# 立命館大学大学院
## 2025年度実施　入学試験

# 博士課程前期課程

# 理工学研究科

# 基礎理工学専攻

基礎理工学専攻では、筆記試験を実施していません。

# 立命館大学大学院
# 2025年度実施　入学試験
# 博士課程前期課程
# 理工学研究科
# 電子システム専攻

| 入試方式 | 実施月 | 専門科目 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 試験科目 | | ページ | 備考 |
| 一般入学試験 | 8月 | 右記分野①を必答とし、②～④の3問から2問選択 | ①数学 | P.1～ | |
| | | | ②電磁気学 | | |
| | | | ③電気回路 | | |
| | | | ④論理回路 | | |
| | 2月 | 右記分野①を必答とし、②～④の3問から2問選択 | ①数学 | P.10～ | |
| | | | ②電磁気学 | | |
| | | | ③電気回路 | | |
| | | | ④論理回路 | | |
| 社会人入学試験 | 8月 | | | | |
| | 2月 | | | | |
| 外国人留学生入学試験 | 8月 | | | | |
| | 2月 | | | | |
| 学内進学入学試験 | 7月 | | | | |
| 飛び級入学試験 | 2月 | 右記分野①を必須とし、②～④の3問から2問選択 | ①数学 | P.10～ | |
| | | | ②電磁気学 | | |
| | | | ③電気回路 | | |
| | | | ④論理回路 | | |

【表紙の見方】
×・・・入学試験の実施がなかった等の理由で入学試験問題の作成がなかったもの、または、問題を公開しないもの
斜線・・・学科試験（筆記試験）を実施しないもの

# 立命館大学大学院
# 2025年度実施　入学試験
# 博士課程前期課程
# 理工学研究科
# 機械システム専攻

| 入試方式 | 実施月 | 専門科目 | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 試験科目 | | ページ | 備考 |
| 一般入学試験 | 8月 | 右記分野3問必答 | ①線形代数学 | P.6～ | |
| | | | ②解析学 | | |
| | | | ③力学 | | |
| | 2月 | 右記分野3問必答 | ①線形代数学 | P.15～ | |
| | | | ②解析学 | | |
| | | | ③力学 | | |
| 社会人入学試験 | 8月 | | | | |
| | 2月 | | | | |
| 外国人留学生入学試験 | 8月 | | | | |
| | 2月 | | | | |
| 学内進学入学試験 | 7月 | | | | |
| 飛び級入学試験 | 2月 | 右記分野3問必答 | ①線形代数学 | × | |
| | | | ②解析学 | | |
| | | | ③力学 | | |

【表紙の見方】
×・・・入学試験の実施がなかった等の理由で入学試験問題の作成がなかったもの、または、問題を公開しないもの
斜線・・・学科試験（筆記試験）を実施しないもの

# 立命館大学大学院
# 2025年度実施　入学試験

## 博士課程前期課程

# 理工学研究科
# 都市システム専攻

都市システム専攻では、筆記試験を実施していません。

# 立命館大学大学院
# 2025年度実施　入学試験

# 博士課程後期課程

# 理工学研究科

基礎理工学専攻、電子システム専攻、機械システム専攻、都市システム専攻

後期課程では、筆記試験を実施していません。

2025 年 8 月 28 日実施

2026 年 4 月入学 理工学研究科 博士課程前期課程 入学試験問題（専門科目）

# 電子システム専攻

【筆記試験（専門科目） 試験時間】

| 試験時間 |
|---|
| １０：００～１２：００<br>（１２０分） |

※試験時間中の途中退室は認めていません。

【専門科目：**電子システム専攻**】

| 次の１の必答、および２～４の中から２問選択し、合計３問解答すること。 |
|---|
| １．数学<br>２．電磁気学<br>３．電気回路<br>４．論理回路 |

【受験にあたっての注意事項】

・問題用紙は全ての出題問題、解答用紙は解答しなければならない問題数と同じ枚数を配付します。試験開始後、解答を始める前に、配付された問題用紙・解答用紙の枚数が問題用紙表紙に記載されたものと一致しているか、必ず確認をしてください。

≪問題用紙・解答用紙　枚数≫

| 問題用紙　枚数　※表紙含む | 解答用紙　枚数 |
|---|---|
| ５枚 | ３枚 |

・配付された問題用紙、解答用紙のホッチキス止めは絶対に外さないでください。
・試験開始後、配付された全ての解答用紙太枠内に、受験番号・氏名を必ず記入してください。無記名答案は無効となります。
・解答の際、解答用紙太枠内の問題番号の欄に、解答した問題番号を記入してください。記入した問題番号が実際に解答した問題と異なる場合や、問題番号が未記入の場合は、採点対象となりません。
・解答用紙は全て回収します。未記入の解答用紙にも、受験番号・氏名と、解答する予定だった問題番号を必ず記入してください。
・解答用紙は、１つの問題につき１枚使用できます。
・解答用紙は、裏面も使用できます。解答用紙の裏面を使用する場合は、裏面の「書き出し」と書いてある箇所の下から、解答の続きを記入してください。
・１つの問題に対し１枚の解答用紙では足りなくなった場合、手を挙げて知らせてください。２枚目の解答用紙を配ります。
・解答用紙へは、1 枚に複数の問題の解答を書かないように気をつけてください。万一、記載した場合、採点対象となりません。
・解答の下書きは、解答用紙ではなく問題用紙にしてください。
・問題用紙に解答を記入しても採点対象とはなりません。
・試験終了後、問題用紙、答案用紙は全て回収します。

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## １．数学

次の設問に答えよ。ただし、計算過程または根拠を明示すること。

⑴ 行列

$$A = \begin{pmatrix} 7 & 6 & -3 \\ -3 & -4 & 1 \\ 3 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

について、次の問いに答えよ。

(a) すべての固有値を求めよ。

(b) 固有値のうち、最も大きいものに対する固有ベクトルを求めよ。

⑵ 二階線形微分方程式

$$y'' - 6y' + 9y = 2e^{3x} \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot \quad (*)$$

