

問題用紙

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

Question Sheets

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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, 解答用紙は表紙を含み 7 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) The question sheet consists of **8 pages including a front sheet**, and the answer sheet consists of **7 pages 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 a rented 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 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 $\int \frac{x}{1+3x^2} dx$ を求めよ。
- (2) 定積分 $\int_0^{\pi/2} e^{-x} \cos x dx$ を求めよ。
- (3) 常微分方程式 $\frac{dy}{dx} = \frac{y-1}{x-1}$ の一般解を求めよ。
- (4) $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$ のとき, A の固有値を求めよ。
- (5) $\mathbf{r} = e^{xz} \cos y \mathbf{i} + y^2 z \log x \mathbf{j} + xyz \mathbf{k}$ のとき, $\nabla \times \mathbf{r}$ 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 $\int \frac{x}{1+3x^2} dx$.
- (2) Find the integral $\int_0^{\pi/2} e^{-x} \cos x dx$.
- (3) Find the general solution for the ordinary differential equation $\frac{dy}{dx} = \frac{y-1}{x-1}$.
- (4) When $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 & -3 \\ -1 & 0 & 3 \\ -1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$, find the eigenvalues of A .
- (5) When $\mathbf{r} = e^{xz} \cos y \mathbf{i} + y^2 z \log x \mathbf{j} + xyz \mathbf{k}$, find $\nabla \times \mathbf{r}$, where $\mathbf{i}, \mathbf{j}$ and $\mathbf{k}$ show the unit vectors in x, y and z axis directions.

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 Fig. 2.1 に示すように、曲面 S で囲まれた閉領域 V を考えるとき、連続な導関数を有する任意のベクトル関数 $\mathbf{F}(x, y, z)$ に対して、発散定理

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

が成り立つ。ただし、 $\mathbf{n} = n_x \mathbf{i} + n_y \mathbf{j} + n_z \mathbf{k}$ は V の表面に取られた外向きの単位法線ベクトルであり、 $\mathbf{i}, \mathbf{j}, \mathbf{k}$ は x, y, z 軸方向の単位ベクトルである。

ここで、(2.2) 式で与えられる面 S_1, S_2, S_3 で囲まれた物体 V_1 を考える。ただし、 a は正の定数である。以下の問いに答えよ。

$$\begin{cases} S_1 : x^2 + y^2 = a^2 \\ S_2 : z = x + a \\ S_3 : z = 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

(1) 面 S_1, S_2, S_3 における単位法線ベクトル $\mathbf{n}_1, \mathbf{n}_2, \mathbf{n}_3$ を求めよ。

(2) 小問 (1) の結果をもとに (2.1) 式右辺の積分を行い、物体 V_1 の体積を求めよ。

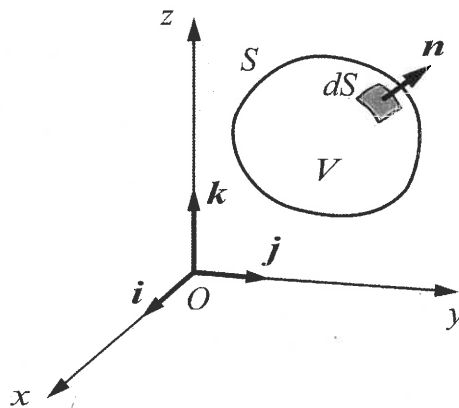


Fig. 2.1

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

数学 Mathematics

Question 2 When we consider a closed volume V surrounded by the surface S as shown in Fig. 2.1, the divergence theorem

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

is satisfied for an arbitrary vector function $\mathbf{F}(x, y, z)$ with continuous derivatives, where $\mathbf{n} = n_x \mathbf{i} + n_y \mathbf{j} + n_z \mathbf{k}$ is an outward unit normal vector on the surface of V , and $\mathbf{i}$, $\mathbf{j}$ and $\mathbf{k}$ show the unit vectors in x , y and z axis directions, respectively.

Here we suppose an object V_1 surrounded by surfaces S_1 , S_2 and S_3 given in eq. (2.2), where a is a positive constant. Answer the following questions.

$$\begin{cases} S_1 : x^2 + y^2 = a^2 \\ S_2 : z = x + a \\ S_3 : z = 0 \end{cases} \quad (2.2)$$

- (1) Find the unit normal vectors $\mathbf{n}_1, \mathbf{n}_2, \mathbf{n}_3$ on the surfaces S_1, S_2, S_3 , respectively.
- (2) Find the volume of the object V_1 , by performing the integration on the right side of eq. (2.1) based on the results of the sub-question (1).

