

2026 年度

編入学試験（一般・2次）

機械ロボット工学コース・航空宇宙工学コース

*** 専門科目試験問題 ***

日 時： 2025 年 11 月 1 日（土） 9：30～11：30

試験科目： 数学，熱力学，流体力学，材料力学，機械力学

- 注 意：
- (1) 数学は，1 問につき解答用紙 1 枚に記入すること。
 - (2) 熱力学，流体力学，材料力学，機械力学は，4 科目から 3 科目を選択し，選択した科目のすべての問題に解答すること。
 - (3) 科目ごとに解答用紙 1 枚を使用すること。
※ 必要なら「裏に続く」と表に記入して裏面に続けても良い。
 - (4) 問題を解く前にすべての解答用紙に「受験番号」を記入すること。
 - (5) すべての解答用紙に選択した科目の「科目名」を記入すること。
※ 解答欄が空欄の場合も，必ず記入のこと。
 - (6) 試験問題，解答用紙，草稿用紙のすべてを，試験後に回収する。

数 学

1. 次の行列 A の固有値および固有ベクトルを求めよ.

$$A = \begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 6 & 3 \end{pmatrix}$$

2. 次の不定積分を求めよ.

$$\int \frac{\log_e(3+x)}{\sqrt{3+x}} dx$$

3. 次の微分方程式の一般解を求めよ.

$$y'' + 4y' + 3y = 3x^2 + 8x + 8$$

ただし, $y'' = \frac{d^2y}{dx^2}$, $y' = \frac{dy}{dx}$ の意味である.

熱力学

- シリンダ内部の気体が一定の熱量で加熱された状態で圧力 0.30 [MPa]一定で膨張し、体積が 0.10 [m^3]増加、内部エネルギーが 10 [kJ]上昇した。この場合、以下の問いに答えよ。
 - シリンダ内部の気体が行う仕事量 [kJ]を求めよ。
 - シリンダ内部の気体に加えられた熱量 [kJ]を求めよ。
- カルノー熱機関が次の①～④の4つの過程で作動する。比熱比を γ 、気体定数を R 、シリンダ内の気体の質量を m として、以下の問いに答えよ。なおシリンダ内の気体は理想気体とする。
 - 高温熱源を接触させシリンダ内部を温度 T_H で等温膨張させると体積が V_1 から V_2 へ変化した。
 - 高温熱源を離してシリンダ内部を断熱膨張させると体積が V_2 から V_3 へ変化した。シリンダ内部温度が T_H から T_L へ変化した。
 - 低温熱源を接触させシリンダ内部を温度 T_L で等温圧縮させると体積が V_3 から V_4 へ変化した。
 - 低温熱源を離してシリンダ内部を断熱圧縮させると体積が V_4 から V_1 へ変化した。シリンダ内部温度が T_L から T_H へ変化した。
 - ①の過程で気体が外界にする仕事 W_{12} を、 m, R, T_H, V_1, V_2 を用いて表せ。
 - ②の過程で気体が外界にする仕事 W_{23} を、 m, R, T_H, T_L, γ を用いて表せ。
 - ③の過程で気体が外界から受ける仕事 W_{34} を、 m, R, T_L, V_3, V_4 を用いて表せ。
 - このカルノー熱機関の熱効率 η を、 T_H, T_L を用いて表せ。

