

大阪工業大学大学院

＜ロボティクス&デザイン工学研究科博士前期課程＞

2026年度第1回一般入試問題

ロボティクス&デザイン工学専攻

ロボティクス・システムデザインコース

※2026年度入試では両コース共通で実施されました。

2027年度入試以降はコース別に実施予定です。

2026年度
大阪工業大学大学院 ロボティクス&デザイン工学研究科
ロボティクス&デザイン工学専攻
ロボティクス/システムデザインコース

博士前期課程 一般入学試験（第一回）

必修科目 数学 (配点50点)

選択科目 制御工学・材料/機械力学・電気回路

上記3科目から2科目選択 (配点各50点)

2025年7月5日 (土) 10:00~12:00

(注意)

- ・ 解答用紙は科目ごとに指定されているので、間違えないように確認すること。
- ・ 選択科目では、**2科目選択の上**, 選択した科目の解答用紙左上の選択欄に○を書き込んでから解答すること。
- ・ **名前は記入しないこと**. 記入すると失格になる。
- ・ 問題用紙および解答用紙はすべて回収する。

問1. 以下の問いに答えよ.

(1) 次の関数を x で微分せよ.

$$y = \frac{x+2}{(2x+3)(x^2+1)}$$

(2) 次の定積分を求めよ.

$$\int_0^1 \sqrt{4-x^2} dx$$

問2. 以下の問いに答えよ.

(1) 次の行列の行列式を求めよ.

$$\begin{bmatrix} 3 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & -1 \\ 1 & 3 & 7 \end{bmatrix}$$

(2) 次の行列の逆行列を求めよ.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \\ 0 & -2 & -3 \end{bmatrix}$$

(3) 次の行列 A の固有値, 固有ベクトルを求めよ. さらに A を対角化し, A^n (n は自然数) を求めよ.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & 3 & -1 \\ 0 & 0 & 4 \end{bmatrix}$$

問3. y は x の関数であるとき、以下の問いに答えよ.

(1) 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} - 410\frac{dy}{dx} + 2025y = 0$ の一般解を求めよ.

(2) 微分方程式 $\frac{d^2y}{dx^2} - 10\frac{dy}{dx} + 34y = e^x$ の一般解を求めよ.

2026 年度 大阪工業大学大学院 ロボティクス&デザイン工学研究科

ロボティクス/システムデザインコース

第一回 一般入学試験問題 制御工学 2025/7/5(土)

問 1. (1) 入力信号 $u(t)$ と出力信号 $y(t)$ の関係が $\frac{d^2}{dt^2}y(t) + 2\frac{d}{dt}y(t) + 3y(t) = 4u(t)$ で表されるシステムの伝達関数を答えよ。

(2) $\frac{s+5}{s^2+s-2}$ を部分分数分解せよ。

(3) 関数 $f(t)$ をラプラス変換したら $F(s) = \frac{3}{s+2}$ であった。 $f(t)$ を求めよ。

問 2. 制御対象 $P(s) = \frac{4}{s^2+3s+2}$ について答えよ。必要であれば $e \cong 2.72, e^2 \cong 7.39, e^{-1} \cong 0.368, e^{-2} \cong 0.135$ を使っても良い。

(1) $P(s)$ に大きさ 2 のステップ信号を入力したときの、十分時間が経過した後の出力の値を求めよ。

(2) $P(s)$ に大きさ 2 のステップ信号を入力したときの、1s 後の出力の値を有効数字 2 桁で求めよ。

(3) $P(s)$ に入力すると出力の位相が 90° 遅れる正弦波の角周波数を求めよ。

(4) $P(s)$ に対して、図 1 のように制御系を組むことを考える。制御器を $C(s) = \frac{k}{s+1}$ としたときに、この系が内的に安定であるための k の条件を求めよ。

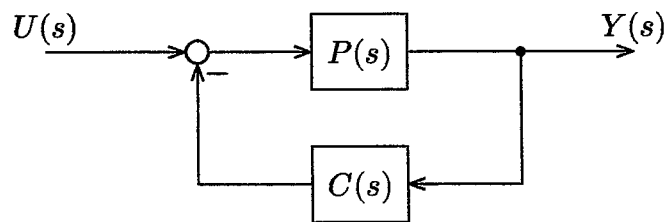


図 1: フィードバック系

問1. 図1に示すように、剛性天井に固定して吊り下げた、一様断面の段付き棒の下端に荷重 W を取り付ける。棒の自重も考慮して、棒の引張方向の最大応力 σ_w が断面のどこでも等しくなる平等強さの棒とすると、以下の問いに答えよ。なお、一様断面の棒の長さを l_1, l_2, l_3 、直径を d_1, d_2, d_3 、密度 ρ とする。

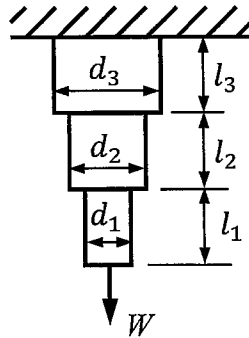


図1 剛性天井から吊り下げた平等強さの段付き棒

- (1) 一番下の長さ l_1 の棒について、力のつりあいから、直径 d_1 を求めよ。
- (2) 下から二番目の長さ l_2 の棒について、直径 d_2 を求めよ。
- (3) 一番上の長さ l_3 の棒について、棒の長さを $l_1 = l_2 = l_3 = l$ とするとき、直径 d_3 を求めよ。