の初期値問題について、次の問いに答えよ。ただし、$y$は$x$の関数であり、

$$y' = \frac{dy(x)}{dx}, \qquad y'' = \frac{d^2y(x)}{dx^2}$$

とする。

(a) （＊）式に対する同次形（斉次形）二階線形微分方程式

$$y'' - 6y' + 9y = 0$$

の一般解を求めよ。

(b) 初期条件

$$y(0) = 1, \qquad y'(0) = 2$$

を満たす（＊）式の解を求めよ。

⑶ 直交座標系 O-$xyz$において、$x$軸，$y$軸，$z$軸上で正の向きをもつ単位ベクトルをそれぞれ$\boldsymbol{i}, \boldsymbol{j}, \boldsymbol{k}$で表す。このとき、ベクトル場$\boldsymbol{Z} = x^2z\boldsymbol{i} - 2y^3z\boldsymbol{j} + xy^2z\boldsymbol{k}$に関する次の問いに答えよ。

(a) 発散$\nabla \cdot \boldsymbol{Z}$を求めよ。

(b) 回転$\nabla \times \boldsymbol{Z}$を求めよ。

⑷ 区間$[0, \infty)$で定義される関数$f(t)$に対し、ラプラス変換は複素数$s$を用いた広義積分

$$\mathcal{L}[f(t)] = \int_0^{\infty} f(t)e^{-st}\,dt$$

により定義される。いま、

$$\mathcal{L}[e^{j\omega t}] = \frac{1}{s - j\omega}$$

で与えられることを用いて$\mathcal{L}[\sin \omega t]$ならびに$\mathcal{L}[\cos \omega t]$を求めよ。ただし、$j$は虚数単位、$\omega$は実数の定数とする。

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## ２．電磁気学

次の設問に答えよ。ただし、真空の誘電率を$\varepsilon_0$ [F/m]とする。

(1) 真空中に半径$R_1$ [m]の導体球殻 A および半径$R_2$ [m]の導体球殻 B が同心の状態で置かれている。図 1 は球殻の中心を含む平面における断面図であり、$R_1 < R_2$ である。導体球殻 A に$Q$ [C]の正電荷（$Q > 0$）を与え、導体球殻 B は接地するとき、以下の問いに答えよ。ただし導体球殻の厚さは無視できるものとする。

(a) 中心からの距離が$r$ [m]の点における電界の大きさと方向を求めよ。ただし$R_1 < r < R_2$とする。

(b) 導体球殻 A の外表面に厚さ$R_d - R_1$[m]、誘電率$\varepsilon_1$ [F/m]の誘電体を配置した（図 2 参照）。導体球殻 A の電位を求めよ。ただし$R_1 < R_d < R_2$とする。

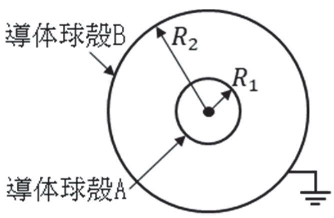


図１

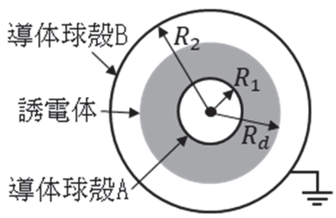


図２

(2) 真空中において無限長導体を流れる電流が点 P につくる磁界について以下の問いに答えよ。ただし、空間内の位置はメートル単位の軸$x, y, z$をもつ直交座標系で表し、無限長導体は$z$軸に平行であり、点 P の座標を$(x,\ y,\ 0)$とする。また、電流は導体内で一様であり、電流密度を$i_0$ [A/m²]とする（$i_0 > 0$）。

(a) $z$軸を中心軸とする半径$a$ [m]の円柱導体（導体 1）に$z$軸の正方向に電流が流れている。$z = 0$の平面におけるこの系の断面図を図 3 に示す。点 P における磁界の大きさを、点 P が導体 1 内にある場合（$x^2 + y^2 \leqq a^2$）と導体 1 外にある場合（$x^2 + y^2 > a^2$）に分けて求めよ。

(b) 座標$(-d,\ 0,\ 0)$で表される点 C を中心軸が通る半径$b$ [m]の円柱導体（導体 2、図 4 参照）に$z$軸の負方向（(a) と逆方向）に電流が流れている。導体 2 内の点 P（$(x + d)^2 + y^2 \leqq b^2$）における磁界ベクトルの$x$軸方向および$y$軸方向の成分を求めよ。ただし$d > 0$とする。

(c) $z$軸を中心軸とする半径$a$の円筒状の空洞をもち、導体２と中心軸の位置および外径が同じ導体（導体 3、図 5 参照）があり、$z$軸の負方向（(a) と逆方向）に電流が流れている。空洞内の点 P（$x^2 + y^2 \leqq a^2$）における磁界ベクトルの$x$軸方向および$y$軸方向の成分を重ね合わせの原理を用いて求めよ。ただし$0 < d < b - a$とする。

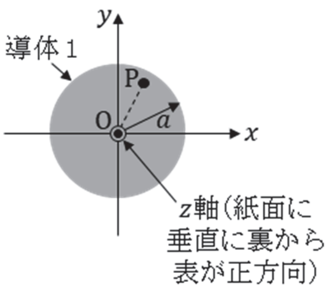


図３

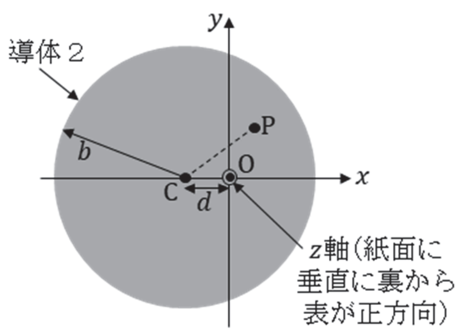


図４

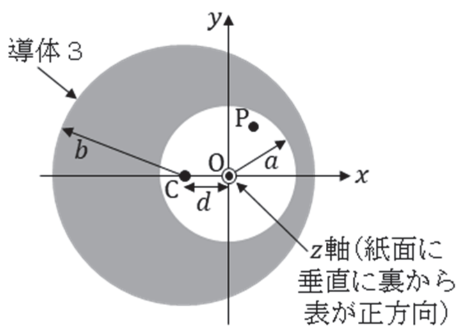


図５

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## ３．電気回路

⑴ 図１の回路において，以下の各問に答えよ．ここで，$R = 3$ [Ω]，$C = 0.5$ [mF], $L = 8$ [mH]とし，時刻 $t$ における電圧 $v_{in}(t), v_{out}(t)$, 電流 $i_{out}(t)$ を図中のように定義する．また，回路は定常状態とする．

