

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	受験番号 Examinee's Number	M
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

試験時間 : 9時00分~11時30分 (Examination Time : From 9:00 to 11:30)

受験上の注意事項

- (1) 問題用紙は表紙を含み16枚, 解答用紙は表紙を含み8枚あります。
- (2) 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。
- (3) 問題用紙の表紙及び解答用紙の全頁の指定した箇所に, 受験番号を記入してください。
- (4) この冊子はばらしてはいけません。一部でもばらけてしまった場合には, 直ちに試験監督に伝えて指示に従うこと。
- (5) 選択する科目を, 下欄の表に○印を付して表示すること。ただし, 選択する科目は, 出願時に登録した科目と相違してはならない。
- (6) 1問につき解答用紙1枚を使用すること。解答が書ききれないときには, 同じ用紙の裏面を利用してもよい。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。
- (7) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (8) 問題中「図を書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (9) 貸与する定規, 電卓を使用しても差し支えない。
- (10) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手をする。

Notices

- (1) There are 16 question sheets and 8 answer sheets including a front sheet.
- (2) This examination booklet consists of only question sheets. Use other sheets for answers.
- (3) Fill your examinee's number in the specified positions in the both booklet covers and each answer sheet.
- (4) Do not disband this booklet. If the sheet has been disbanded accidentally, tell an invigilator and follow his/her instruction.
- (5) Mark the specialized subject that you have selected, with a circle in the Selection row in the table given below. The specialized subject which you mark must be the subject that you registered in the application.
- (6) Use one answer sheet for one question. If the space is not enough, use the back side of the sheet and write down "to be continued" on the last line of the front side.
- (7) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (8) When you are required to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (9) You may use the approved ruler and calculator.
- (10) Raise your hand when you have any questions.

科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering	コンクリート工学 Concrete Engineering	地盤工学 Geotechnical Engineering	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering	水理学 Hydraulics	土木計画学 Infrastructure and Transportation Planning
選択 Selection						

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題 1

- (1) ポアソン比について説明せよ。
- (2) ある等方弾性体の体積が変形により不変のとき、この弾性体のポアソン比を求めよ。

Question 1

- (1) Explain Poisson's ratio briefly.
- (2) When the volume of an isotropic elastic material is constant during its deformation, determine its Poisson's ratio.

問題 2

Fig. 2-1 に示す、三角形分布荷重 (最大値 q) の作用を受ける片持ちばりにおいて、B 点におけるたわみとたわみ角を求めよ。ここで、曲げ剛性 EI は一定とする。

Question 2

A cantilever beam is subjected to a linearly distributed load (maximum intensity: q) as shown in Fig. 2-1. Find the deflection and rotation at B. Assume the flexural rigidity EI is constant.

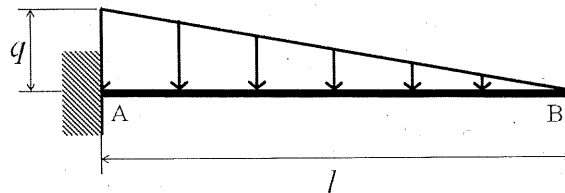


Fig. 2-1

試験科目 Subject	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題3

Fig. 3-1 に示す, BC 間に等分布荷重 q の作用を受ける構造物において, 軸力図およびせん断力図を描け. ここで, A は回転支点, D は移動支点とする.

Question 3

A structure is subjected to a uniformly distributed load q between B and C, as shown in Fig. 3-1. Draw diagrams of axial force and shear force. Assume A is a pin and D is a roller.

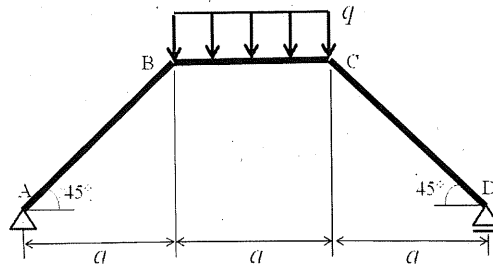


Fig. 3-1

問題4

Fig. 4-1 に示すはりに 500 kN の移動活荷重が作用しているとき, 以下の問に答えよ. ここで, A は固定支点, B は中間ヒンジ, C は移動支点とする.

- (1) D 点に最大モーメントを生じさせる移動荷重の作用位置を求めよ.
- (2) D 点における最大モーメントを求めよ.

