

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

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8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) 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) 作図する場合, 貸与する定規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手を挙げてください。

Notices

- (1) There are 8 question 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 answer sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (5) Answer all the questions.
- (6) Return these question sheets together with the answer sheets.
- (7) If given the instruction to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (8) You may use the approved ruler if you need.
- (9) Raise your hand if you have any questions.

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	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 $\int x \cos x \sin x dx$ を求めよ。
- (2) 定積分 $\int_1^e x^3 \log x dx$ を求めよ。
- (3) 極限值 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{x^2}$ を求めよ。
- (4) 常微分方程式 $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2 + y^2}{xy}$ の一般解を求めよ。
- (5) $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$ のとき, \mathbf{A} の固有値を求めよ。

Question 1 Answer the following questions.

- (1) Find the indefinite integral $\int x \cos x \sin x dx$.
- (2) Find the integral $\int_1^e x^3 \log x dx$.
- (3) Find the limit value $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - 1}{x^2}$.
- (4) Find the general solution for the ordinary differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{x^2 + y^2}{xy}$.
- (5) When $\mathbf{A} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 4 & 2 \end{bmatrix}$, find the eigenvalue of \mathbf{A} .

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	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 S を閉曲線 C によって囲まれた面積とすると、導関数をもつベクトル関数 $\mathbf{F}(x, y) = F_x(x, y)\mathbf{i} + F_y(x, y)\mathbf{j}$ に対して2次元の Gauss の発散定理 (平面における Green の定理)

$$\iint_S \nabla \cdot \mathbf{F} dS = \int_C \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dl \quad (2.1)$$

が成立する (Fig. 2.1)。 \mathbf{n} は C 上の外向き単位法線ベクトル, dl は C の線素である。また, \mathbf{i}, \mathbf{j} は各々 x, y 軸の基本ベクトルである。

- (1) $\mathbf{F} = y\mathbf{j}$ とするとき, (2.1) 式を用いて, 線積分により Fig. 2.2 に示す三角形の面積を求めよ。
- (2) (2.1) 式の右辺は

$$\int_C \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dl = \int_C \{F_x dy - F_y dx\} \quad (2.2)$$

と書けることを示せ。

- (3) $\mathbf{F} = y\mathbf{j}$ とするとき, (2.2) 式の右辺を用いて, 線積分により Fig. 2.2 に示す三角形の面積を求めよ。

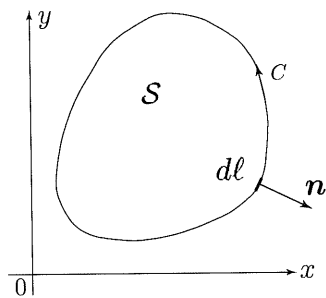


Fig. 2.1

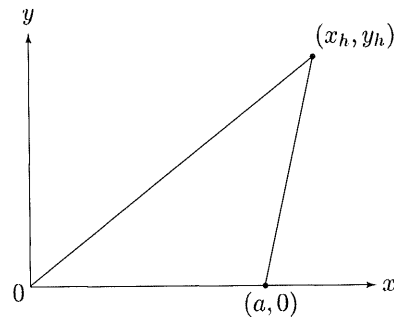


Fig. 2.2

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	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

Question 2 When S is an area surrounded by a closed contour C , the two-dimensional divergence theorem of Gauss (Green's theorem in the plane)

$$\iint_S \nabla \cdot \mathbf{F} dS = \int_C \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dl \quad (2.1)$$

holds for the vector function $\mathbf{F}(x, y) = F_x(x, y)\mathbf{i} + F_y(x, y)\mathbf{j}$ with derivatives (Fig. 2.1). \mathbf{n} is an outward unit normal vector on C and dl is a line element of C . Also, \mathbf{i} and \mathbf{j} are standard unit vectors in x and y axes respectively.