① 図 1(a)の回路において，$v_{in}(t) = 6$ [V]のとき，$i_{out}(t)$および$v_{out}(t)$を求めなさい．
② 図 1(a)の回路において，$v_{in}(t) = 6\sin(500\,t)$ [V] のとき，$i_{out}(t)$および$v_{out}(t)$を求めなさい．
③ 図 1(b)の回路において，$v_{in}(t) = 6$ [V]のとき，$i_{out}(t)$および$v_{out}(t)$を求めなさい．
④ 図 1(b)の回路において，$v_{in}(t) = 6\sin(500\,t)$ [V] のとき，$i_{out}(t)$および$v_{out}(t)$を求めなさい．

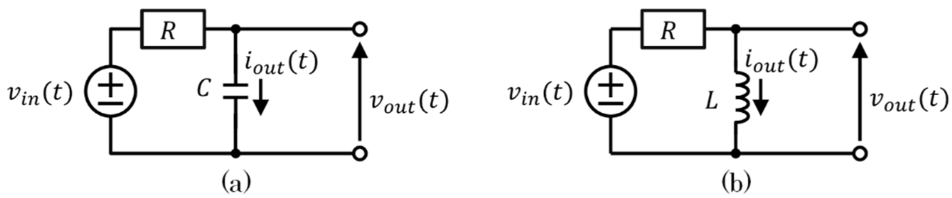



図１

⑵ 図２の回路において，以下の各問に答えよ．ただし，入力交流電圧源 $\dot{V}_{in}$の角周波数は$\omega$とし，$j^2 = -1$で定義される虚数単位を$j$とする．また，分数の分母は実数化しなくてよい．

① $R, L, \omega, \dot{V}_{in}$ を用いて電流 $\dot{I}_1$および $\dot{I}_2$を求めなさい．
② $R, L, \omega, \dot{V}_{in}$ を用いて電圧 $\dot{V}_{out}$ を求めなさい．
③ $\dot{V}_{in}$ に対して$\dot{V}_{out}$ の位相が$\pi/2$ [rad]進むとき，$R, L, \dot{V}_{in}$ を用いて$\omega$ および$\dot{V}_{out}$ を求めなさい．

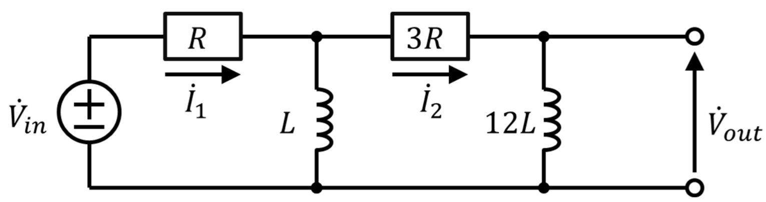



図２

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## ４．論理回路

（１）$a, b$ を変数とする以下の論理式を簡単化せよ．

① $\overline{\overline{(a\cdot b)}\cdot b}$

② $\overline{(a\cdot b)}\cdot\left(a+\overline{b}\right)$

③ $\overline{(a+b)}+a$

（２）$a, b, c, d$ を変数とする論理関数 $f$ について考える．4 変数のうち 3 変数以上が値 0 をとるときに $f=0$ となり，3 変数以上が値 1 をとるときに $f=1$ となる．値 0 をとる変数と値 1 をとる変数が同数のとき，$f$ の値は 0 と 1 のどちらでもよいものとする．$f$ について以下の問いに答えよ．

① 真理値表を作成せよ．ただし，ドントケアを表す記号を ＊ とせよ．

② カルノー図を作成せよ．

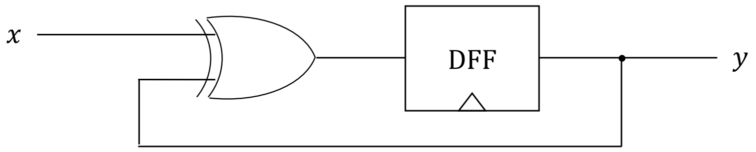
③ 最も簡単な積和形論理式を示せ．答えが複数存在する場合はすべて列挙せよ．

④ 最も簡単な積和形二段論理回路をひとつ作図せよ．

（３）下の図のように排他的論理和ゲートと D フリップフロップが接続された同期式順序回路について考える．図において，DFF は D フリップフロップであり，クロック入力は省略している．時刻 $t$ における入力 $x$，出力 $y$ の値をそれぞれ $x(t)$，$y(t)$ と表す．ここで，$t$ は非負の整数であり，時刻 $t$ は $t$ 回目のクロックの立ち上がり直後の時点を意味する．この順序回路について以下の問いに答えよ．

① $x(0)=0$，$y(0)=0$ のとき，$y(1)$ の値を答えよ．さらに，$x(1)=1$，$x(2)=1$ のとき，$y(2)$，$y(3)$ の値をそれぞれ答えよ．

② この順序回路が実現する有限状態機械の状態遷移図を作成せよ．



2025 年 8 月 28 日実施

2026 年 4 月入学 理工学研究科 博士課程前期課程 入学試験問題（専門科目）

# 機械システム専攻

【筆記試験（専門科目）　試験時間】

| 試験時間 |
|---|
| １０：００～１２：００<br>（１２０分） |

※試験時間中の途中退室は認めていません。

【専門科目：**機械システム専攻**】

| 次の１～３のすべてに解答すること（３問必答)。 |
|---|
| １．線形代数学<br>２．解析学<br>３．力学 |

【受験にあたっての注意事項】

・問題用紙は全ての出題問題、解答用紙は解答しなければならない問題数と同じ枚数を配付します。試験開始後、解答を始める前に、配付された問題用紙・解答用紙の枚数が問題用紙表紙に記載されたものと一致しているか、必ず確認をしてください。

