

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

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 (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)

(2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 I) Vehicle and Environmental Systems Engineering I	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	受験番号 Examinee's Number	M
---------------------	--	------------------	--	------------------------------	---

数学 Mathematics

問題 1 以下の問いに答えよ。

- (1) 不定積分 $\int \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx$ を求めよ。
- (2) 定積分 $\int_0^{2\pi} \sin x \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) dx$ を求めよ。
- (3) $f(x, y) = e^{-2y} \sin x$ のとき, $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$ を求めよ。
- (4) 常微分方程式 $\frac{dy}{dx} + y = -x$ の一般解を求めよ。
- (5) $\mathbf{A} = z^2 \mathbf{i} + x^2 \mathbf{j} - y^2 \mathbf{k}$ のとき, $\nabla \times \mathbf{A}$ を求めよ。ただし, $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ は x, y, z 軸方向の単位ベクトルである。

Question 1 Answer the following questions.

- (1) Find the indefinite integral $\int \frac{x}{\sqrt{x+1}} dx$.
- (2) Find the integral $\int_0^{2\pi} \sin x \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right) dx$.
- (3) When $f(x, y) = e^{-2y} \sin x$, find $\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 f}{\partial y^2}$.
- (4) Find the general solution for the ordinary differential equation $\frac{dy}{dx} + y = -x$.
- (5) When $\mathbf{A} = z^2 \mathbf{i} + x^2 \mathbf{j} - y^2 \mathbf{k}$, find $\nabla \times \mathbf{A}$, where \mathbf{i}, \mathbf{j} and \mathbf{k} show the unit vectors in x, y and z axis directions.

次ページへ続く。 Continued on the following page.

2021年4月入学 (April 2021 Admission)

吉田大学 学務部 印刷

2021年4月入学 (April 2021 Admission)

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 (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)

(2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 I) Vehicle and Environmental Systems Engineering I	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	受験番号 Examinee's Number	M
---------------------	--	------------------	--	------------------------------	---

力学 Dynamics

問題1 地上3.0[m]の高さから、質量 M [kg]の羽と質量 $100M$ [kg]の鉄球を同時に落下させた。空気抵抗を無視するとき、次の問いに答えよ。

- (1) 羽と鉄球はどちらが早く落下するのか答えよ。
- (2) その理由を述べよ。
- (3) 鉄球が落下開始点から 1.4[m]落下するのに 0.53[s]であることが計測された。このとき重力加速度はいくらか答えよ。

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 (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)
 (2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 I) Vehicle and Environmental Systems Engineering I	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	受験番号 Examinee's Number	M
---------------------	--	------------------	--	------------------------------	---

力学 Dynamics

問題2 半径 r 、質量 M の一様な球がある。Fig. 2.1 に示すように、この球を水平軸 $A-B$ 回りに自由振動させる。水平軸と球の中心との距離は h である ($h < r$)。この時、以下の問いに答えよ。なお、重力加速度は g とする。

- (1) 球の水平軸まわりの慣性モーメントを求めよ。
- (2) 振動の角度を微小として、周期 T を求めよ。
- (3) 周期 T を最小とする距離 h を求めよ。

Question 2 There is a sphere with homogeneous material (radius: r ; mass: M). As shown in Fig. 2.1, the sphere is oscillated freely around the horizontal axis $A-B$. The distance between the horizontal axis and the center of the sphere is h ($h < r$). Answer the following questions. The gravity acceleration is denoted as g .

- (1) Obtain the moment of inertia of the sphere around the horizontal axis.
- (2) Obtain the period of the harmonic motion T assuming the angle of the rotation is small.
- (3) Obtain the value of h which makes the period T minimum.

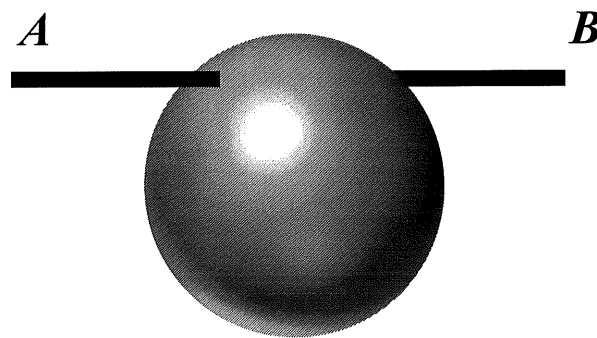


Fig. 2.1

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 (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)
 (2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 I) Vehicle and Environmental Systems Engineering I	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	受験番号 Examinee's Number	M
---------------------	--	------------------	--	------------------------------	---

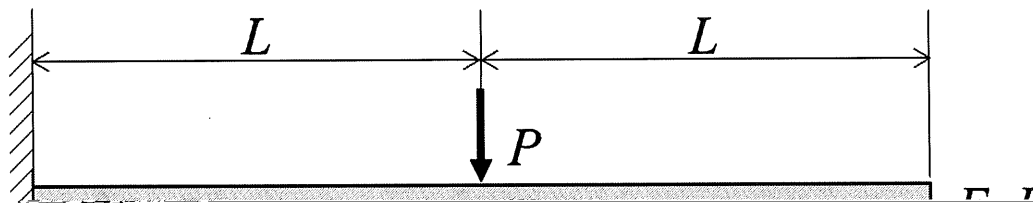
力学 Dynamics

問題3 Fig. 3.1 に示すように、片持ちはりの位置 $x=L$ に集中荷重 P が作用している。このはりについて、以下の問いに答えよ。ただし、はりのヤング率は E 、断面2次モーメントは I とする。

- (1) 自由物体図を描け。
- (2) 固定端における反力、反モーメントを求めよ。
- (3) せん断力線図を描け。
- (4) 曲げモーメント線図を描け。
- (5) $x=L$ におけるたわみを求めよ。
- (6) $x=2L$ におけるたわみを求めよ。

Question 3 As shown in Fig. 3.1, a cantilevered beam is subjected to the concentrated load P at position $x=L$. Answer the following questions. Note that Young's modulus and the moment of inertia of area are denoted as E and I , respectively.

- (1) Illustrate the free body diagram.
- (2) Determine the reaction force and the reaction moment at the fixed end.
- (3) Illustrate the shearing force diagram.
- (4) Illustrate the bending moment diagram.
- (5) Determine the deflection at $x=L$.
- (6) Determine the deflection at $x=2L$.



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

(2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 II) Vehicle and Environmental Systems Engineering II	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	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2枚あります。
- (2) 問題用紙のそれぞれに、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) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (5) 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 2 question sheets including a front sheet.
- (2) Fill in your examinee's number in the specified positions in this cover and each question sheet.
- (3) This examination booklet consists of only question sheets. Use other separate sheets for answers.
- (4) Return these question sheets together with the answer sheets.
- (5) 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 (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)

(2021年1月28日実施 / January 28, 2021)

試験 科目 Subject	輸送機器環境工学 (専門科目 II) Vehicle and Environmental Systems Engineering II	プログラム Program	輸送・環境システムプログラム Transportation and Environmental Systems Program	受験番号 Examinee's Number	M
---------------------	--	------------------	--	------------------------------	---

小論文 Short essay

問題1 大学院博士課程前期入学後の希望研究題目を記載せよ。これまでの研究活動を踏まえて、その研究の学術的背景、目的、手段、新規性などを説明せよ。必要に応じて、フローチャートや図を用いても差し支えない。

Question 1 Describe your research title in the master's program. Based on your previous research activities, explain the background, objective, methodology and novelty of the research. If necessary, you can use flowcharts and schematics.