

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

---

【解答上の注意】 解答は別紙の解答用紙に記入すること。

【熱力学】、【流体力学】、【機械力学】、【材料力学】の 4 つの科目の中から 2 科目を選択して解答せよ。なお、3 科目以上選択した場合には、採点の対象とはならないので注意すること。

熱力学

300℃と 25℃の間でカルノーサイクルを行う熱機関があり、1 サイクル当たり 200kJ の熱が供給される。このとき以下の問いに答えよ。

- (1) 理論熱効率を答えよ。
- (2) 1 サイクル当たりの仕事を求めよ。
- (3) 1 サイクル当たり捨てる熱量を求めよ。
- (4) 等温放熱時のエントロピーの変化量を求めよ。

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

---

流体力学

- 【問 1】 流線と流跡線について簡潔に説明した上で、それらの曲線が一致する条件は何なのか 100 字以内で説明しなさい（数式は字数に含まれません）。
- 【問 2】  $4^{\circ}\text{C}$  のオイルタンクの中に、空気と油と海水が密度成層している。空気と油の気液界面の圧力は  $1\text{atm}$  ( $101325\text{ Pa}$ ) で、油層の厚さと海水層の厚さはどちらも同じ  $10\text{ m}$  であった。油と海水の比重をそれぞれ  $0.93$  と  $1.03$  としたとき、タンクの底のゲージ圧を求めなさい。なお、 $4^{\circ}\text{C}$ 、 $1$  気圧の水の密度は  $1000\text{kg/m}^3$ 、重力加速度は  $9.8\text{ m/s}^2$  とする。
- 【問 3】 直交座標系において、流れの速度  $\mathbf{V}$  の  $x$ ,  $y$ ,  $z$  方向の成分をそれぞれ  $u$ ,  $v$ ,  $w$  とする。今、 $u = 2y$ ,  $v = 2x$ ,  $w = 0$  としたとき、渦度  $\boldsymbol{\omega}$  を求めなさい。
- 【問 4】 ある湖の渦は、初め浅い水域（水深  $h$ ）にあり、直径  $10\text{ m}$  の鉛直な渦（渦の形状は円柱）であった。渦の回転の仕方から、鉛直方向の渦度の大きさは  $\omega_0$  であり水平断面内で一定であった。しばらく見ていると、この渦は水深の深い場所（水深  $h'$ ）へ移動し、直径  $5\text{ m}$  になった。このとき、以下の設問に答えなさい。ただし湖の流体は完全流体でバロトロピー流体と見なせるものとする。
- (1) 初めの水深が  $h = 10\text{ m}$  であった場合、深い場所の水深  $h'$  は何  $\text{m}$  になるか求めなさい。
- (2) この渦の直径変化によって、元の直径  $10\text{ m}$  の渦の渦度の大きさに比べ、移動後に直径  $5\text{ m}$  となった渦の渦度の大きさは何倍になるか求めなさい。

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

試験室への持ち込み：関数電卓 持ち込み可

機械力学

以下の問いに答えよ。単位を付して回答すること。

(1) 図 1 のように、一つの剛体（質量  $m$  (kg)）をばね定数  $k_1, k_2, k_3, k_4$  (N/m) の 4 本のばねで支えているとき、この一自由度振動系が持つ、固有振動数はいくらか。

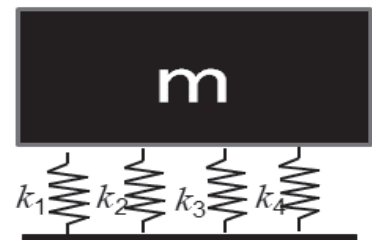


図 1 剛体とばねの配置

(2) 図 2 のように、一つの剛体（質量  $m$  (kg)）をばね定数  $k_1, k_2, k_3$  (N/m) の 3 本のばねで支えているとき、この一自由度振動系が持つ、固有振動数はいくらか。

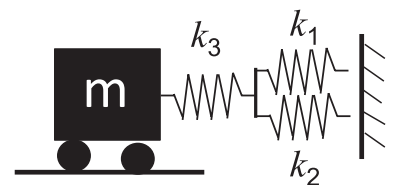


図 2 剛体とばねの配置

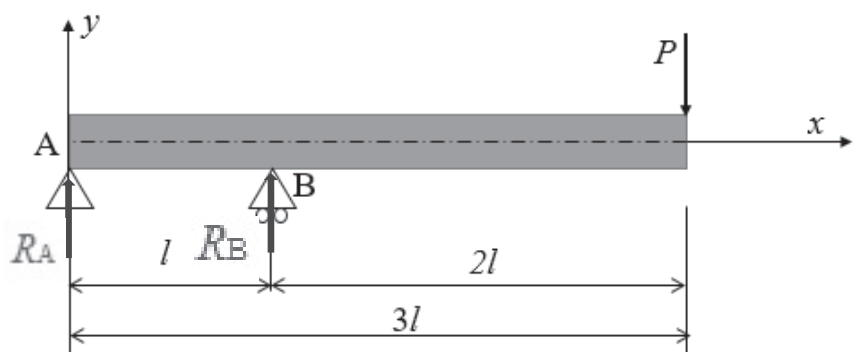
(3) ダンパのピストンを速度 10 (mm/s) で動かすために必要な力が 30 (N) であるとき、このダンパの減衰係数はいくらか。

(4) 質量  $m$  (kg)、ばね定数  $k$  (N/m) で構成される一自由度振動系に減衰比  $\zeta = 0.3$  とするための減衰器の減衰係数はいくらか。

(5) 長さ  $L$  (m) で断面 2 次モーメント  $I$  ( $\text{m}^4$ )、縦弾性率  $E$  (Pa) の片持ちはりの先端に質量  $m$  (kg) の錘を取り付けたとき、錘の無いときに比べて、はりの先端の位置 (m) が  $mg L^3/(3EI)$  下がった。この錘を取り付けた片持ちはりの固有振動数はいくらか。

材料力学

図に示すように、集中荷重  $P$  が突出はりの先端に作用しているときの左端から  $x$  の位置の曲げモーメント、たわみ角、たわみを求めよ。また、最大たわみを求めよ。



| 受験番号 | 氏 名 |
|------|-----|
|      |     |

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

解答用紙（横書きで解答すること）

| ※得点欄    |
|---------|
| ／ 100 点 |

【熱力学】、【流体力学】、【機械力学】、【材料力学】の 4 つの科目の中から 2 科目を選択して解答せよ。

なお、3 科目以上選択した場合には、採点の対象とはならないので注意すること。

熱力学

☐

流体力学

☐

機械力学

☐

材料力学

☐

熱力学

 の解答用紙

(1)

(2)

(3)

(4)

| 受験番号 | 氏 名 |
|------|-----|
|      |     |

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

解答用紙（横書きで解答すること）

流体力学 の解答用紙

以下に解答を記しなさい。途中計算を書いても構いませんが、最終的な答えがわかるように示して下さい。

【問 1】の回答

【問 2】の回答

【問 3】の回答

【問 4】の回答

(1)

(2)

| 受験番号 | 氏 名 |
|------|-----|
|      |     |

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

解答用紙（横書きで解答すること）

機械力学 の解答用紙

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

| 受験番号 | 氏 名 |
|------|-----|
|      |     |

2026 年度 大学院 理工学研究科 博士前期課程  
一般入学試験 1 期 機械工学専攻  
専門科目

解答用紙（横書きで解答すること）

材料力学 の解答用紙