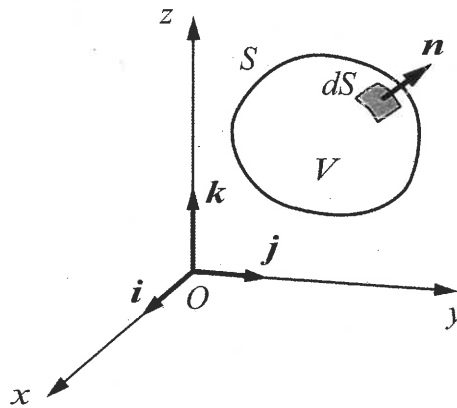


Fig. 2.1

2026 年 4 月入学 (April 2026 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)

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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 $x(t)$ に関する常微分方程式

$$x''(t) + (a+b)x'(t) + abx(t) = f(t), \quad x(0) = x'(0) = 0, \quad (a, b: \text{定数}, a > 0, b > 0, a \neq b) \quad (3.1)$$

について以下の問いに答えよ。ここで、 $f(t)$ は任意関数である。

- (1) (3.1) 式の右辺をデルタ関数 $-\delta(t)$ に置き換えて得られる次の常微分方程式を Laplace 変換を用いて解き、 $h(t)$ を求めよ。

$$h''(t) + (a+b)h'(t) + abh(t) = -\delta(t), \quad h(0) = h'(0) = 0, \quad (a, b: \text{定数}, a > 0, b > 0, a \neq b) \quad (3.2)$$

- (2) Laplace 変換を用いて常微分方程式 (3.1) を解き、その解を $h(t)$ を用いて表せ。

- (3) 小問 (2) で $f(t) = \sin t$ のとき、 $x(t)$ を求めよ。

Question 3 Answer the following questions regarding the ordinary differential equation with respect to $x(t)$;

$$x''(t) + (a+b)x'(t) + abx(t) = f(t), \quad x(0) = x'(0) = 0, \quad (a, b: \text{constants}, a > 0, b > 0, a \neq b) \quad (3.1)$$

Here, $f(t)$ is an arbitrary function.

- (1) Using the Laplace transform, find the solution $h(t)$ by solving the following ordinary differential equation, which is obtained by replacing the right-hand side of eq. (3.1) with the delta function $-\delta(t)$.

$$h''(t) + (a+b)h'(t) + abh(t) = -\delta(t), \quad h(0) = h'(0) = 0, \quad (a, b: \text{constants}, a > 0, b > 0, a \neq b) \quad (3.2)$$

- (2) Solve the ordinary differential equation (3.1) by means of the Laplace transform, and express the solution with $h(t)$.

- (3) Find $x(t)$ when $f(t) = \sin t$ in the sub-question (2).

2026 年 4 月入学 (April 2026 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)

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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 Fig. 1.1 に示すように、水平面と α の角度 ($0 < \alpha < \pi/2$) をなす斜面上で質量 m の質点を斜面に対して β の角度 ($0 < \beta < \pi/2$) をなす方向に初速度 v_0 ($|v_0| = v_0$) で投げる。以下の問いに答えよ。なお、重力加速度を g とする。

- (1) 質点の x 方向, y 方向の運動方程式を求めよ。
- (2) 斜面上での到達距離 L を最大化する β を求めよ。

Question 1 As shown in Fig. 1.1, there is an inclined plane whose angle with the horizontal plane is α ($0 < \alpha < \pi/2$), and the mass point with mass m is thrown by an initial velocity v_0 ($|v_0| = v_0$) at an angle β with respect to the inclined plane. Then, answer the following questions. The gravity acceleration is g .

- (1) Obtain the motion equations of the mass point along the x direction and y direction.
- (2) Obtain β such that the distance L along the inclined plane is maximized.