Question 4

A beam shown in Fig. 4-1 is subjected to a single 500 kN live moving load. Assume A is a fixed-support, B is an internal hinge, and C is a roller. Answer the following questions.

- (1) Determine the position of the moving load at which it causes the largest moment at D.
- (2) Determine the largest moment at D.

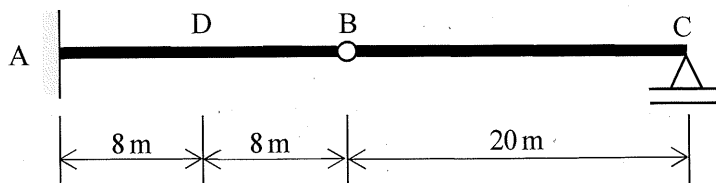


Fig. 4-1

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題 5

Fig. 5-1 に示すトラスに 2 つの集中荷重 P が作用している。部材 AG が座屈しない荷重 P の最大値を求めよ。ここで、トラスの部材はピン結合され、鋼製 (ヤング係数 200 GPa, 降伏強度 250 MPa) であるものとする。また、部材の断面積は $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ 、断面二次モーメントは $3 \times 10^{-7} \text{ m}^4$ とする。A は回転支点、D は移動支点である。

Question 5

A truss is subjected to two concentrated loads P , as shown in Fig. 5-1. Determine the largest value of the load P without causing member AG to buckle. Assume that the members of the truss are pin-connected, and they are made of steel (Elastic modulus = 200 GPa, Yield stress = 250 MPa). Also, the cross-sectional area of the members is $2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ and the moment of inertia is $3 \times 10^{-7} \text{ m}^4$. Assume A is a pin and D is a roller.

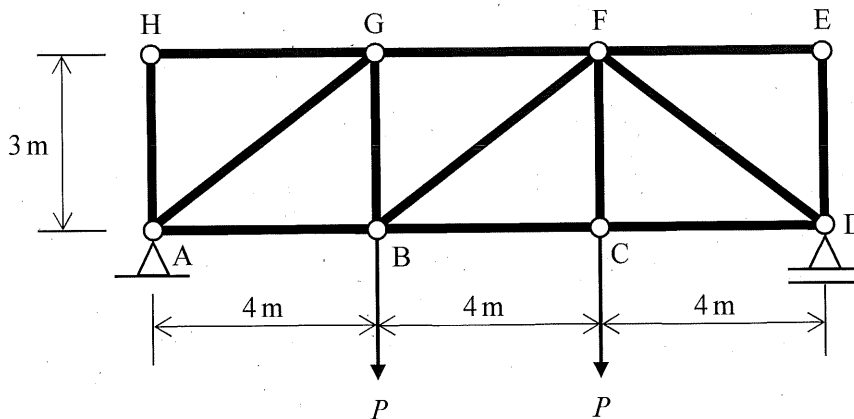


Fig. 5-1

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	構造工学 Structural Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	--------------------------------

問題6

Fig. 6-1 に示すフレーム構造において、支点 A および D における反力を求めよ。ここで、A は固定支点、D は移動支点、また、曲げ剛性 EI は一定とする。

Question 6

Determine the reactions at the supports A and D for the frame shown in Fig. 6-1. Assume A is a fixed-support and D is a roller. Also, the flexural rigidity EI is constant.

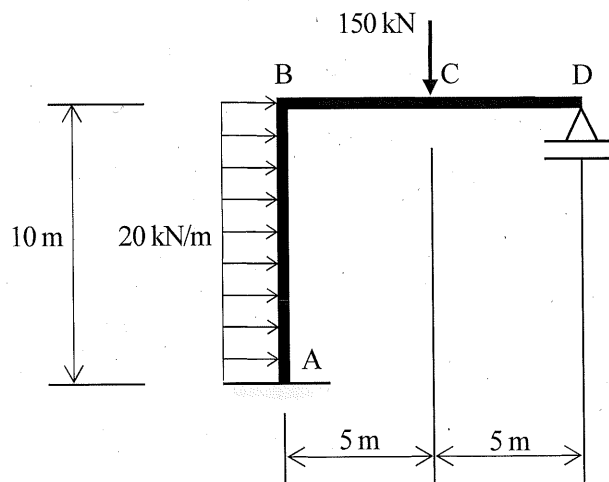


Fig. 6-1

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題1

(1) 以下の用語を説明せよ.