流体力学

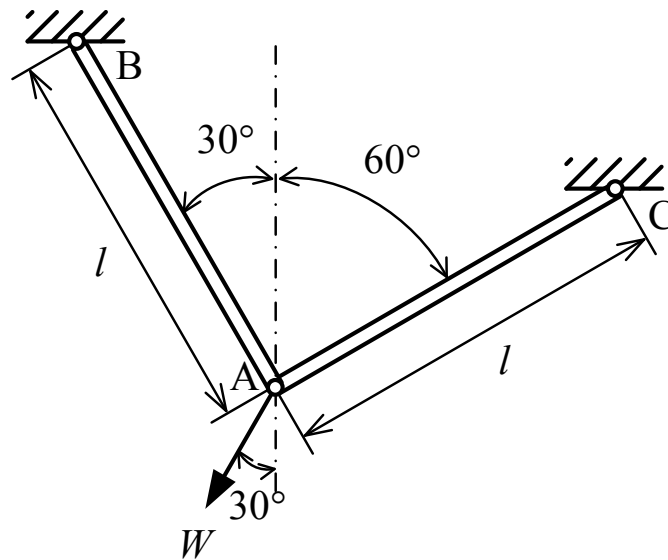
1. 密度 1000 kg/m^3 , 体積弾性係数 1 GPa の液体がある. 以下の問いに答えよ.
 - (1) この液体の音速を求めよ.
 - (2) この液体に 10 MPa の圧力をかけたところ, 体積が減少した. 体積は何%減少したか.

2. 内面がなめらかでまっすぐな円管 (直径 20 mm , 長さ 10 m) が, 地面と水平に置かれている. その円管に油 (密度 900 kg/m^3 , 動粘度 $20 \text{ mm}^2/\text{s}$) を流した. 平均流速は 0.1 m/s (一定) であった. 以下の問いに答えよ. ただし, 円周率を 3.14 とする. また, 流れは十分に発達した流れとして, 臨界レイノルズ数は 2300 とせよ.
 - (1) 質量流量を求めよ.
 - (2) レイノルズ数を求めよ.
 - (3) 圧力損失を求めよ.

材料力学

長さ l , 断面積 A , 縦弾性係数 E の 2 本の棒を図のように剛性天井からつるし, A 点に W の荷重をかける.

- (1) 2 本の棒にはたらく軸力 P_{AB} , P_{AC} を求めよ.
- (2) A 点の変位を求めよ. ただし変位の符号は, 右向き・下向きをそれぞれプラスとする.



機 械 力 学

以下の問いに答えよ．なお，重力加速度を g とし， O 点での摩擦は無視できるものとする．なお，本課題では，全て紙面内で運動するものとする．

- (1) 図 1 のような，質量 M ，長さ $4L$ の一様な細い棒の先端に大きさの無視できる質量 M のおもりをつけたものを O 点でピン支持した．おもり付き棒の O 点まわりの慣性モーメントを求めよ．
- (2) おもり付き棒を O 点まわりに微小振動させたときの，固有角振動数 ω_0 を求めよ．
- (3) 図 2 に示すように，(1) と同じおもり付き棒の回転支持する位置を， O 点から L の距離にある A 点に変更して微小振動させた．このときの固有角振動数 ω_A を求めよ．

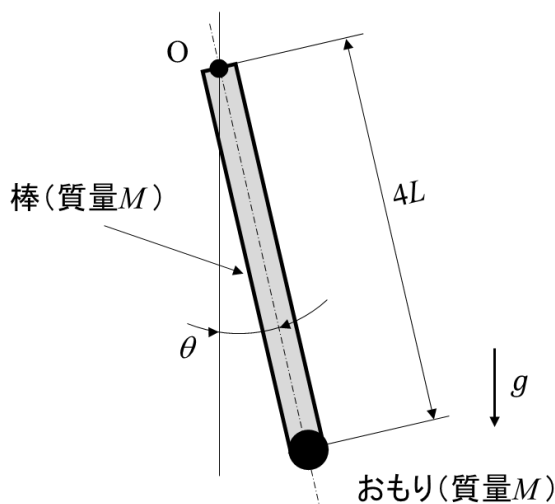


図 1

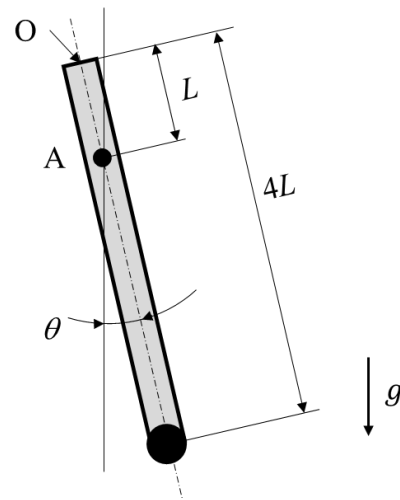


図 2

数 学

1. 行列式と固有値の概念を理解して、それらを計算できるか.
2. 微分積分, 特に置換積分を計算できるか.
3. 2階線形非同次微分方程式に対して, 同次方程式の一般解, 非同次方程式の特殊解, 非同次微分方程式の一般解の求め方を理解しているか.