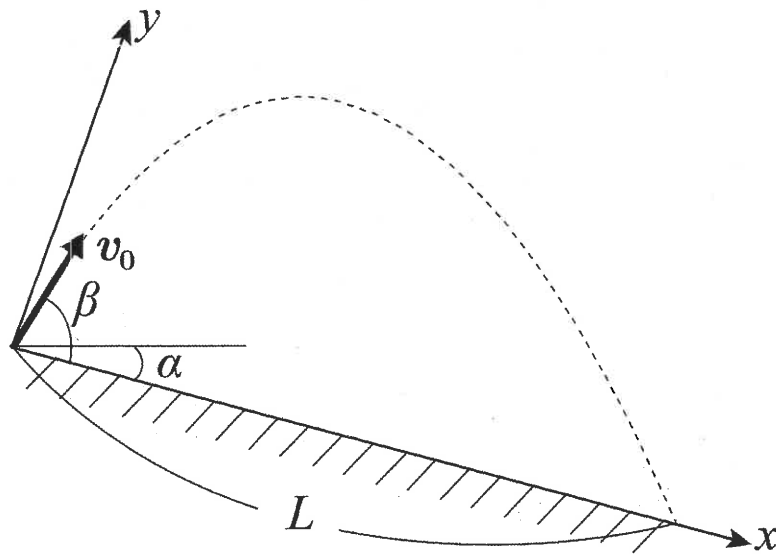


Fig. 1.1

2026 年 4 月入学 (April 2026 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)

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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 質量 M , 半径 a の一様な半球がある。Fig. 2.1 に示すように、この半球が鉛直な壁面と水平面に接してつりあい状態にある。半球と壁面および半球と水平面との摩擦係数をそれぞれ μ_1 , μ_2 とする。また半球の底面が水平面となす角度を θ とする。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) 球心 O と重心 G の距離を求めよ。
- (2) 壁面と水平面から半球が受ける垂直抗力をそれぞれ R_1 , R_2 とする時、この半球に関するつりあいの式を示せ。
- (3) 角度 θ を求めよ。

Question 2 There is a uniform hemisphere of mass M and radius a . As shown in Fig. 2.1, this hemisphere is in equilibrium while in contact with both a vertical wall and a horizontal plane. The coefficients of friction between the hemisphere and the wall, and between the hemisphere and the horizontal plane are μ_1 and μ_2 , respectively. The angle θ is defined as the angle between the flat surface of the hemisphere and the horizontal plane. Answer the following questions. The gravitational acceleration is g .

- (1) Find the distance between the center of the sphere O and the center of gravity of the hemisphere G .
- (2) Let the normal forces exerted on the hemisphere by the wall and the horizontal plane be R_1 and R_2 respectively, show the equilibrium equations for this hemisphere.
- (3) Determine the angle θ .