≪問題用紙・解答用紙　枚数≫

| 問題用紙　枚数　※表紙含む | 解答用紙　枚数 |
|---|---|
| ４枚 | ３枚 |

・配付された問題用紙、解答用紙のホッチキス止めは絶対に外さないでください。
・試験開始後、配付された全ての解答用紙太枠内に、受験番号・氏名・コース名を必ず記入してください。無記名答案は無効となります。
・解答用紙太枠内の問題番号の欄に、解答する問題番号が予め記入されています。解答用紙の問題番号が実際に解答した問題と異なる場合は、採点対象となりません。
・解答用紙は全て回収します。未記入の解答用紙にも、受験番号・氏名・コース名を必ず記入してください。
・解答用紙は、１つの問題につき１枚使用できます。
・解答用紙は、裏面も使用できます。解答用紙の裏面を使用する場合は、裏面の「書き出し」と書いてある箇所の下から、解答の続きを記入してください。
・１つの問題に対し１枚の解答用紙では足りなくなった場合、手を挙げて知らせてください。２枚目の解答用紙を配ります。
・解答用紙へは、1 枚に複数の問題の解答を書かないように気をつけてください。万一、記載した場合、採点対象となりません。
・解答の下書きは、解答用紙ではなく問題用紙にしてください。
・問題用紙に解答を記入しても採点対象とはなりません。
・試験終了後、問題用紙、答案用紙は全て回収します。

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

## 1．線形代数学

(1) 以下のような行列 $A$ について，①～②の設問に答えよ.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 & 0 \\ -1 & -3 & 2 & -2 \\ -1 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

① 行列 $A$ の行列式 $|A|$ の値を求めよ.

② 行列 $A$ の逆行列 $A^{-1}$ を求めよ.

(2) 以下のような行列 $B$ について，①～②の設問に答えよ.

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & -2 \end{bmatrix}$$

① 行列 $B$ の固有値 $\lambda$ をすべて求めよ.

② $P^{-1}BP$ が対角行列となるような正則行列 $P$ を一つ求めよ.

(3) $\boldsymbol{R}^2$ の線形変換 $T(\boldsymbol{x}) = C\boldsymbol{x}$ について，$\boldsymbol{R}^2$ の基 (底) $\{\boldsymbol{u}_1, \boldsymbol{u}_2\}$ に関する表現行列 $D$ を求めよ．ただし，行列 $C$ およびベクトル $\boldsymbol{u}_1$，$\boldsymbol{u}_2$ は以下のとおりである.

$$C = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -1 & 3 \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{u}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}, \quad \boldsymbol{u}_2 = \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix}$$

立命館大学大学院理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

## ２．解析学

（１）　独立変数 $x$ の関数 $y$ ついて，以下の問い(a)，(b)，(c)に答えよ。
ただし，$y'(x) = \dfrac{dy(x)}{dx}$，$x > 0$，$y > 0$ として，ln を自然対数とする。

(a) 次の関数について $y'(x)$ を $x$ の関数として求めよ。
$y(x) = x^2 e^{\sin 2x}$

(b) 次の関数について $y'(x)$ を $x$ の関数として求めよ。
$y(x) = x \ln x$

(c) 次の関数について $y'(x)$ を $x$ の関数として求めよ。ただし，解に $y(x)$ は用いないこと。
$\ln y(x) = \ln x + x$

（２）　複素数 $z$ について，以下の問い(a)，(b)，(c)に答えよ。ただし，$i$ は虚数単位（$i^2 = -1$）とする。

(a) 複素指数関数 $e^{iz}$ を三角関数を用いて表せ。

(b) $\sin(z)$ を $e^{iz}$ と $e^{-iz}$ を用いて表せ。

(c) 次の方程式の解 $z$ を求めよ。ただし，逆三角関数は用いないこと。
$\cos(z) = 0$

（３）　微分方程式に関する以下の問い(a)，(b)，(c)に答えよ。
ただし，$y'(x) = \dfrac{dy(x)}{dx}$，$y''(x) = \dfrac{d^2y(x)}{dx^2}$ とする。

(a) 次の微分方程式に対応する特性方程式を求め，その解を求めよ。
$y''(x) - 4y'(x) + 5y(x) = 0$

(b) 上記(a)の微分方程式の一般解を求めよ。ただし，解に虚数は用いないこと。

(c) 上記(a)の微分方程式について，次の初期条件を満たす特解を求めよ。
$y(0) = 1$，$y'(0) = 0$

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

# 3．力学

（1）図のような質量が 2.4 kg で紙面と垂直な方向の厚さが 0.010 m、密度が一様な剛体を考える。

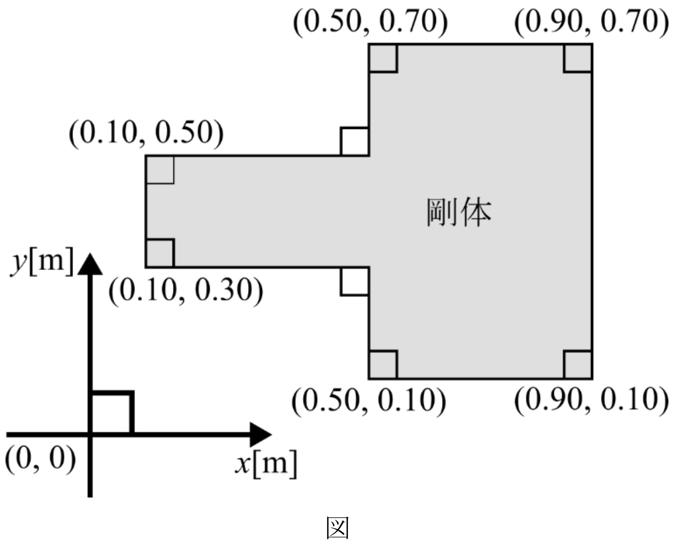
① この剛体の重心の $x, y$ 方向の座標を求めよ。

② この剛体の密度を求めよ。

③ この剛体の重心を通る紙面に垂直な軸周りの慣性モーメントを求めよ。
ヒント : 密度が一様で、質量が $m$[kg]、$x$ 軸に平行な辺の長さが $a$[m]、$y$ 軸に平行な辺の長さが $b$[m]の直方体の中心を通る紙面に垂直な軸周りの慣性モーメントは $m(a^2+b^2)/12$[kg･m$^2$]である。