- (a) 制限栄養物質
- (b) 生物多様性

(2) 工場が密集し、高い汚染状況にある地域においては、一般的に、濃度規制よりも総量規制を適用するのが望ましい。その理由を説明せよ。

(3) ガスクロマトグラフィによる汚染物質の分離の原理を説明せよ。

Question 1

(1) Explain the following technical terms.

- (a) limited nutrient
- (b) biodiversity

(2) For the regulation in polluted areas due to industrialization, total emission regulation is generally better than concentration regulation. Explain the reason for it.

(3) Explain the principle of the separation of pollutants by gas chromatography.

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題2

池に、有機汚濁物質の流入濃度が 2 mg L^{-1} の河川水が流入し、流出濃度が 1 mg L^{-1} の河川水が流出している。池の水理学的滞留時間は1日である。有機汚濁物質が池内で濃度の一次反応で分解され、池内が完全混合であるとき、反応速度定数 $k (\text{d}^{-1})$ を求めよ。

Question 2

There is a pond with an inflowing river with organic pollutant concentration of 2 mg L^{-1} and an outflowing river with organic pollutant concentration of 1 mg L^{-1} . This pond has the hydraulic retention time of 1 day. Evaluate the reaction rate coefficient $k (\text{d}^{-1})$, assuming that the organic pollutant is decomposed with a first-order reaction of the concentration in the pond and that the hydraulic condition of the pond is completely mixed flow.

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題3

浄水に関して以下の問に答えよ。

- (1) 緩速ろ過法の浄化原理を100字程度で説明せよ。
- (2) 消毒に塩素が用いられる理由を100字程度で説明せよ。
- (3) 理想沈殿池における粒子沈降速度と表面負荷率の関係式を導け。

Question 3

Answer the following questions on drinking water treatment.

- (1) Explain the purification mechanism of slow sand filtration in about 50 words.
- (2) Explain the reason to use chlorine for disinfection in about 50 words.
- (3) Derive the relational expression between settling velocity of particles and surface loading rate in the ideal sedimentation tank.

問題4

下水道に関して以下の問に答えよ。

- (1) 合流式下水道の短所を100字程度で説明せよ。
- (2) 活性汚泥のSVI (Sludge Volume Index)が高くなった時に起きる処理水質への影響を50字程度で説明せよ。
- (3) 生物学的リン除去プロセスのリン除去機構を200字程度で説明せよ。

Question 4

Answer the following questions on sewerage and sewage treatment.

- (1) Explain the disadvantage of combined sewerage in about 50 words.
- (2) When SVI (Sludge Volume Index) of activated sludge becomes high, explain its influence on the treatment in about 25 words.
- (3) Explain the mechanism of biological phosphorus removal in the sewage treatment process in about 100 words.

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題5

有効容積 100 m^3 のバイオリアクターで COD 濃度 $5,000 \text{ mg L}^{-1}$, 水量 $200 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$ の排水を嫌気性処理する。処理水の COD 濃度は 500 mg L^{-1} で, 発生するバイオガスのメタン濃度は 70% である。以下の問に答えよ。

- (1) 水理学的滞留時間 [d] を求めよ。
- (2) COD 容積負荷 [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$] を求めよ。
- (3) COD 除去率 [%] を求めよ。
- (4) COD 除去速度 [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$] を求めよ。
- (5) メタンの COD 当量 [$\text{Nm}^3 \text{ CH}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ COD}$] を示せ。
- (6) 1日に発生するバイオガス量 [$\text{Nm}^3 \text{ d}^{-1}$] を推定せよ。

Question 5

A wastewater of $5,000 \text{ mg COD L}^{-1}$ is anaerobically treated by a bioreactor having an effective volume of 100 m^3 at a flow rate of $200 \text{ m}^3 \text{ d}^{-1}$. The effluent concentration is $500 \text{ mg COD L}^{-1}$. The methane concentration of produced biogas is 70%. Answer the following questions.

- (1) Find the hydraulic retention time [d].
- (2) Find the COD volumetric loading rate [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$].
- (3) Find the COD removal efficiency [%].
- (4) Find the COD removal rate [$\text{kg COD m}^{-3} \text{ d}^{-1}$].
- (5) Write the equivalent COD of methane [$\text{Nm}^3 \text{ CH}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ COD}$].
- (6) Estimate the biogas production per day [$\text{Nm}^3 \text{ d}^{-1}$].

