

広島大学大学院先進理工系科学研究科 博士課程前期入学試験

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

一般選抜（2025 年 8 月実施）

General Selection (August 2025)

解答又は解答例等 及び 出題の意図

Answers or Model Answers / Intent of the Questions

解答の公表に当たって、一義的な解答が示せない記述式の問題等については、「出題の意図又は複数の若しくは標準的な解答例等」を公表することとしています。

また、記述式以外の問題についても、標準的な解答例として正答の一つを示している場合があります。

In publishing answers, “the intent of the questions or multiple or standard examples of answers” are published for essay-type questions for which no univocal answer can be given.

In addition, one of the correct answers may also be given as an example of a standard answer for questions other than the essay-type.

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 (Question 1)

出題の意図 (Intent of the Questions)

微分積分, 微分方程式, 線形代数, ベクトル解析の基礎的な計算力を問う。

解答例 (Model Answers)

(1) $\frac{x^2}{4} - \frac{x}{4} \sin 2x - \frac{1}{8} \cos 2x + C$

(2) $\log \frac{e+1}{2}$

(3) $y = Ce^{-\frac{x(x+4)}{2}}$

(4) 固有値: 2, 4, 6

固有ベクトル: $a \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix}, a \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ 1 \end{bmatrix}, a \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \\ -1 \end{bmatrix}, (a \neq 0)$

(5) $(2xyz^2 - x^2y^2)\mathbf{i} + (xy - y^2z^2)\mathbf{j} + (2xy^2z - xz)\mathbf{k}$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 2 (Question 2)

出題の意図 (Intent of the Questions)
微分積分学およびベクトル解析学の基礎が十分に習得できているかを確認する。

解答例 (Model Answers)

- (1) $\frac{1}{4} \{ 2\sqrt{5} + \log(2 + \sqrt{5}) \}$
(2) $\frac{\pi}{2}$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 3 (Question 3)

出題の意図 (Intent of the Questions)

常微分方程式の解法の基礎が十分に習得できているかを確認する。

解答例 (Model Answers)

常微分方程式の解
$$x(t) = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t f(\tau) e^{-(t-\tau)} \sin \sqrt{2}(t-\tau) d\tau = \frac{1}{\sqrt{2}} \int_0^t f(t-\tau) e^{-\tau} \sin \sqrt{2}\tau d\tau$$

$f(t)$ が (3.2) 式のときの解
$$x(t) = \frac{1}{3} \left\{ 1 - e^{-t} \left(\cos \sqrt{2}t + \frac{\sin \sqrt{2}t}{\sqrt{2}} \right) \right\}$$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 (Question 1)

出題の意図 (Intent of the Questions)

剛体の動力学を通じて, 力学に関する思考力・計算力を評価する。

解答例 (Model Answers)

(1) $I = 2Mr^2/5$

(2)

球の速度を v , 回転角を θ とする.

運動方程式は

$$M \frac{dv}{dt} = -F$$

$$I \ddot{\theta} = Fr$$

ここに

$$F = \mu' Mg$$

(3)

$$t = \frac{2v_0}{7\mu'g}$$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
 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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 (Question 2)

出題の意図 (Intent of the Questions)

2 つの物体の相互作用で生じる運動を題材とする問題である。

解答例 (Model Answers)

(1)

質点と台に働く力は Fig. A2.1 に示すとおり (一部省略)。質点に作用する斜面に垂直な抗力の大きさを $N(=|N|)$ とする。

質点の x 方向の運動方程式: $m\ddot{x} = N \sin \theta$

質点の y 方向の運動方程式: $m\ddot{y} = -mg + N \cos \theta$

台の x 方向の運動方程式: $M\ddot{X} = -N \sin \theta$

台の y 方向の運動方程式: $M\ddot{Y} = 0$

(2)

$$\ddot{X} = -(mg \sin \theta \cos \theta) / (M + m \sin^2 \theta)$$

$$\ddot{Y} = 0$$

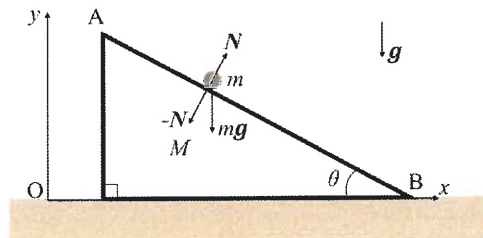


Fig. A2.1

2025 年 10 月，2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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 (Question 3)

出題の意図 (Intent of the Questions)
質点の運動に関する基礎的な知識を問う。

解答例 (Model Answers)

$$\theta = \tan^{-1} \frac{d}{b}$$

$$v = \frac{Vb}{\sqrt{b^2 + d^2}}$$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

流体力学 Fluid Mechanics

問題 1 (Question 1)

出題の意図 (Intent of the Questions)