2026年度 編入学試験（一般・2次）解答用紙

受験 番号	(解答例)	科目名	数 学 1
<p>・固有値：-6, 7</p> <p>・固有ベクトル</p> $\alpha \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad \beta \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ <p>※ α, βは任意定数</p>			

2026 年度 編入学試験（一般・2次）解答用紙

受験 番号	(解答例)	科目名	数 学 2
$\int \frac{\log_e(3+x)}{\sqrt{3+x}} dx = 2\sqrt{3+x} \{\log_e(3+x) - 2\} + C$ <p style="text-align: center;">※ Cは積分定数</p>			

2026年度 編入学試験（一般・2次）解答用紙

受験 番号	(解答例)	科目名	数 学 3
$y = C_1 e^{-x} + C_2 e^{-3x} + x^2 + 2$ <p style="text-align: center;">※ C_1, C_2は任意定数</p>			

熱力学

1. 仕事量の算出方法、熱力学第一法則を理解しているか.
2. 等温過程、断熱過程での仕事量の算出方法、熱力学第一法則、理想気体の関係式、カルノー熱機関の熱効率の算出方法を理解しているか.

流体力学

1. 流体の性質の基礎を理解しているか. また, 基本的な諸量を正しく計算できるか.
2. 管内流れの基礎を理解しているか. また, 基本的な諸量を正しく計算できるか.

材 料 力 学

- (1) 力のつり合い式より，トラスを構成している各部材の軸力を求めることができるか.
- (2) トラスの変形図を理解していて，トラス節点の変位を求めることができるか.

機 械 力 学

- (1) 物体の慣性モーメントについて理解しているか. また, 複数の要素からなる物体の慣性モーメントを求めることができるか.

- (2) 剛体の微小振動における固有振動を理解して運動方程式を立てることができるか. また, 固有角振動数を求めることができるか.

- (3) 回転中心の異なる場合の慣性モーメントを求めることができるか. また, 異なる回転中心の場合においても運動方程式を立てて固有角振動数を求めることができるか.

受験番号	(解答例)	科目名	熱力学
<p>1.</p> <p>(1) 30 kJ</p> <p>(2) 40 kJ</p> <p>2.</p> <p>(1) $W_{12} = mRT_H \ln \frac{V_2}{V_1}$.</p> <p>(2) $W_{23} = \frac{mR}{\gamma-1} (T_H - T_L)$</p> <p>(3) $W_{34} = mRT_L \ln \frac{V_3}{V_4}$</p> <p>(4) $\eta = 1 - \frac{T_L}{T_H}$</p>			

2026年度 編入学試験（一般・2次）解答用紙

受験 番号	(解答例)	科目名	流体力学
1.	(1)		1000 m/s
(2)			1 %
2.	(1)		2.83×10^{-2} kg/s
(2)			100
(3)			1.44 kPa

受験 番号	(解答例)	科目名	材料力学
<p>(1)</p> $P_{AB} = \frac{1}{2}W$ $P_{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2}W$ <p>(2)</p> <p>水平変位：$\delta_{Ah} = -\frac{Wl}{2AE}$</p> <p>垂直変位：$\delta_{Av} = \frac{\sqrt{3}Wl}{2AE}$</p>			

受験 番号	(解答例)	科目名	機械力学
<p>(1) 慣性モーメント I_0 は、以下の通りとなる.</p> $I_0 = \frac{64}{3}ML^2$ <p>(2) この場合の固有角振動数 ω_0 は以下の通りとなる</p> $\omega_0 = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{g}{2L}}$ <p>(3) この場合の固有角振動数 ω_A は以下の通りとなる</p> $\omega_A = \sqrt{\frac{6g}{17L}}$			