④ この剛体に対して図の(0.50, 0.10) m の位置に $x$ 軸の正の方向に 24 N、$y$ 軸の正の方向に 24 N の力を加えたとする。このときのこの剛体の重心の $x$ 軸方向の加速度と $y$ 軸方向の加速度、重心を通る紙面に垂直な軸周りの時計回りの角加速度をそれぞれ答えよ。ただし、$y$ 軸の負の向きに重力が作用しており、重力加速度は 9.8 m/s$^2$ とする。また、この剛体は他の物体には接触しておらず、この剛体にはその他の外力は加わっていないものとする。

⑤ この剛体の加速度が常に④の状態と同じであり、初期時刻においてこの剛体の重心の座標が①と同じとする。また、この剛体の重心の $x$ 方向の初速度は −10 m/s、$y$ 方向の初速度は 0.0 m/s とする。このとき、$x$ 方向の速度が 0.0 m/s となる時刻とその時のこの剛体の重心の $x, y$ 方向の座標を求めよ。




図

2026 年 2 月 8 日実施

# 2026 年 4 月入学 理工学研究科 博士課程前期課程 入学試験問題（専門科目）

## 電子システム専攻

【筆記試験（専門科目） 試験時間】

| 試験時間 |
| --- |
| １０：００～１２：００<br>（１２０分） |

※試験時間中の途中退室は認めていません。

【専門科目：**電子システム専攻**】

| **次の１の必答、および２～４の中から２問選択し、合計３問解答すること。** |
| --- |
| **１．数学**<br>**２．電磁気学**<br>**３．電気回路**<br>**４．論理回路** |

【受験にあたっての注意事項】

・問題用紙は全ての出題問題、解答用紙は解答しなければならない問題数と同じ枚数を配付します。試験開始後、解答を始める前に、配付された問題用紙・解答用紙の枚数が問題用紙表紙に記載されたものと一致しているか、必ず確認をしてください。

≪問題用紙・解答用紙　枚数≫

| 問題用紙　枚数　※表紙含む | 解答用紙　枚数 |
| --- | --- |
| ５枚 | ３枚 |

・配付された問題用紙、解答用紙のホッチキス止めは絶対に外さないでください。
・試験開始後、配付された全ての解答用紙太枠内に、受験番号・氏名を必ず記入してください。無記名答案は無効となります。
・解答の際、解答用紙太枠内の問題番号の欄に、解答した問題番号を記入してください。記入した問題番号が実際に解答した問題と異なる場合や、問題番号が未記入の場合は、採点対象となりません。
・解答用紙は全て回収します。未記入の解答用紙にも、受験番号・氏名と、解答する予定だった問題番号を必ず記入してください。
・解答用紙は、１つの問題につき１枚使用できます。
・解答用紙は、裏面も使用できます。解答用紙の裏面を使用する場合は、裏面の「書き出し」と書いてある箇所の下から、解答の続きを記入してください。
・１つの問題に対し１枚の解答用紙では足りなくなった場合、手を挙げて知らせてください。２枚目の解答用紙を配ります。
・解答用紙へは、1 枚に複数の問題の解答を書かないように気をつけてください。万一、記載した場合、採点対象となりません。
・解答の下書きは、解答用紙ではなく問題用紙にしてください。
・問題用紙に解答を記入しても採点対象とはなりません。
・試験終了後、問題用紙、答案用紙は全て回収します。

# 理工学研究科（博士課程前期課程）
# ［専門科目］電子システム専攻

## １．数学

次の設問に答えよ。ただし、計算過程または根拠を明示すること。

⑴ 行列

$$\boldsymbol{A} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

について、次の問いに答えよ。ただし、$\boldsymbol{E}$は単位行列とする。

(a) すべての固有値を求めよ。

(b) 整数$n$ $(n \geq 3)$について$\boldsymbol{A}^n - \boldsymbol{A}^{n-2} = k(\boldsymbol{A}^2 - \boldsymbol{E})$を満たす定数$k$が存在する。このとき、$n$を用いて$k$を表せ。（ケーリー・ハミルトンの定理を用いて良い。）

⑵ 二階線形微分方程式

$$\frac{d^2y(x)}{dx^2} - 3\frac{dy(x)}{dx} + 2y(x) = x^2 + 2x + 1 \qquad \cdot\cdot\cdot\cdot \qquad (*)$$

の初期値問題について、次の問いに答えよ。

(a) （＊）式に対する同次形（斉次形）二階線形微分方程式

$$\frac{d^2y(x)}{dx^2} - 3\frac{dy(x)}{dx} + 2y(x) = 0$$

の一般解を求めよ。

(b) 初期条件

$$y(0) = 2, \qquad \frac{dy(0)}{dx} = 1$$

を満たす（＊）式の解を求めよ。

⑶ 直交座標系 O-$xyz$において、$x$軸, $y$軸, $z$軸上で正の向きをもつ単位ベクトルをそれぞれ$\boldsymbol{i}, \boldsymbol{j}, \boldsymbol{k}$で表す。このとき、スカラー場$\varphi = x^2y^3z$およびベクトル場$\boldsymbol{R} = x^2z\boldsymbol{i} + xy\boldsymbol{j} + yz^3\boldsymbol{k}$に関する次の問いに答えよ。