- (1) When we put $\mathbf{F} = y\mathbf{j}$, calculate the area of the triangle shown in Fig. 2.2 by means of the line integration using eq. (2.1).
- (2) Show that the right hand side of eq. (2.1) is written as

$$\int_C \mathbf{F} \cdot \mathbf{n} dl = \int_C \{F_x dy - F_y dx\} \quad (2.2)$$

- (3) When we put $\mathbf{F} = y\mathbf{j}$, calculate the area of the triangle shown in Fig. 2.2 by means of the line integration using the right hand side of eq. (2.2).

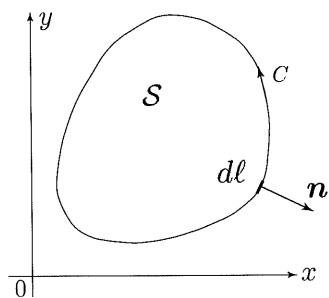


Fig. 2.1

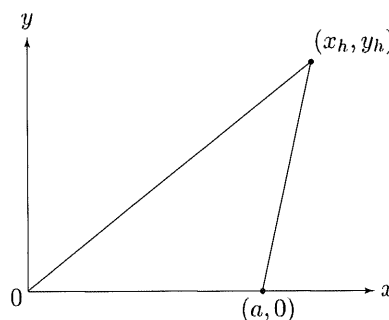


Fig. 2.2

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	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 $x(t), y(t)$ に関する次の連立常微分方程式の解を求めよ。

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} + x(t) - 2y(t) = 0 \\ \frac{dx(t)}{dt} + \frac{dy(t)}{dt} + 5x(t) = 0 \end{cases}, \quad x(0) = 1, \quad y(0) = 1 \quad (3.1)$$

Question 3 Find the solutions for the following simultaneous ordinary differential questions with respect to $x(t)$ and $y(t)$.

$$\begin{cases} \frac{dx(t)}{dt} + x(t) - 2y(t) = 0 \\ \frac{dx(t)}{dt} + \frac{dy(t)}{dt} + 5x(t) = 0 \end{cases}, \quad x(0) = 1, \quad y(0) = 1 \quad (3.1)$$

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	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 私は射撃の選手である。銃の弾の初期位置 (原点) の前方 a , 上方 b に存在する的を撃ち抜くには, 弾を原点から速度 U でどの方向に撃つ必要があるのか, 水平からの傾斜角 θ を求めよ。なお, 弾は質点で表すことができ, 空気抵抗などによる力は無視できるものとする。重力加速度は g とする。(ヒント: 横からの外乱は無いため, 垂直面の2次元問題となる。)

Question 1 I am a shooting player. In order to shoot through a target existing in front a and above b of the initial position (origin) of the bullet of the gun, in which direction should the bullet be shot from the origin at a velocity U ? Find the inclination angle θ from the horizontal. It is assumed that the bullet can be represented by a mass point, and the force due to air resistance etc. can be neglected. The gravity acceleration is denoted by g . (Hint: Since there is no disturbance from the side, it becomes a two-dimensional problem on the vertical plane.)

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

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 Fig.2.1 に示すように, 円筒 (質量: M , 半径: a) を水平面上に立て, その中に球 (質量: m , 半径: b) を二つ入れる。 $a < 2b$ として以下の問いに答えよ。なお, 重力加速度を g とする。

- (1) 二つの球の中心を結ぶ線が鉛直となす角度を θ とする時, $\sin \theta$ を求めよ。
- (2) 球が円筒から受ける抗力を R_1 および R_2 とする時, R_1 および R_2 を求めよ。
- (3) 円筒が倒れないための質量 M の範囲を求めよ。

Question 2 As shown in Fig. 2.1, a cylinder (mass: M , radius: a) is set up on a horizontal plane, and two spheres (mass: m , radius: b) are put in the cylinder. Then, answer the following questions assuming $a < 2b$. The gravity acceleration is denoted as g .

- (1) When the angle between the vertical line and the line which connects the centers of two spheres is assumed to be θ , find $\sin \theta$.
- (2) As shown in Fig. 2.1, the reaction forces from the cylinder to spheres are assumed to be R_1 and R_2 respectively. Find R_1 and R_2 .
- (3) Find the range of mass M so that the cylinder should not roll down.

