

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1月28日実施 / January 28, 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
-----------------	---	------------------	--	---------------------------	---

試験時間 : 9時00分~12時00分 (Examination Time : From 9:00 to 12:00)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み5枚, 解答用紙は表紙を含み4枚である。
- (2) 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入すること。
- (3) これは問題用紙のみを綴じたものである。解答は別冊の解答用紙に記入すること。
- (4) 次の選択方法により解答すること。
問題 A-1, A-2, A-3, A-4 の4問中から3問選択し, 解答せよ。
選択した問題は, 下記の表に○印を付けて表示せよ。解答用紙の表にも同じ表示をせよ。
- (5) 本問題用紙は解答用紙とともに提出しなければならない。
- (6) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手すること。

Notices

- (1) There are **5 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 all question and answer sheets.
- (3) This examination booklet consists of only question sheets. Use other separate sheets for answers.
- (4) Select and answer questions according to the following specifications.
Select **three questions** among the following four questions: A-1, A-2, A-3, and A-4.
Mark questions that you have selected with circles in the Selection column in the Table given below as well as in the Table on the answer sheets.
- (5) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (6) Raise your hand if you have any questions.

問題番号 Question Number	A-1	A-2	A-3	A-4
選択 Selection				

2021年4月入学 (April 2021 Admission)

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

(2021年1月28日実施 / January 28, 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

2021年4月入学 (April 2021 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1月28日実施 / January 28, 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-2

1. 極限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} (e^{\sin x} - \cos x - \tan x)$ を求めよ.
2. 積分 $\int_0^1 \frac{dx}{(1+x)\sqrt{1-x}}$ の値を求めよ.
3. φ は実数とする. 領域 $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 < 1\}$ から D への写像 $\begin{pmatrix} s \\ t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ と
関数 $f(x, y) = xy$ を考える. 以下の問いに答えよ.
 - (1) x と y を s, t の関数 $x = x(s, t), y = y(s, t)$ として表せ.
 - (2) 重積分 $\iint_D \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2} dx dy$ の値を求めよ.
 - (3) $x = x(s, t)$ と $y = y(s, t)$ は, (1) で求めた関数とする. 関数 $g(s, t) = x(s, t)y(s, t)$ を考える.
このとき, 重積分 $\iint_D \sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial s}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial t}\right)^2} ds dt$ の値を求めよ.

1. Find $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^2} (e^{\sin x} - \cos x - \tan x)$.
2. Evaluate the integral $\int_0^1 \frac{dx}{(1+x)\sqrt{1-x}}$.
3. Let φ be a real number. Consider the map $\begin{pmatrix} s \\ t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ from the domain $D = \{(x, y) \mid x^2 + y^2 < 1\}$

to D and the function $f(x, y) = xy$. Answer the following questions.

- (1) Write $x = x(s, t)$ and $y = y(s, t)$ as functions of s, t .
- (2) Evaluate the double integral $\iint_D \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial y}\right)^2} dx dy$.
- (3) Let $x = x(s, t)$ and $y = y(s, t)$ be the functions obtained in (1). Consider the function $g(s, t) = x(s, t)y(s, t)$.
Then, evaluate the double integral $\iint_D \sqrt{\left(\frac{\partial g}{\partial s}\right)^2 + \left(\frac{\partial g}{\partial t}\right)^2} ds dt$.

2021年4月入学 (April 2021 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

(2021年1月28日実施 / January 28, 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-3

2021年4月入学 (April 2021 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1月28日実施 / January 28, 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-4

- (i) 製品 1, 2 の生産計画を考える。1 グラムあたりの利益は、製品 1 が 6 ドル、製品 2 が 5 ドルである。各製品の生産にはそれぞれ材料 P, Q が必要であり、製品 1 を 1 グラム生産するためには、材料 P が 3 グラム、材料 Q が 1 グラム必要であり、製品 2 を 1 グラム生産するためには、材料 P が 1 グラム、材料 Q が 2 グラム必要である。材料 P は 450 グラム、材料 Q は 400 グラム利用可能であり、生産した製品がすべて売れるとする。製品 1 の生産量を x_1 、製品 2 の生産量を x_2 として、製品 1 の生産による総利益を最大化するための線形

計画問題として定式化せよ。

- (ii) (i) で定式化した最適化問題をシンプレックス法を用いて解き、最適解 (x_1^*, x_2^*) と、そのときの総利益を答えよ。
 (iii) 以下の最小化問題 (1) を解き、最適解 (x_A^*, x_B^*) と、そのときの目的関数値を答えよ。

$$\begin{aligned}
 &\text{minimize} && 2|x_A| + |x_B| \\
 &\text{subject to} && x_A + 2x_B \leq 10 \\
 &&& 5x_A + x_B \geq 12 \\
 &&& x_A + 5x_B \geq 12
 \end{aligned} \tag{1}$$

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1月28日実施 / January 28, 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~14時30分 (Examination Time : From 13:30 to 14:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み2枚, 解答用紙は表紙を含み2枚である。
- (2) 問題用紙及び解答用紙のそれぞれに, 受験番号を記入すること。
- (3) これは問題用紙のみを綴じたものである。解答は別冊の解答用紙に記入すること。
- (4) 問題Bを解答せよ。
- (5) 本問題用紙は解答用紙とともに提出しなければならない。
- (6) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手すること。

Notices

- (1) There are **2 question sheets** and **2 answer sheets including a front sheet**.
- (2) Fill in your **examinee's number** in the specified positions in this cover and all question and answer sheets.
- (3) This examination booklet consists of only question sheets. Use other sheets for answers.
- (4) Answer question B.
- (5) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (6) Raise your hand if you have any questions.

2021年4月入学 (April 2021 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

(2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

シラバス	電気システム制御	科目コード	電気システム制御 (Electrical, Systems, and	シラバス	
------	----------	-------	---------------------------------------	------	--