(a) $\nabla\varphi$を求めよ。

(b) $\nabla \cdot \boldsymbol{R}$を求めよ。

⑷ 区間$(-\infty, \infty)$で定義される関数$f(t)$に対し、フーリエ変換は広義積分

$$\mathcal{F}[f(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t}\,dt$$

により定義される。このとき、次の問いに答えよ。ただし、$j$は虚数単位、$\omega$は実数の定数とする。

(a) 孤立矩形波として与えられる信号

$$f(t) = \begin{cases} 1, & \text{if } |t| \leq \dfrac{T}{2} \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

についてフーリエ変換$F(\omega) = \mathcal{F}[f(t)]$を求めよ。

(b) 孤立三角波として与えられる信号

$$g(t) = \begin{cases} 1 - \dfrac{|t|}{T}, & \text{if } |t| \leq T \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases}$$

は、たたみ込み演算を＊とするとき、(a)の信号$f(t)$のたたみ込みにより

$$g(t) = \frac{1}{T}\{f(t) * f(t)\}$$

で与えられる。このとき、フーリエ変換$G(\omega) = \mathcal{F}[g(t)]$を求めよ。

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## ２．電磁気学

次の設問に答えよ。ただし、真空の誘電率、透磁率をそれぞれ$\varepsilon_0$ [F/m]、$\mu_0$ [H/m]とする。

(1) 図1に示すように、真空中において$xy$平面上の３つの点$P_1(0,-d)$, $P_2(-d,0)$, $P_3(0,d)$に、それぞれ$-Q_1$, $Q_2$, $-Q_1$の点電荷をおいた。$x$軸上の点$P_0(x_0,0)$における電界について以下の問いに答えよ。ただし、$x,y$座標の単位は[m]、電荷の単位は[C]であり、$d$, $x_0>0, Q_1, Q_2>0$とする。
- (a) $P_2$の点電荷により$P_0$に生じる電界の大きさと方向を求めよ。
- (b) $P_1$および$P_3$の点電荷により$P_0$に生じる合成電界の大きさと方向を求めよ。
- (c) $P_1$, $P_2$, および$P_3$の点電荷により$P_0$に生じる合成電界が$x_0=d$でゼロであった。このとき、$Q_1$と$Q_2$の関係式を示せ。

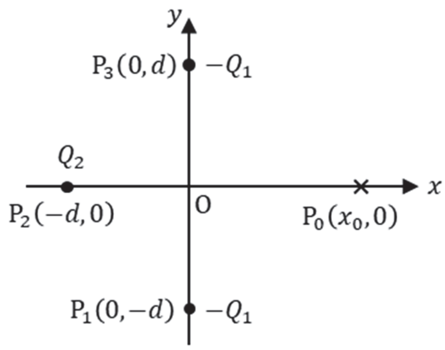



図1

(2) 図２に示すように、無限長の直線導線（導線 1）と、辺 AB が$a$ [m]、辺 BC が$b$ [m]の長方形コイル ABCD が真空中の同一平面上にあり、導線 1 と辺 AB が間隔$a$ [m]で平行となるように置いた。導線 1 に電流$I_1$ [A]、コイルに電流$I_2$ [A]を図 2 の方向に流したとき、以下の問いに答えよ。ただし$I_1$, $I_2>0$とする。
- (a) 導線 1 からの距離が$r$ [m]の位置において、導線 1 がつくる磁界の大きさを求めよ。
- (b) コイル全体が受ける力の大きさと方向を求めよ。
- (c) 図３に示すように、辺 CD と間隔$b$ [m]で平行になるように無限長の直線導線（導線 2）を同一平面上に追加し、導線 1 と逆向きに電流$I_1$ [A]を流した。$a>b$のとき、コイル全体が受ける力の大きさと方向を求めよ。

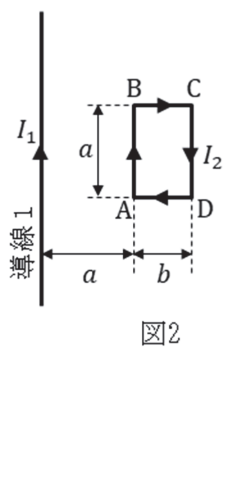



図2

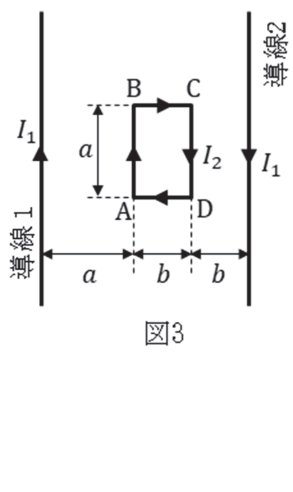



図3

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## 3．電気回路

⑴ 図1の回路において，以下の各問に答えよ．ここで，$R = 2.5$ [Ω]，$C = 1.0$ [mF], $L = 5.0$ [mH]とする．
また，回路は定常状態とする．

① 図1(a)の回路において，$v_{in} = 5.0$ [V]の直流電源が接続されているとき，$i_{out}$および$v_{out}$を求めなさい．

② 図1(b)の回路において，$v_{in} = 5.0$ [V]の直流電源が接続されているとき，$i_{out}$および$v_{out}$を求めなさい．

③ 図1(a)の回路において，時刻$t$ [s]における瞬時値 $v_{in} = 5.0 \sin(400\,t)$ [V] の交流電源が接続されているとき，$i_{out}$および$v_{out}$を求めなさい．

④ 図1(b)の回路において，時刻$t$ [s]における瞬時値 $v_{in} = 5.0 \sin\left(500\,t + \frac{\pi}{2}\right)$ [V] の交流電源が接続されているとき，$i_{out}$および$v_{out}$を求めなさい．