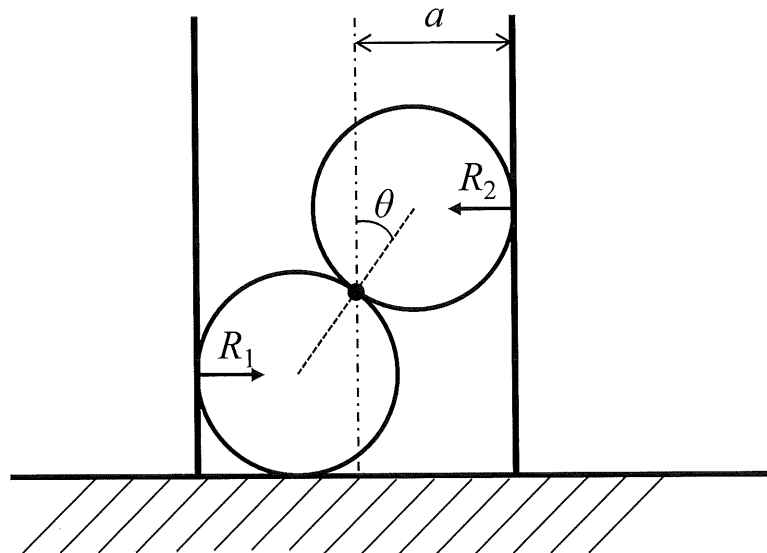


Fig. 2.1

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 質量 M , 半径 r の一様な円板の周に沿って糸が巻いてある。Fig. 3.1 に示すように、円板を鉛直にし、糸の端を手を持ってこれを鉛直にして、静かに円板を離した。円板の中心はどのような運動をするのか特徴を示しなさい。なお、空気抵抗などの力は無視できるものとする。重力加速度は g とし、円板の回転角速度は ω とする。

Question 3 The thread is wound along the circumference of a uniform disk with mass M and radius r . The disk was made vertical, and the thread was also made vertical with holding the end in the hand as shown in Fig. 3.1. After that, the disk was gently released. Show the characteristic of what kind of movement the center of the disk does. It is assumed that the force such as air resistance is negligible. The gravity acceleration is denoted by g , and angular velocity of the disk is denoted by ω .

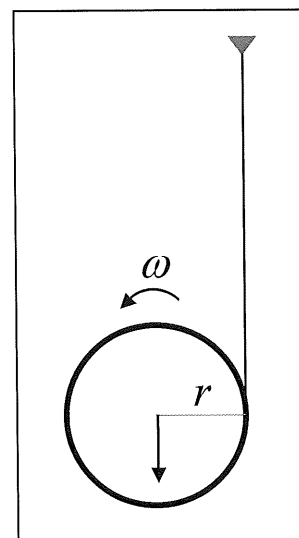


Fig. 3.1

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8月26日実施 / August 26, 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~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8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) 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) 作図する場合, 貸与する定規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手を挙げてください。

Notices

- (1) There are 8 question 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 answer sheet and write down "to be continued" on the last line of the sheet.
- (5) Answer all the questions.
- (6) Return these question sheets together with the answer sheets.
- (7) If given the instruction to draw a diagram, draw it on the answer sheet.
- (8) You may use the approved ruler if you need.
- (9) Raise your hand if you have any questions.

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 Fig.1.1 に示すように, 水の入った容器 (水位: z) があり, 容器底の側壁には小孔が空いている。容器底面および小孔の地面からの高さは共に d とみなす。小孔面積 a は水面の表面積 A に対して十分に小さく, 水面の下降速度は無視できる程小さい。また小孔から水が流出する時のエネルギー損失や, その流れの縮流は無いと仮定する。いま水の密度を ρ , 重力加速度を g と表記し, 大気圧を 0 とおく。