流体の静力学に関する基本的な知識と計算力を問う。

解答例 (Model Answers)

$$(1) F = \frac{1}{2}Bg(\rho_1 h_1^2 - \rho_2 h_2^2)$$

$$(2) M_C = \frac{1}{6}Bg(\rho_1 h_1^3 - \rho_2 h_2^3)$$

$$(3) h_{1,s} = h_1 - \frac{aL}{2},$$

$$h_{2,s} = h_2 + \frac{aL}{2}$$

$$(4) F = \frac{1}{2}Bg\left\{\rho_1\left(h_1 - \frac{aL}{2}\right)^2 - \rho_2\left(h_2 + \frac{aL}{2}\right)^2\right\}$$

$$(5) a = \frac{4h_1 - 6h_2}{5L},$$

$$M_C = \frac{3}{250}Bg\rho_1(h_1 + h_2)^3$$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

流体力学 Fluid Mechanics

問題 2 (Question 2)

出題の意図 (Intent of the Questions)

運動量の法則を理解し, その応用例として, 流体が円管や物体に及ぼす力を解く事ができる知識を問う。

解答例 (Model Answers)

(1) $F = p_1 A_1 - p_2 A_2 + \rho A_1 v_1^2 - \rho A_2 v_2^2$

(2) $F = (p_1 - p_2)A$

(3)-(a) $F_N = \frac{\rho}{2}(v_2 - v_1)^2 A_1$

(3)-(b) $F_J = \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) \rho A_2 v_2^2$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

流体力学 Fluid Mechanics

問題 3 (Question 3)

出題の意図 (Intent of the Questions)
ポテンシャル流れに対する理解を問う。

解答例 (Model Answers)

(1) x 方向と y 方向のオイラーの運動方程式について, それぞれ y, x で微分し, 両式の差を取ると, $\frac{D\zeta}{Dt} = \frac{D}{Dt} \left(\frac{\partial v}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} \right) = 0$ が導かれる。

(2) 定常を仮定し, x 方向と y 方向のオイラーの運動方程式に, それぞれ dx, dy をかけて, 両者の和を取ると導出できる。

(3)

(a)

$$\phi = -\frac{\Gamma}{2\pi}\theta + Ur\cos\theta$$

$$\psi = \frac{\Gamma}{2\pi}\log r + Ur\sin\theta$$

(b) 右辺第 1 項は渦, 右辺第 2 項は一様流

(c)

$$q_r = U\cos\theta$$

$$q_\theta = -\frac{\Gamma}{2\pi r} - U\sin\theta$$

(d)

$$p = P_0 - \frac{1}{2}\rho \left(\left(\frac{\Gamma}{2\pi r} \right)^2 + \frac{\Gamma}{\pi r} U\sin\theta \right)$$

(e)

$F_x = 0$ (実部) ※ x 軸方向には力は作用しない

$F_y = \rho U \Gamma$ (虚部) ※ y 軸の正方向に作用 (但し, $\Gamma > 0$)

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

材料力学 Material and Structural Mechanics

問題 1 (Question 1)

出題の意図 (Intent of the Questions)

基本的な引張・圧縮負荷下での応力ひずみ挙動に関する理解度を問う。

解答例 (Model Answers)

(1) $Q=(L_2/L)P$, $R=(L_1/L)P$

(2) $\Delta=2\times (SL_1/AE)+(S-T)\times (L_2/AE)$

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

材料力学 Material and Structural Mechanics

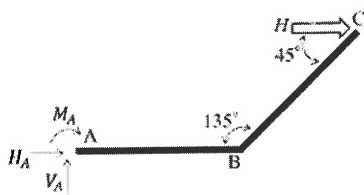
問題 2 (Question 2)

出題の意図 (Intent of the Questions)

ラーメン構造に関する理解を問う。

解答例 (Model Answers)

(1)

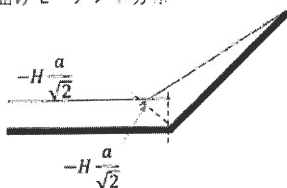


(2)

$$\begin{aligned} V_A &= 0 \\ H_A &= -H \\ M_A &= -H \frac{a}{\sqrt{2}} \end{aligned}$$

(3)

曲げモーメント分布



(4)

変位 δ

$$\delta = \frac{2 H a^3}{3 E I}$$

2025 年 10 月, 2026 年 4 月入学 (October 2025 and April 2026 Admissions)
 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)

(2025 年 8 月 28 日実施 / August 28, 2025)

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
-----------------	--	------------------	--	---------------------------	---

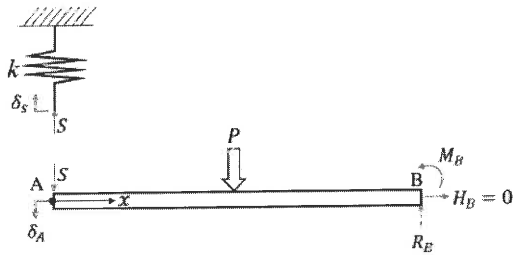
材料力学 Material and Structural Mechanics

問題 3 (Question 3)

出題の意図 (Intent of the Questions)
 はりの不特定問題に関する理解を問う。

解答例 (Model Answers)

(1)



(2)

たわみ δ_A

$$\delta_A = \frac{5PL^3}{16kL^3 + 6EI}$$

(3)

$$R_B = P + \frac{-5kPL^3}{16kL^3 + 6EI}$$

$$M_B = -PL - \frac{-10kPL^4}{16kL^3 + 6EI}$$