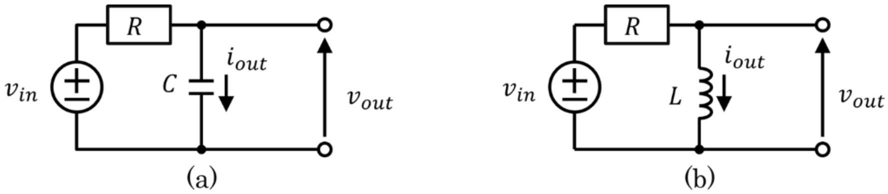



図1

⑵ 図2の回路において，$\dot{V}_{in}$ に対して$\dot{V}_{out}$ の位相が$\pi/2$ [rad]遅れるとき，入力交流電圧源 $\dot{V}_{in}$の角周波数$\omega$ [rad/s]を求めなさい．また，このときの$\dot{V}_{out}$ と$\dot{V}_{in}$の関係式を求めなさい．
ただし，$R = 2.0$ [Ω]，$C = 0.25$ [F]，$j^2 = -1$で定義される虚数単位を$j$とする．

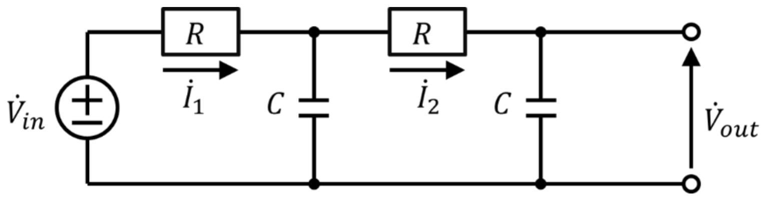



図2

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］電子システム専攻

## ４．論理回路

（1）$a, b$ を変数とする以下の論理式について，最も簡単な積和形を求めよ．なお，記号 $\oplus$ は排他的論理和を表す．

① $\overline{\overline{a} \cdot b} \cdot \overline{b}$

② $\overline{\overline{a} + \overline{b}} + \overline{b}$

③ $a \oplus \overline{b}$

④ $\overline{a \oplus b}$

（2）$a, b$ を 0 以上 3 以下の整数とし，それぞれ 2 ビットの 2 進数で $a_1 a_0, b_1 b_0$ と表す．$a_1, a_0, b_1, b_0$ を入力とする論理関数 $f$ を以下の式で定める．なお，記号 $*$ はドントケアを表す．

$$f = \begin{cases} 0 & a < b \text{ のとき} \\ 1 & a > b \text{ のとき} \\ * & a = b \text{ のとき} \end{cases}$$

以下の問いに答えよ．

① $f$ の真理値表を作成せよ．

② $f$ のカルノー図を作成せよ．

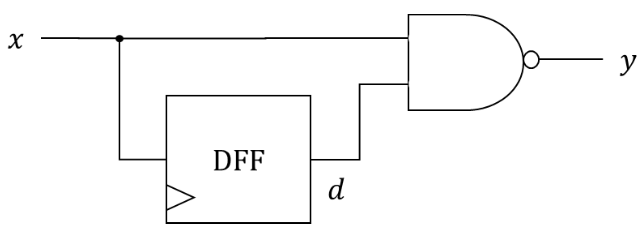
③ $f$ の最も簡単な積和形論理式を示せ．答えが複数存在する場合は，すべて列挙せよ．

④ $f$ を計算する最も簡単な積和形二段論理回路をひとつ作図せよ．

（3）下に図示する同期式順序回路について考える．図において，DFF は D フリップフロップであり，クロック入力は省略している．時刻 $t$ における入力 $x$，出力 $y$，D フリップフロップの出力 $d$ の値をそれぞれ $x(t), y(t), d(t)$ と表す．ここで，$t$ は非負の整数であり，時刻 $t$ は $t$ 回目のクロックの立ち上がり直後の時点を意味する．論理ゲートと配線の遅延は無視する．この順序回路について，以下の問いに答えよ．

① $d(0) = 0,\ x(0) = 0$ のとき，$y(0), d(1)$ の値をそれぞれ答えよ．さらに，$x(1) = 1,\ x(2) = 1,\ x(3) = 0$ のとき，$y(1), y(2), y(3)$ の値をそれぞれ答えよ．

② この順序回路が実現する有限状態機械の最小の状態数を答えよ．さらに，その有限状態機械の状態遷移図を描け．



2026 年 2 月 8 日実施

# 2026 年 4 月入学 理工学研究科 博士課程前期課程 入学試験問題（専門科目）

## 機械システム専攻

【筆記試験（専門科目）　試験時間】

| 試験時間 |
|---|
| １０：００～１２：００<br>（１２０分） |

※試験時間中の途中退室は認めていません。

【専門科目：機械システム専攻】

| 次の１～３のすべてに解答すること（３問必答）。 |
|---|
| １．線形代数学 |
| ２．解析学 |
| ３．力学 |

【受験にあたっての注意事項】

・問題用紙は全ての出題問題、解答用紙は解答しなければならない問題数と同じ枚数を配付します。試験開始後、解答を始める前に、配付された問題用紙・解答用紙の枚数が問題用紙表紙に記載されたものと一致しているか、必ず確認をしてください。

≪問題用紙・解答用紙　枚数≫

| 問題用紙　枚数　※表紙含む | 解答用紙　枚数 |
|---|---|
| ４枚 | ３枚 |

・配付された問題用紙、解答用紙のホッチキス止めは絶対に外さないでください。
・試験開始後、配付された全ての解答用紙太枠内に、受験番号・氏名・コース名を必ず記入してください。無記名答案は無効となります。
・解答用紙太枠内の問題番号の欄に、解答する問題番号が予め記入されています。解答用紙の問題番号が実際に解答した問題と異なる場合は、採点対象となりません。
・解答用紙は全て回収します。未記入の解答用紙にも、受験番号・氏名・コース名を必ず記入してください。
・解答用紙は、１つの問題につき１枚使用できます。
・解答用紙は、裏面も使用できます。解答用紙の裏面を使用する場合は、裏面の「書き出し」と書いてある箇所の下から、解答の続きを記入してください。
・１つの問題に対し１枚の解答用紙では足りなくなった場合、手を挙げて知らせてください。２枚目の解答用紙を配ります。
・解答用紙へは、1 枚に複数の問題の解答を書かないように気をつけてください。万一、記載した場合、採点対象となりません。
・解答の下書きは、解答用紙ではなく問題用紙にしてください。
・問題用紙に解答を記入しても採点対象とはなりません。
・試験終了後、問題用紙、答案用紙は全て回収します。

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

## １．線形代数学

次の設問に答えよ.