- (1) 小孔から流出する水の水速を求めよ。
- (2) 水位が $z=H$ の時, 小孔から流出する水が地面に到達する迄の水平距離 s_0 を求めよ。
- (3) 水が到達する水平距離が $s_0/2$ になる時の容器内の水位を, H を用いて表せ。
- (4) 微小時間 dt の間に, 水位が $-dz$ だけ変化した。 dt と dz の関係式を示せ。
- (5) 水位が $z=H$ の時から, 容器の水が空になる迄の時間を求めよ。

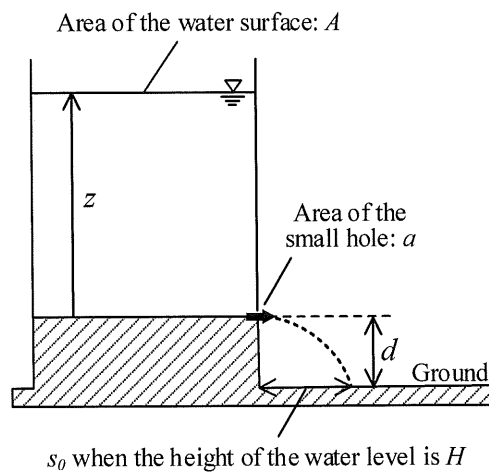


Fig. 1.1

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

Question 1 As shown in Fig. 1.1, there is a container filled with water (the height of the water level: z) and it has a small hole on the side wall at the bottom of the container. Both heights of the bottom of the container and the small hole from the ground are considered as d . The area of the small hole a is sufficiently smaller than the area of the water surface A . Thus, the downward speed of the water surface is assumed negligibly small. In addition, it is assumed that the energy losses and flow contraction are negligible when the water flows out of the small hole. Here, the density of water is denoted as ρ , the gravity acceleration is denoted as g . The atmospheric pressure is considered as 0.

- (1) Find the velocity of the water flowing out of the small hole.
- (2) When the height of the water level is $z = H$, find the horizontal distance, s_0 , traveled by the water until it falls on the ground.
- (3) When the horizontal distance traveled by the water becomes $s_0/2$, find the height of the water level in the container, using H .
- (4) The height of the water changes by $-dz$ during a small-time interval dt . Show the relational expression between dt and dz .
- (5) How much time does it take until the water in the container becomes empty from the height of the water level, $z = H$?

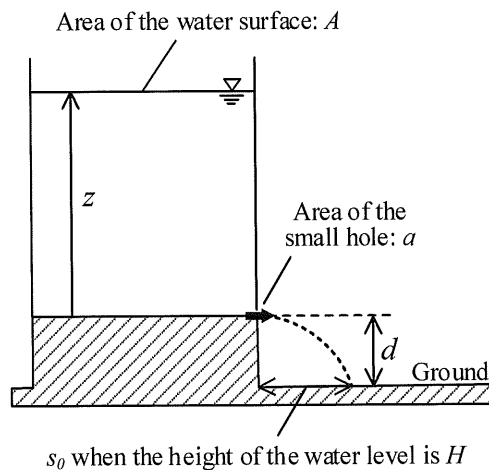


Fig. 1.1

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 管路に関して, 次の問いに答えよ。

- Fig. 2.1 に示すような管径が緩やかに縮小する水平管路に一定流量 Q , 一定密度 ρ の流体が流れている。但し, 断面 I における直径を D_1 , 流速を V_1 , 圧力を P_1 とし, 断面 II における直径を D_2 , 流速を V_2 , 圧力を P_2 とし, 管路内のエネルギー損失は無視できるとする。また, 重力加速度を g とする。断面 I と断面 II の圧力差 $\Delta P = P_1 - P_2$ を求めよ。
- Fig. 2.2 に示すような管径が急拡大する水平管路に一定密度 ρ の流体が流れている。但し, 断面 I における流速 V_1 , 圧力 P_1 , 面積 A_1 とし, 断面 II における流速 V_2 , 圧力 P_2 , 面積 A_2 とする。また, 重力加速度を g とする。この管路のエネルギー損失 h_{loss} の式を A_1, A_2, V_1, g のみを用いて導け。

Question 2 Regarding a pipe, answer the following questions.

