (2) 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入してください。
- (3) 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。
- (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分かるようにしておくこと。
- (5) 問題 B-1, B-2, B-3, B-4, B-5, B-6 の6問中から3問選択し解答しなさい。解答の順番は順不同とするが, 必ず問題番号を記載して解答すること。なお, 選択した問題は, 下欄の表に○印を付して表示すること。
- (6) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (7) 問題中「図に書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (8) 質問あるいは不明な点がある場合は手を挙げてください。

Notices

- (1) There are 7 question sheets and 4 answer sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in the specified positions in this cover and each question and answer sheet.
- (3) This examination booklet consists of only question sheets. Use other separate sheets for answers.
- (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.

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題

Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

		電気システム制御	
--	--	----------	--

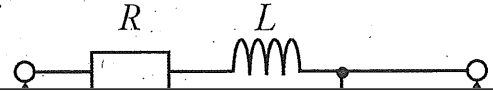
2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 専門科目入学試験問題
Graduate School of Advanced Science and Engineering (Master's Course), Hiroshima University
Entrance Examination Booklet (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目II) Electrical, Systems, and Control Engineering II	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

B-2

図に示す抵抗 R 、インダクタ L 、キャパシタ C を含む電気回路が示されている。



2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目	電気システム制御 (専門科目II)	プログラム	電気システム制御 (Electrical, Systems, and	受験番号	
------	----------------------	-------	---------------------------------------	------	--

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
 広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目II) Electrical, Systems, and Control Engineering II	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

B-4

3個の1ビット入力 A, B, C と, 1個の1ビット出力 Y を持つ3入力奇数パリティチェッカーを図1に示す。ただし, 奇数パリティチェッカーとは, 入力のうち1の個数が奇数のときだけ出力が1となる回路である。

- (1) A, B, C, Y の真理値表を記述せよ。
- (2) Y の論理関数の最小積和形を A, B, C を用いて記述せよ。
- (3) 8個の2入力 NAND ゲートを用いて, 3入力奇数パリティチェッカーの論理回路を記述せよ。

n 個の1ビット入力と, 1個の1ビット出力を持つ n 入力奇数パリティチェッカーについて考える。ただし, n は3以上の奇数である。

- (4) $(n+2)$ 入力奇数パリティチェッカーの入力を A_1, A_2, \dots, A_{n+2} , 出力を S とする。3入力奇数パリティチェッカーに S, A_{n+1}, A_{n+2} を入力したときの出力は, n 入力奇数パリティチェッカーに A_1, A_2, \dots, A_n を入力したときの出力と等しいことを証明せよ。
- (5) n 入力奇数パリティチェッカーは, $\frac{1}{2}(n-1)$ 個の3入力奇数パリティチェッカーで構成できることを証明せよ。

2021年10月, 2022年4月入学 (October 2021 and April 2022 Admission)
広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期 (一般選抜) 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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目II) Electrical, Systems, and Control Engineering II	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

B-5

(1) 会社Aは3つの製品P1, P2, P3を製造している。 (1) Company A manufactures three kinds of products P1,

広島大学大学院先進理工系科学研究科博士課程前期（一般選抜）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 (General Selection)

(2021年8月26日実施 / August 26, 2021)

試験科目 Subject	電気システム制御 (専門科目II) Electrical, Systems, and Control Engineering II	プログラム Program	電気システム制御 (Electrical, Systems, and Control Engineering) スマートイノベーション (Smart Innovation)	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

B-6

$y(x)$ についての微分方程式

$$x^2 y'' + 3xy' + \lambda y = 0, \quad x > 0 \quad (*)$$

を考える。ただし、 λ は実数とする。

- (1) 関数 $y_{-1}(x) = x^{-1}$ が方程式 (*) の解となる時、 λ の値を求めよ。
- (2) a は実数とし、関数 $y_a(x) = x^a$ が方程式 (*) の解であるとする。このとき a を λ で表せ。また λ の範囲を求めよ。
- (3) $\lambda = \frac{1}{2}$ とする。方程式 (*) の解 $y(x)$ で、 $y(1) = 1, \lim_{x \rightarrow 0} x y(x) = 0$ を満たすものを求めよ。
- (4) $\lambda = 1$ のとき、方程式 (*) の一般解を求めよ。

Consider the differential equation

$$x^2 y'' + 3xy' + \lambda y = 0, \quad x > 0 \quad (*)$$

for $y(x)$. Here, λ is a real number.

- (1) Find the value of λ for which $y_{-1}(x) = x^{-1}$ solves the differential equation (*).