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題6

ギ酸の酸解離定数は以下のように表される。

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

25°Cにおけるギ酸の酸解離定数 K_a は 1.8×10^{-4} である。

25°Cにおける水のイオン積 K_w は 1.0×10^{-14} である。

25°Cにおける 200 mmol L^{-1} のギ酸溶液について以下の間に答えよ。

- (1) 溶液に含まれる H_2O 以外の化学種を全て列挙せよ。
- (2) 溶液中のギ酸の物質収支式を示せ。
- (3) 溶液中の電荷収支式を示せ。
- (4) $[\text{H}^+]$ に関する三次方程式を導け。

Question 6

The acid dissociation constant for formic acid is expressed as follows.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]}$$

The acid dissociation constant for formic acid K_a is 1.8×10^{-4} at 25°C.

The dissociation constant for water K_w is 1.0×10^{-14} at 25°C.

Answer the following questions related to a solution of 200 mmol L^{-1} formic acid at 25°C.

- (1) Show all the chemical species in the solution excluding H_2O .
- (2) Show the mass balance equation of formic acid in the solution.
- (3) Show the charge balance equation in the solution.
- (4) Derive the cubic equation for $[\text{H}^+]$.

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	環境衛生工学 Sanitary and Environmental Engineering
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	---

問題7

微生物生態について以下の問に答えよ。

(1) 以下の用語を説明せよ。

- (a) 硝化細菌
- (b) 脱窒細菌
- (c) 3ドメイン説

(2) リアルタイム定量PCRにおけるSYBRグリーン法の原理を150字程度で説明せよ。

Question 7

Answer the following questions on microbial ecology.

(1) Explain the following technical terms.

- (a) nitrifying bacteria
- (b) denitrifying bacteria
- (c) Three-domain system

(2) Explain the principle of SYBR green method in real-time quantitative PCR, in about 75 words.

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題 1

非圧縮性粘性流体について以下の問に答えよ。

- (1) 任意の x 方向の運動方程式は Eq. (1-1) のように表される。 F_{xx} , F_{yy} , F_{zz} を ρ , ν , g , u , v , w , p を用いて表せ。
ただし, ρ : 密度, ν : 動粘性係数, g : 重力加速度, u , v , w : x , y , z 方向流速, p : 圧力である。
- (2) 流速 u , v , w が速度ポテンシャル ϕ をもつときの流れ場の条件を示せ。
- (3) (2) で流れが定常であるとき, Eq. (1-2) を導け。

Question 1

Answer the following questions about incompressible viscous fluids.

- (1) The equation of motion in any x -direction is expressed as Eq. (1-1). Find F_{xx} , F_{yy} , and F_{zz} as functions of ρ , ν , g , u , v , w , and p .
In this equation, ρ is density, ν is kinematic viscosity, g is acceleration of gravity, u , v , w are flow velocity components in the x , y , z directions, respectively, and p is pressure.
- (2) Write the condition of the flow field, when the velocities u , v , and w have a velocity potential ϕ .
- (3) Derive Eq. (1-2) when the flow is steady for the above condition (2).

$$\frac{\partial \rho u}{\partial t} + \frac{\partial F_{xx}}{\partial x} + \frac{\partial F_{yy}}{\partial y} + \frac{\partial F_{zz}}{\partial z} = 0 \quad (1-1)$$

$$\frac{V^2}{2g} + h = \text{constant}, \quad V^2 = u^2 + v^2 + w^2, \quad h = \frac{p}{\rho g} + z \quad (1-2)$$

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題 2

断面積 A の水槽に長さ k , 断面積 a の排水管が接続されている(Fig. 2-1). 以下の間に答えよ.

- (1) エネルギー損失が無視できるとして, 水槽の水深が h_0 のときの排水管の流量を求めよ.
- (2) 排水管出口から水面までの鉛直 y 軸沿いの圧力分布を求めよ.
- (3) 水槽の初期の水深 h_0 に対し, 水深が h になるまでの時間 t を求めよ.

Question 2

A drainpipe with length k and cross-sectional area a is installed to a water tank with cross-sectional area A (Fig. 2-1). Answer the following questions.

- (1) Find the flow rate through the drainpipe from the tank with water depth h_0 when the energy loss is negligible.
- (2) Find the pressure distribution along the vertical axis y from the outlet of the drainpipe to the water surface.
- (3) Find the elapsed time t to reach the water depth h from initial water depth h_0 in the tank.