- As shown in Fig. 2.1, a fluid having the constant discharge Q and the constant density ρ , passes through a gentle contraction in a diameter of a horizontal pipe, where the diameter of the pipe is D_1 , the velocity is V_1 , the pressures is P_1 at the section I, and the diameter of the pipe is D_2 , the velocity is V_2 , the pressures is P_2 at the section II, and the energy loss can be negligible in the pipe. The gravity acceleration is g . Show the pressure difference $\Delta P = P_1 - P_2$ between the sections I and II.
- As shown in Fig. 2.2, a fluid having the constant density ρ , passes through a sudden enlargement in a horizontal pipe, where the velocity is V_1 , the pressure is P_1 , the area is A_1 at the section I, and the velocity is V_2 , the pressure is P_2 , the area is A_2 at the section II. The gravity acceleration is g . Derive an expression for the energy loss h_{loss} of the pipe using only A_1, A_2, V_1 and g .

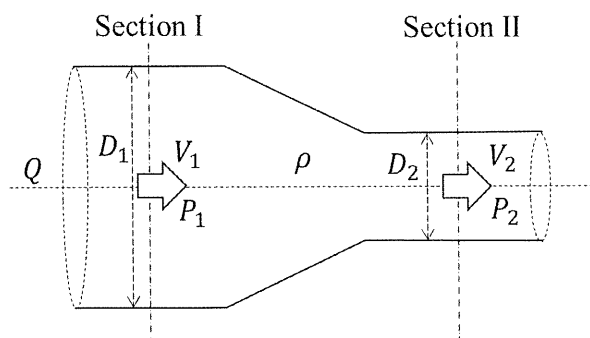


Fig. 2.1

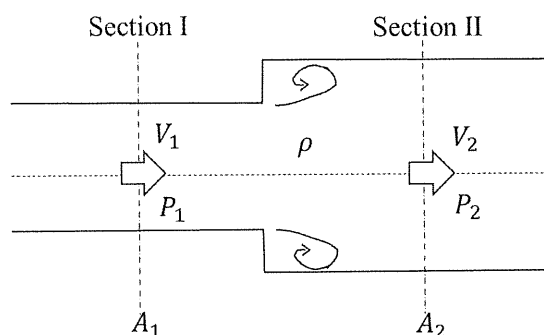


Fig. 2.2

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 理想流体に関して, 次の問いに答えよ。

- (1) 以下の流れの速度ポテンシャル ϕ , 流れ関数 ψ , 複素ポテンシャル $w(z)$ を示せ。ここで, $z = x + iy$ とする。
 (a) 一様流 (b) 吹き出し・吸い込み (c) 二重吹き出し (d) 渦
- (2) Fig. 3.1 に示すように, 一様流速 V に置かれた半径 a の円柱表面に, 時計回りの循環 $-\Gamma$ を与える。但し, 円柱表面の圧力を p , 上流側の圧力を p_∞ および流速を V とする。以下の問いに答えよ。
 (a) この流れ場の速度ポテンシャル ϕ および流れ関数 ψ を求めよ。
 (b) 円柱表面上の法線方向の速度 v_r と接線方向の速度 v_θ を求めよ。なお, (r, θ) は極座標とする。
 (c) 圧力係数 C_p を求めよ。
 (d) 円柱に作用する x, y 方向の力 F_x および F_y を求めよ。

Question 3 Regarding ideal fluids, answer the following questions.

- (1) Show a velocity potential ϕ , a stream function ψ and a complex potential $w(z)$ in the following flows, where $z = x + iy$.
 (a) Uniform flow (b) Source and Sink (c) Doublet (dipole) (d) Vortex
- (2) As shown in Fig. 3.1, a clockwise vortex of a circulation $-\Gamma$, is added on a surface of a circular cylinder having a radius a in a uniform velocity V , where the pressure on the surface of the cylinder is p , the pressure and the velocity at the upstream side are p_∞ and V , respectively. Answer the following questions.
 (a) Show the velocity potential ϕ , and the stream function ψ .
 (b) Obtain the velocities v_r and v_θ on the surface of the cylinder in the normal and tangential directions, where (r, θ) is the polar coordinate.
 (c) Derive the coefficient of pressure C_p .
 (d) Calculate the forces F_x and F_y acting on the cylinder in x and y axes.

