

理工学研究科 博士課程前期課程・博士課程後期課程

研究科	専攻	課程	科目名	入試方式	年度	ページ
理工学	精密工学	博士前期	専門科目（数学・力学）	一般入学試験（夏季）	2026	1
理工学	精密工学	博士前期	専門科目（数学・力学）	外国人留学生入学試験	2026	5
理工学	精密工学	博士後期	外国語（英語）	一般入学試験（夏季）	2026	7
理工学	精密工学	博士後期	専門科目（精密工学）	一般入学試験（夏季）	2026	8
理工学	精密工学	博士後期	専門科目（小論文）	外国人留学生入学試験	2026	9

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 精密工学専攻
数 学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問題に答えなさい。

解答用紙を、問題IからIVで各1枚ずつ、計4枚使用のこと。それぞれ裏面を使ってもよい。

I 以下の問に答えよ。

1. $y = \frac{2x}{x^2+4}$ の曲線の概形を x - y 平面座標上に描け。

y が最大・最小となる点、および、変曲点も曲線のグラフ中に示すこと。

2. 曲線 $3xy + x + y - 2 = 0$ と x および y 座標軸の正の部分とで囲まれた部分の面積を求めよ。

II 以下の問に答えよ。

1. 微分方程式 $y^2 - x^2 - 2xyy' = 0$ の一般解を求めよ。

2. II-1. で得られた解は、どのような曲線群を表しているか、説明せよ。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季入学試験問題
理工学研究科 前期課程 精密工学専攻
数 学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問題に答えなさい。

解答用紙を、問題IからIVで各1枚ずつ、計4枚使用のこと。それぞれ裏面を使ってもよい。

III 座標空間上に3点 $A(2, a, 3)$, $B(-1, -1, 3)$, $C(-1, 2, 2)$ がある。ただし a は定数とする。以下の問いに答えよ。

- ベクトル $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ b \end{pmatrix}$ が \overline{AB} と \overline{AC} のどちらとも直交するとき、 a, b を求めよ。
- 点 A, B, C を含む平面上の任意の点 $P(x, y, z)$ が満たす式を導出せよ。ただし a および b はIII-1で得られた値を使うこと。

IV 以下の問いに答えよ。

- 次の行列 W の固有値を求めよ。

$$W = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.1 & 0.1 \\ 0.2 & 0.6 & 0.1 \\ 0.3 & 0.3 & 0.8 \end{pmatrix}$$

- 以下の関係式が成り立つとき、 a_n, b_n, c_n を a_0, b_0, c_0, n を使って表せ。ただし $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ とする。

$$\begin{cases} a_{n+1} = 0.5a_n + 0.1b_n + 0.1c_n \\ b_{n+1} = 0.2a_n + 0.6b_n + 0.1c_n \\ c_{n+1} = 0.3a_n + 0.3b_n + 0.8c_n \end{cases}$$

- $a_0 + b_0 + c_0 = 1$ が成り立つとする。このとき、 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n, \lim_{n \rightarrow \infty} c_n$ を求めよ。

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問いに答えなさい。解答用紙を問題Ⅰで1枚、問題Ⅱで1枚、計2枚使用のこと。それぞれ裏面を使用してもよい。

I

図1(a)のように長さ L 、質量 P の板 AB があり、下端 A をピンで結合している。この板 AB は、天井から吊るした質量 Q の2個の球で支えられており、垂直位置になっている。各物体間に働く摩擦を無視して、重力加速度を g とする。また、図1(b)は板 AB をわずかながらに傾けた状況を示している。以下の問いに答えよ。

1. 図1(a)および図1(b)のときの板 AB と右の球の自由物体図 (FBD) を描け。
2. 図1(b)のとき、板 AB と右側の球の糸の微小角度を α と β として、その両者の微小角変位の関係を記述せよ。なお、微小角 θ では $\sin\theta \approx \theta$ として良い。
3. 図1(b)のときの力の釣り合いを考える。板 AB に作用する球からの反力を求めよ。
4. 図1(b)で釣り合うときの各部材の質量比である P/Q を求めよ。

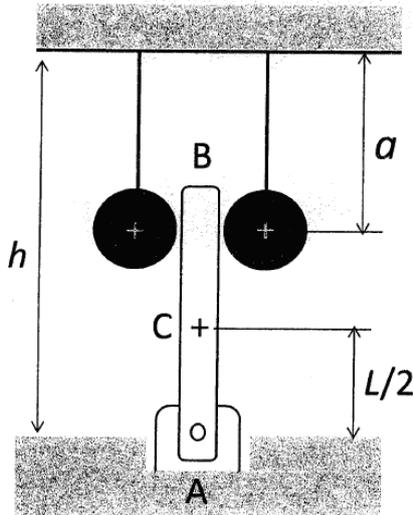


図1(a)