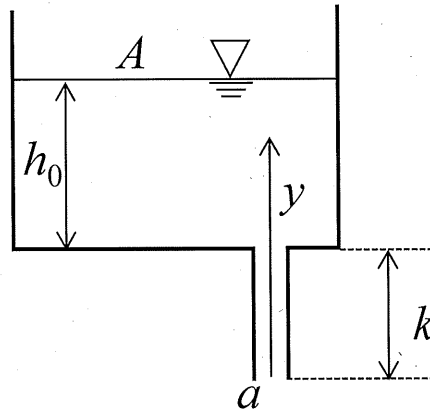


Fig. 2-1

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題3

内径 d , 摩擦損失係数 f のまっすぐで長い円管路を密度 ρ , 動粘性係数 ν の水が流れている。重力加速度を g と表し、以下の問に答えよ。

- (1) エネルギー勾配が I であるとき、断面平均流速 v を求めよ。
- (2) エネルギー勾配 I と円管の内壁に働くせん断応力 τ_b の関係を示せ。

Question 3

Water flows in a long and straight circular pipe with an inner diameter d and a friction coefficient f . The water density and kinematic viscosity are ρ and ν , respectively. Given acceleration of gravity is g , answer the following questions.

- (1) When the energy gradient is I , find the cross-sectional average velocity v .
- (2) Find the relation between the energy gradient I and the shear stress on the inner wall of the pipe τ_b .

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題 4

Fig. 4-1 に示す開水路における等流水深と限界水深を示し、開水路に現れる水面形を描け。加えて、各水面形の名称を記し、水面形の追跡方向を矢印で示せ。ただし、勾配 i_1, i_2, i_3 の各水路は十分長く、スルースゲートの先端は限界水深より下にあるものとする。

Question 4

Write the normal depths and the critical depth, and draw the water surface profiles with their designated profile names in the open channel shown in Fig. 4-1. In addition, plot the trace directions of surface profiles by arrows. The channels with slopes (i_1, i_2, i_3) are all sufficiently long and the gate opening is less than the critical depth.

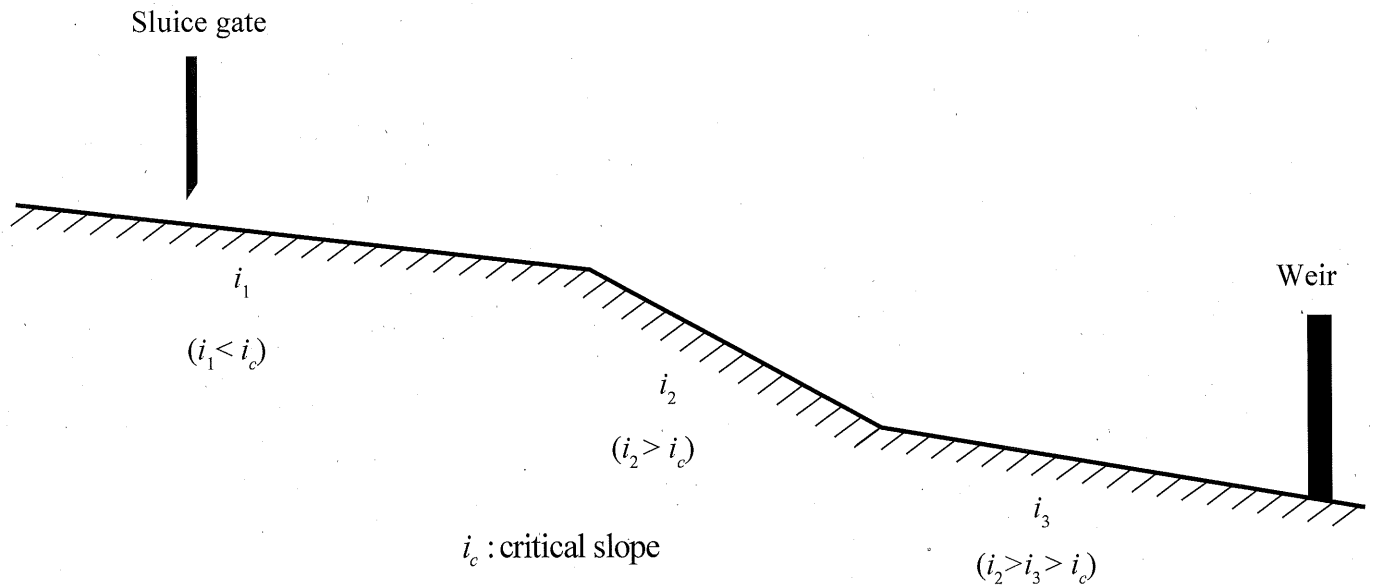


Fig. 4-1

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	社会基盤環境工学 (専門科目 I) Civil and Environmental Engineering I	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	水理学 Hydraulics
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	-------------------