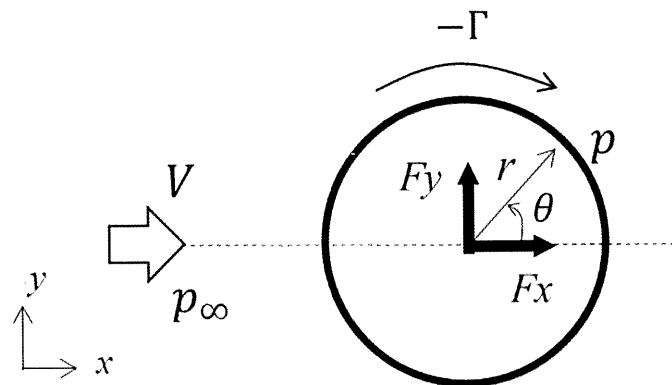


Fig. 3.1

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 Fig. 1.1 に示すように引張力 P および三角形状分布荷重が負荷されている左端固定の棒を考える。その分布荷重は固定端Aで w 、自由端Bでゼロである。棒のヤング率は E である。以下の問いに答えよ。

- (1) 固定端Aでの全ての反力とモーメントを求めよ。
- (2) 自由端Bでのたわみ角とたわみを求めよ。
- (3) x 軸方向の最大引張応力を求めよ。

Question 1 A frame is clamped at the left end, and is subjected to a tensile load P and a triangular distributed load as shown in Fig. 1.1. The distributed load is w at fixed end A and zero at free end B. Young's modulus of the frame is E . Answer the following questions.

- (1) Find all the reaction forces and moment at fixed end A.
- (2) Find the deflection angle and deflection at free end B.
- (3) Find the maximum tensile stress along x -axis.

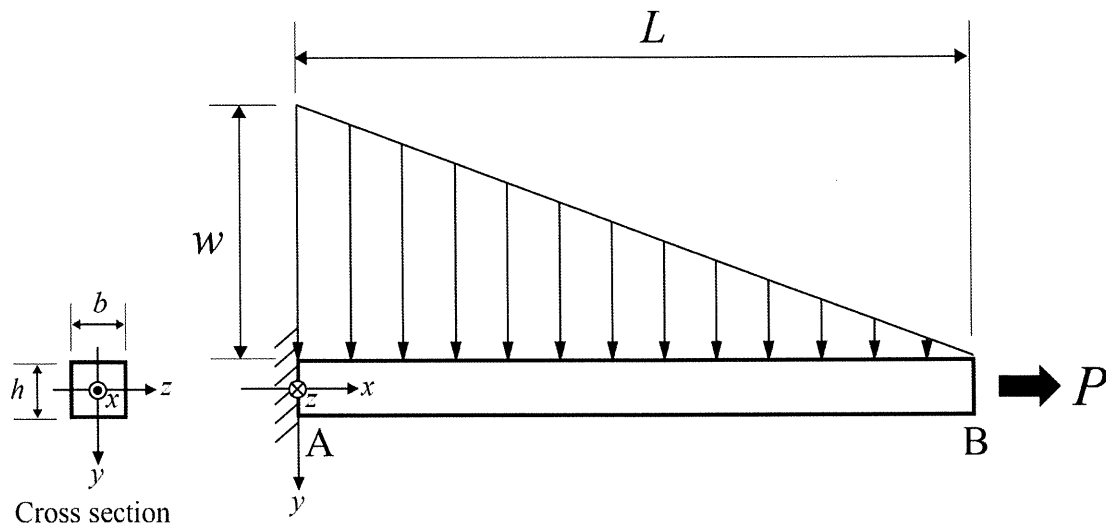


Fig. 1.1

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 Fig. 2.1 に示すように, ラーメン構造の点 A に集中荷重 H が作用している。AB 間と BC 間の長さは a とする。曲げ剛性は EI とする。このラーメン構造について, 以下の問いに答えよ。