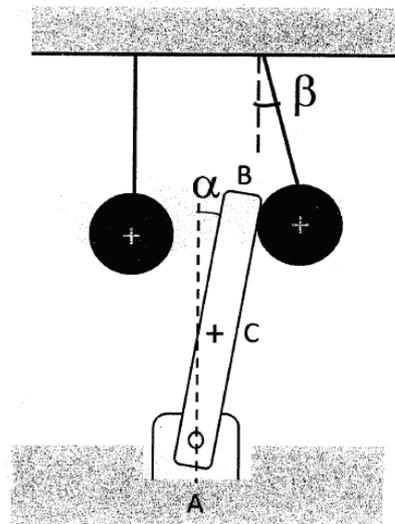


図1(b)

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問いに答えなさい。解答用紙を問題Ⅰで1枚、問題Ⅱで1枚、計2枚使用のこと。

それぞれ裏面を使用してもよい。

Ⅱ

図2に示すように、天井の点Aから質量 m のおもりが長さ l のひもで吊り下げられている。このおもりを角度 θ だけひもがたるまないように持ち上げ、そっと手を放す。このおもりが最下点に到達した際に、ばね定数 k のばねにつながれた質量 M の物体と衝突するように配置した。この時、以下の問いに答えよ。なお、重力加速度は g とし、空気抵抗や床面との摩擦は無視できるものとする。

1. 質量 m のおもりが、質量 M の物体に衝突する直前の速度 v_0 を求めよ。
2. 衝突の瞬間にひもが切れ、2つの物体の完全非弾性衝突をするとき、衝突直後の物体の速度 v を求めよ。また、この衝突で失われたエネルギーを求めよ。
3. 衝突した瞬間の質量 M の物体の位置を $x = 0$ とし、この物体の変位を x で表す。衝突した瞬間を $t = 0$ としたとき、 $x(t)$ を求め、横軸 t 、縦軸 x のグラフを図示せよ。

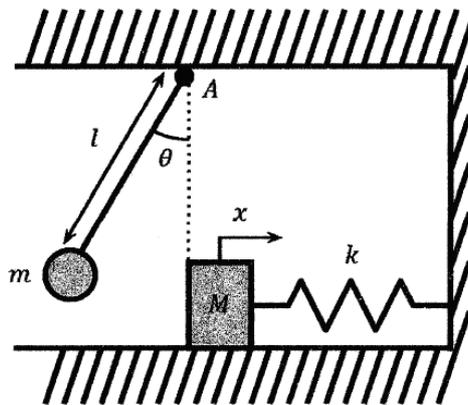


図2

2026年度 大学院外国人留学生入学試験問題
 理工学研究科 前期課程 精密工学専攻
 数 学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問題に答えなさい。

解答用紙を、問題IからIIIで各1枚ずつ、計3枚使用のこと。それぞれ裏面を使ってもよい。

I 以下の問に答えよ。

次の行列を考える

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

1. A^k を求めよ。 k は0以上の整数とする。
2. 次式で与えられる行列指数関数 e^{At} を求めよ。

$$e^{At} = \sum_{m=0}^{\infty} \frac{(At)^m}{m!}$$

3. 次の微分方程式の解を求めよ。

$$\frac{d}{dt}x(t) = Ax(t), \quad x(0) = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

II 以下の問に答えよ。

次の行列を考える

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

1. $N = B - I$ とおく。このとき N^2, N^3 を計算せよ。ただし I は単位行列である。
2. B^n を求めよ。ただし n は自然数とする。
3. 問II-2.で求めた B^n を使って B の固有値を求めよ。

III 以下の問に答えよ。

1. 底面が以下の式で表される楕円である直柱において、 xy 平面と、 x 軸を通過して底面と θ ($0 < \theta < \pi/2$)の角をなす平面ではさまれた部分の体積を求めよ。

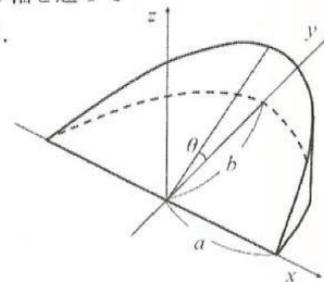
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

2. 次の極限値を計算せよ。

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{1 - \sin x}{\cos^2 x}$$

3. 次の微分方程式を解け。

$$y' + 2e^x y - e^x = 0$$



2026年度 大学院外国人留学生入学試験問題
理工学研究科 前期課程 精密工学専攻
力 学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下のすべての問いに答えなさい。解答用紙を問題Iで1枚、問題IIで1枚、計2枚使用する。
それぞれ裏面を使用してもよい。

I 図1のように長さ L 、質量 M の棒ACおよび棒BCをピンCで連結し、上端Aは壁とピン結合、そして下端は滑らかな滑車とバネで連結して図のような釣り合いの位置で静止している。この釣り合い位置における θ を求めたい。なお、バネの自然長を l_0 、ばね定数は k で、バネおよび滑車の質量は考えない。物体間に働く摩擦を無視して、重力加速度を g とする。以下の問いに答えよ。