問題5

- (1) 壁乱流における流速分布を, 以下の語句を全て用いて説明せよ。
(粘性底層, 水理学的滑面, 水理学的粗面, 相当粗度, レイノルズ応力, 対数分布)
- (2) 流れの可視化法を, 以下の語句を全て用いて説明せよ。
(流線, 流跡線, 流脈線, 非定常流, 定常流, トレーサー粒子)

Question 5

- (1) Explain the velocity distribution for turbulent flows in the wall region using all the following terms:
“viscous sublayer”, “hydraulically smooth wall”, “hydraulically rough wall”, “equivalent roughness”, “Reynolds stress”,
“logarithmic distribution”.
- (2) Explain a visualization method of flows using all the following terms:
“streamline”, “pathline”, “streakline”, “unsteady flow”, “steady flow”, “tracer particles”.

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

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	社会基盤環境工学 (専門科目II) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental 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, 解答用紙は表紙を含み9枚あります。
- (2) 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。
- (3) 問題用紙の表紙及び解答用紙の全頁の指定した箇所に, 受験番号を記入してください。
- (4) この冊子はばらしてはいけません。一部でもばらけてしまった場合には, 直ちに試験監督に伝えて指示に従うこと。
- (5) 全問に解答しなさい。
- (6) 問題用紙は解答用紙とともに回収します。
- (7) 問題中「図を書きなさい」という指示がある場合は, 解答用紙に記入すること。
- (8) 貸与する定規, 電卓を使用しても差し支えない。
- (9) 質問あるいは不明な点がある場合は挙手をすること。

Notices

- (1) There are 3 question sheets and 9 answer sheets including a front sheet.
- (2) This examination booklet consists of only question sheets. Use other sheets for answers.
- (3) Fill your examinee's number in the specified positions in the both booklet covers and each answer sheet.
- (4) Do not disband this booklet. If the sheet has been disbanded accidentally, tell an invigilator and follow his/her instruction.
- (5) Answer all the questions.
- (6) Return the question sheets together with the answer sheets.
- (7) When you are required to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (8) You may use the approved ruler and calculator.
- (9) Raise your hand when 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	社会基盤環境工学 (専門科目 II) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	小論文 A Essay A
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	------------------

問題

- (1) 社会基盤整備に対する社会的なニーズは、それぞれの国・地域が立地する条件により異なるという特徴を持つ。ある国もしくは地域を例にあげ、社会基盤の整備と管理に関して求められる条件とその背景を600字程度で論ぜよ。
- (2) 社会基盤環境工学は、地球温暖化問題と深く関わっている。社会基盤環境工学がいかんにして地球温暖化に関連する問題の解決に貢献できるかについて具体的な例を2つ挙げ、あなたの考えをそれぞれ300字 (合計600字) 程度で述べよ。

Question

- (1) The social needs for the infrastructures are different in countries or regions, depending on the locational conditions. Choose a specific country or region, and discuss the requirements and backgrounds of the construction and management of infrastructures in your chosen country or region, in about 300 words.
- (2) The civil and environmental engineering is closely related to the global warming issues. Describe your idea with two examples of how the civil and environmental engineering can solve the problems related to the global warming, in about 150 words for each example (300 words in total).

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	社会基盤環境工学 (専門科目 II) Civil and Environmental Engineering II	プログラム Program	社会基盤環境工学 Civil and Environmental Engineering	科目 Specialized subject	小論文 B Essay B
-----------------	--	------------------	---	------------------------------	------------------

問題

大学院博士課程前期入学後の希望研究課題を記したうえで、希望研究課題に関して、研究の背景、先行研究の目的、方法、成果、残された課題等を整理して、1,600字程度で記述せよ。なお、所定の書式に従って作成したレビュー論文リストを参照してよい。

Question

After writing your desired research topic in the master's course, explain the background of the research by summarizing the objectives, methodologies, results and problems of previous studies, in about 800 words. The list of references prepared in accordance with the specified format can be referred in this essay.