- (1) 自由物体図を描け。
- (2) 全ての支点反力を求めよ。
- (3) 曲げモーメント分布を求め, それを図示せよ。
- (4) 点 A における荷重方向の変位を求めよ。

Question 2 As shown in Fig. 2.1, a rigid frame is subjected to a concentrated load H at the point A. The lengths between A and B and between B and C are denoted as a . The flexural rigidity is denoted as EI . Answer the following questions about the rigid frame.

- (1) Draw the free body diagram.
- (2) Find all reactions.
- (3) Find the distribution of bending moment, and draw it.
- (4) Find the displacement at the point A along the direction of load H .

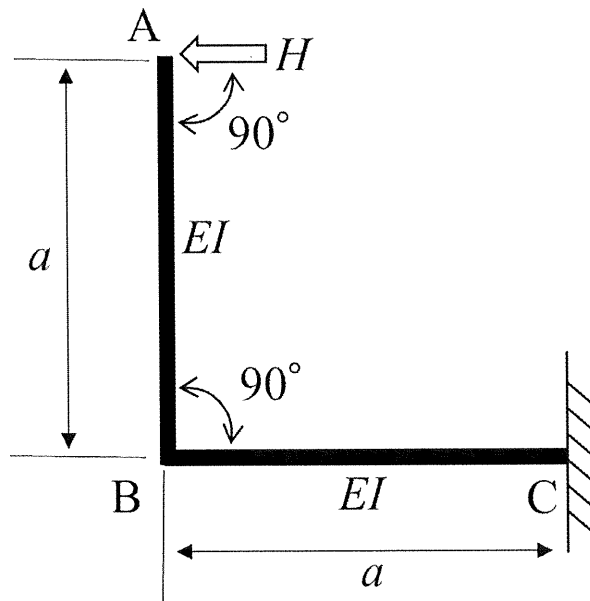


Fig. 2.1

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 Fig. 3.1 に示すように, 点Bで支持され, 点Cに集中荷重 P が作用する片持ちはりがある。はりの全長, ヤング率および断面2次モーメントはそれぞれ $2L$, E , I とする。このはりについて, 以下の問いに答えよ。

- (1) 自由物体図を描け。
- (2) すべての反力を求めよ。
- (3) 点Cにおけるたわみを求めよ。

Question 3 As shown in Fig. 3.1, a cantilever beam is supported at the point B, and subjected to a concentrated load P at the point C. Total length, Young's modulus and second moment of inertial of the beam are denoted as $2L$, E and I , respectively. Answer the following questions about the beam.

- (1) Draw the free body diagram.
- (2) Find all reactions.
- (3) Find the deflection at the point C.

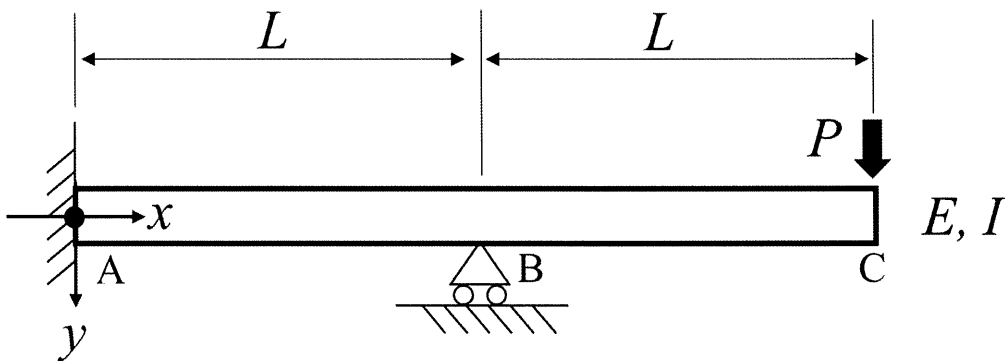


Fig. 3.1