（1）以下の問いに答えよ.

①次の 3 つのベクトルの組（$\boldsymbol{a}_1, \boldsymbol{a}_2, \boldsymbol{a}_3$）に関してベクトルの組が 1 次独立か 1 次従属かを示せ．1 次従属の場合，1 次関係式も表せ.

$$\boldsymbol{a_1} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{bmatrix}, \boldsymbol{a_2} = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 8 \end{bmatrix}, \boldsymbol{a_3} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 6 \end{bmatrix}$$

②次の 3 つのベクトルの組（$\boldsymbol{b}_1, \boldsymbol{b}_2, \boldsymbol{b}_3$）に関してベクトルの組が 1 次独立か 1 次従属かを示せ．1 次従属の場合，1 次関係式も表せ.

$$\boldsymbol{b_1} = \begin{bmatrix} 2 \\ 6 \\ -4 \end{bmatrix}, \boldsymbol{b_2} = \begin{bmatrix} 3 \\ 7 \\ -6 \end{bmatrix}, \boldsymbol{b_3} = \begin{bmatrix} -1 \\ 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

（2）行列$\boldsymbol{C}$に関して，以下の問いに答えよ.

$$\boldsymbol{C} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 0 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

①すべての固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$（$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3$）を求めよ.

②①で求めたそれぞれの固有値 $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3$ に対する固有ベクトル $\boldsymbol{v}_1, \boldsymbol{v}_2, \boldsymbol{v}_3$ をそれぞれ 1 つずつ求めよ.

③対角行列$\boldsymbol{D}$に関して，$\boldsymbol{P}^{-1}\boldsymbol{C}\boldsymbol{P} = \boldsymbol{D}$とするとき，正則行列$\boldsymbol{P}$の逆行列$\boldsymbol{P}^{-1}$を求めよ.

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

## ２．解析学

次の設問に答えよ。

(1) 次の①と②の１階線形微分方程式の一般解をそれぞれ求めよ。

① $\dfrac{dy}{dx} + xy = 0$

② $\dfrac{dy}{dx} + xy = x^2$

(2) 次の２階線形微分方程式の一般解を求めよ。

$$\frac{d^2y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} - 2y = -4e^{3x}$$

(3) 複素数$z$が$z = x + iy$で表されるとき、次の①と②の$\omega$を$z$と$\bar{z}$で表せ。$i$は虚数単位であり、$x$と$y$は実数とする。また、$\bar{z}$は$z$の共役複素数である。

① $\omega = (x^2 - y^2 + x) + i(2xy - y)$

② $\omega = \dfrac{-4x}{x^2 + y^2 + 2x}$

(4) 次の式を満たす複素数$z$を全て求めよ。

$$e^{3z} - ie^z = 0$$

理工学研究科（博士課程前期課程）
［専門科目］機械システム専攻

# 3．力学

(1)　図１の二次元平面に示すように、斜面と水平面のなす角は$\alpha$である。$x$軸を斜面に沿う上向き（斜面上を上る方向)、$y$軸を斜面に垂直で斜面から上方へ向かう方向とする二次元直交座標系をとる（原点は斜面上の点O)。時刻 $t=0$ に点Oから、初速度$v_0$で、斜面に沿う方向（$x$軸）から上方に角度$\theta$を持つ方向へ投射した物体の運動について、以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度$g$は鉛直下向きであり、空気抵抗は無視する。$\alpha+\theta<90^\circ$とする。

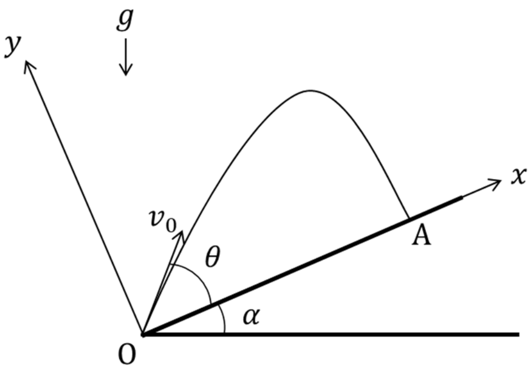


図１

①　時刻 $t$における速度の$x$成分$v_x(t)$、$y$成分$v_y(t)$を求めよ。
②　時刻 $t$における位置の$x$成分$s_x(t)$、$y$成分$s_y(t)$を求めよ。
③　物体が再び斜面上の点Aに着地するまでの飛行時間 $T$と、点Oから着地点Aまでの距離OA を求めよ。

(2)　図２に示すように、半径 $r$の滑らかな摩擦の無い半球形の窪みに長さ$\ell$ ($2r<\ell<4r$)、質量 $m$の太さが無視できる剛体棒（重心は中心とする）が水平面との角度$\theta$で静止している。剛体棒は、円弧と水平面の交点Aと円弧の内側の点Bに接している。以下の問いに答えよ。重力加速度$g$は鉛直下向きである。

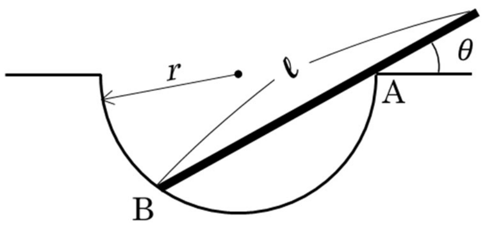


図２

①　水平右向きを$x$軸、鉛直上向きを$y$軸とし、剛体棒が点A，点Bから受ける反力をそれぞれ $R_A$，$R_B$とする。$m$, $g$, $r$, $\ell$, $\theta$，$R_A$, $R_B$をのうちから必要なものを用いて、$x$軸および$y$軸方向の力のつり合い式と点Bまわりのモーメントのつり合い式を求めよ。
②　$m$, $g$, $r$, $\ell$, $\theta$のうちから必要なものを用いて、反力 $R_A$および $R_B$を求めよ。
③　$r$, $\ell$ を用いて、$\theta$を求めよ。