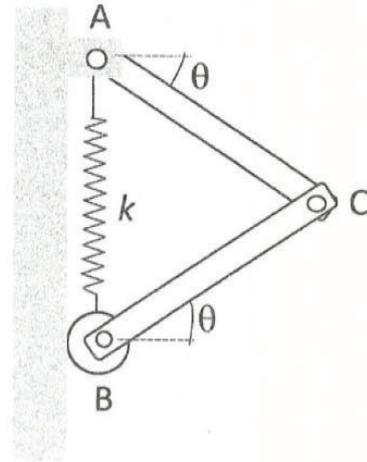


図1

1. 図1の棒ACと棒BCにおける自由物体図 (FBD) を描け。
2. 点Aの $\theta=0$ 度を基準としたときの棒ACと棒BCの位置エネルギーを記述せよ。
3. 図のように釣り合いの位置における系全体のポテンシャルエネルギーを記述せよ。
4. 釣り合いの条件式を示し、そのときの θ を求めよ。

II 図2のように質量 M 、底面の半径が r 、高さ h の円柱が θ の傾斜上で静止状態からそっと解放される。

なお、重力加速度を g 、斜面の静摩擦係数を μ_s 、動摩擦係数を μ_k とする。また、質量 M 、底面の半径が r の円柱の、底面の中心 O を通る軸の周りの慣性モーメントが $\frac{Mr^2}{2}$ であることは、解答に利用して良い。

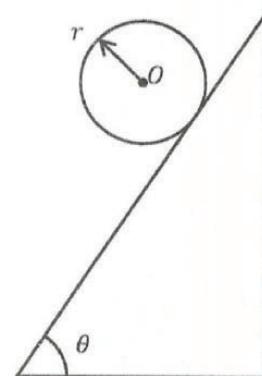


図2

1. この円柱が滑りながら斜面を転がるときの μ_s の条件を求めよ。
2. 円柱が滑りながら転がる場合に、解放した地点から傾斜を距離 l 下降した際の、円柱の角速度と円柱の中心 O の並進速度を求めよ。

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季一般入学試験問題
理工学研究科 後期課程 精密工学専攻
英 語

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

I.

以下の問い1, 2に答えよ.

1. あなたが行なった研究を遂行するにあたって特に重要であった専門書(論文でも良い)を一つ選び、選んだ専門書(あるいは論文)の概要とあなたが修士論文において行なった研究との関連を英語で説明せよ.
2. あなたが中央大学工学部精密工学選考の博士後期課程を受験するに至った経緯を英語で説明せよ.

2026年4月・2025年9月入学 大学院夏季一般入学試験問題
理工学研究科 後期課程 精密工学専攻
精密工学

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

1.

精密機械工学の発展のための材料学としては、原子・分子レベルまでを対象にしたミクロな視点を取り入れた研究が必要である。また、デジタルツインやマテリアルズ・インフォマティクスでは、計算科学や情報学も積極的に取り入れることで、新たな材料機能の発現や加工特性の高効率化などの数値解析法が研究されている。このような背景を踏まえて、以下の問い1, 2に答えよ。

1. 原子・分子レベルの数値解析は化学的な側面もあるが、精密機械工学として研究を発展させるには、どのような研究をすべきと考えているか。
2. 材料の機械的性質の向上には、強度と靱性のように、一般的にはトレードオフの関係をバランスさせる必要がある。この二つを最大限に向上させるアイデアを述べよ。既に実用化されている現象も述べつつ、自分のアイデアも記述せよ。

2026年度 大学院外国人留学生入学試験問題
理工学研究科 後期課程 精密工学専攻
小論文

(注) 問題番号または記号を必ず解答用紙に明記すること

以下の問いに対して、日本語または英語で答えよ。

(Answer the following questions in either Japanese or English.)

- I. 有限要素法による構造解析の中で破壊を扱う方法が用意されている。自分の知っている方法について述べよ。さらに、その注意点や適用範囲などにも言及すること。
(There are methods available for dealing with fracture in structural analysis using the finite element method. Describe the methods you are familiar with. Also, mention the precautions and scope of application.)

- II. 有限要素法による弾性変形の解析では外力により対象材料の弾性変形挙動や応力解析を行う。有限要素法解析のフローチャートを描け。そして、解析に必要な条件式を列挙し、それぞれを簡単に説明せよ。
(Analysis of elastic deformation using the finite element method involves analyzing the elastic deformation behavior and stress of the target material due to external forces. Draw a flowchart for finite element analysis. Then, list the conditional equations required for analysis and briefly explain each one.)

- III. 母国ではなく、海外である日本の大学での博士後期課程に進学する意義について述べよ。
(Explain the significance of pursuing a doctoral program at a Japanese university overseas rather than in your home country.)