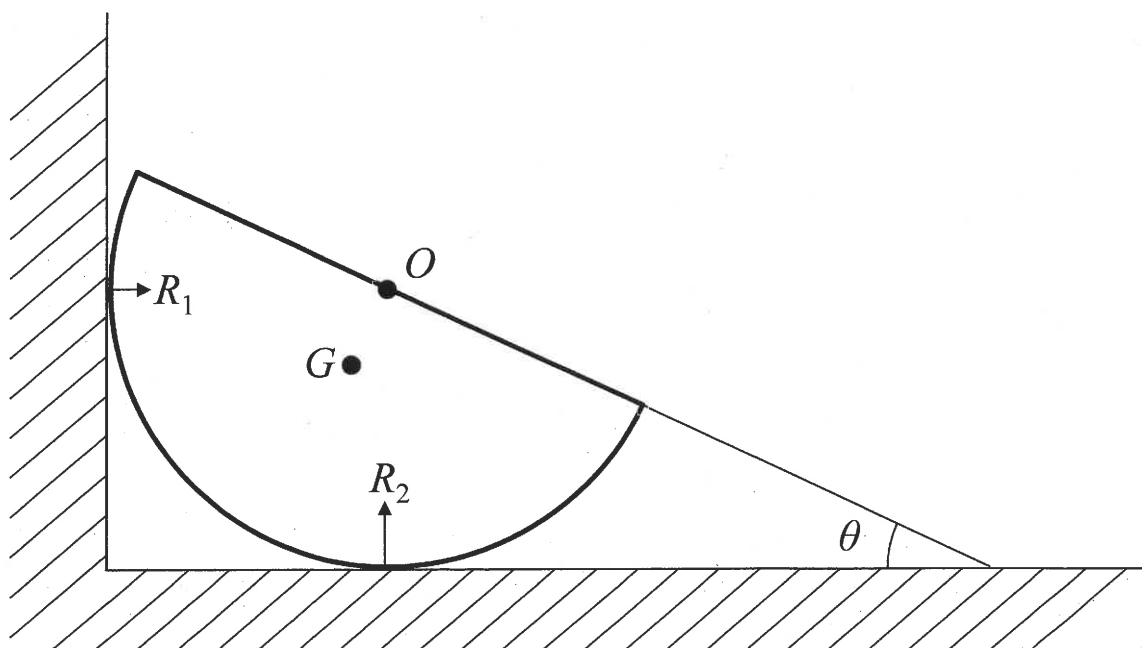


Fig. 2.1

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

2026 年 4 月入学 (April 2026 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)

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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 AB が 3 つの集中荷重 P を支えている。このはりの長さおよび曲げ剛性はそれぞれ L , EI とする。このはりについて、以下の問いに答えよ。

- (1) はり AB の自由物体図を描け。
- (2) 支点反力を求めよ。
- (3) せん断力図および曲げモーメント図を描け。
- (4) 位置 B におけるたわみを求めよ。

Question 3 As shown in Fig. 3.1, a cantilever beam AB supports three concentrated loads P . The length and flexural rigidity of this beam are denoted as L and EI , respectively. Answer the following questions about this beam.

- (1) Draw the free body diagram of the beam AB.
- (2) Determine the reaction forces.
- (3) Draw the shearing force diagram and the bending moment diagram.
- (4) Determine the deflection at the position B.

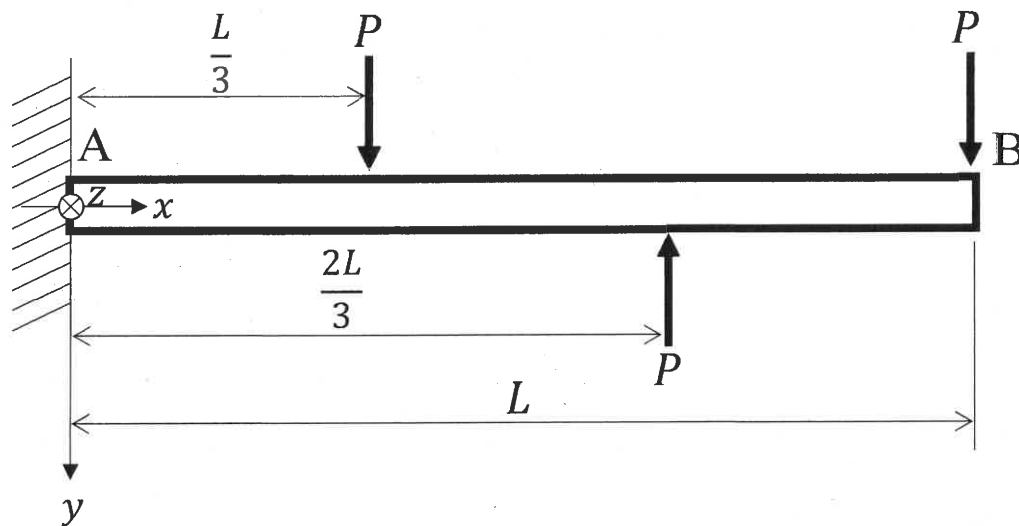


Fig. 3.1

問題用紙

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

Question Sheets

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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, 解答用紙は表紙を含み 2 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) 作図する場合, 貸与する定規を使用しても差し支えない。
- (8) 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) The question sheet consists of **2 pages including a front sheet**, and the answer sheet consists of **2 pages 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) You may use the approved ruler if you need.
- (8) Raise your hand if you have any questions.

2026 年 4 月入学 (April 2026 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)

(2026 年 1 月 22 日実施 / January 22, 2026)

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 深海域において運用可能な海底資源調査のための自律型無人潜水機 (AUV) の開発を考える。開発において考慮すべき、流体力学および材料力学に関わる事柄をそれぞれ 1 つ挙げ、それらについて論ぜよ。また、自律運航で海底資源を検出・識別するために必要となる要素技術を論ぜよ。

Question 1 Consider the development of an autonomous underwater vehicle (AUV) capable of operating in deep-sea environments for seabed resource exploration. Point out and discuss one issue related to fluid mechanics and one issue related to material mechanics that should be considered in the development. Also, discuss key technologies required to detect and identify seabed resources through autonomous operation.