問2. 図2に示すように、車椅子が傾き θ の斜面上で静止し続けるには、使用者はハンドホイールのリムの接線方向に力 P をいくら加え続ける必要があるか求めよ。ただし、車椅子のハンドホイールの半径を r_1 、車椅子の車輪の半径を r_2 、車椅子と使用者の合計質量を m 、重力加速度の大きさを g とする。ただし、摩擦による仕事は考えなくてよい。

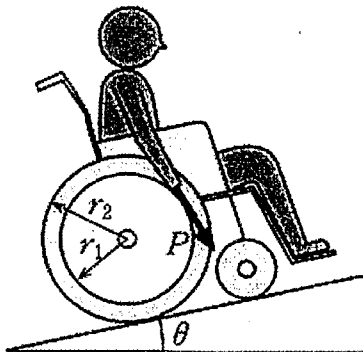


図2

問3. 質量の無視できる長さ l の軽い棒の先端に質量 m のおもりを取り付け、図3に示すように倒立させ、倒れないようにばねで支えた振動系について、以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを g とする。

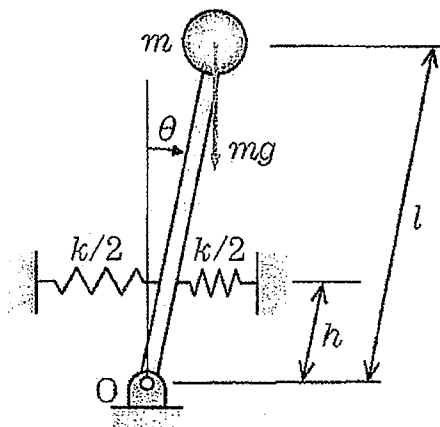


図3

- (1) 支点 O からばねを取り付けた長さを h とし、棒の回転角 θ が十分小さく $\theta \ll 1$ としたときの回転の運動方程式を求めよ。
- (2) 棒が振動するための条件を説明せよ。
- (3) 棒が振動するときの固有角振動数 ω_n を求めよ。

問1. 以下の問に答えよ.

- (1) 図1に示す回路において, 電流 I_1 [A], I_2 [A], I_3 [A] を求めよ.

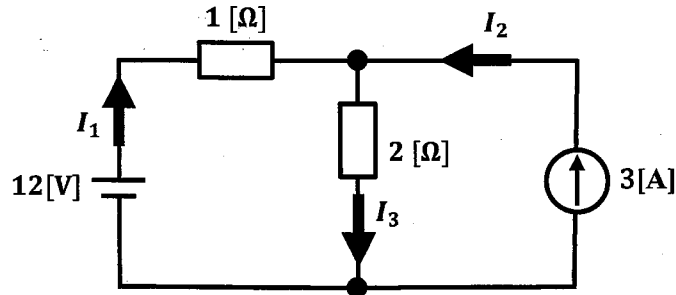


図1

- (2) 図2に示す RC 並列回路において, 電源が直流の時 (図2の (a)) $I = 4$ [A] の電流が流れ, 電源が交流 ($\omega = 1000$ [rad/s]) の時 (図2の (b)) 実効値 $|i| = 5$ [A] の電流が流れる. このとき, i , i_R , i_C のフェーザ図を描け. また, R と C の値を求めよ.

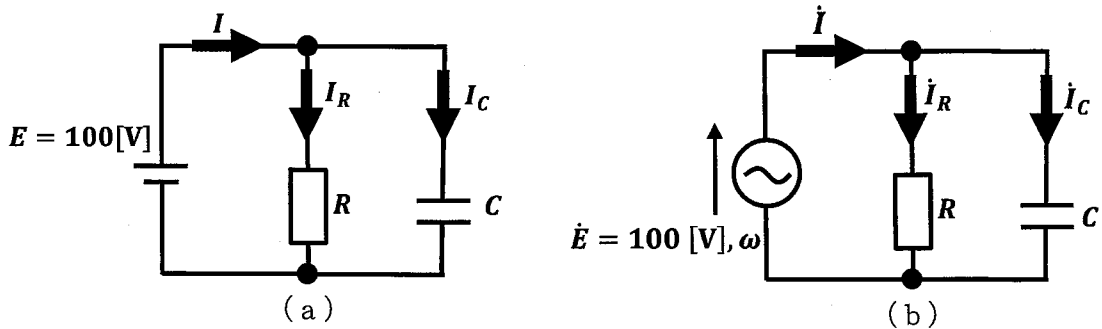


図2

問2. 図3に示す回路について、以下の間に答えよ。

- (1) 端子 a, b 間の電圧 \dot{V} の実効値 $|\dot{V}|$ を求めよ。
- (2) $\omega = 0, \frac{R}{L}$, および ∞ における \dot{V} を求めよ。
- (3) (2) の結果も踏まえて、 \dot{V} は、 \dot{E} に対してどのような性質あるか述べよ。

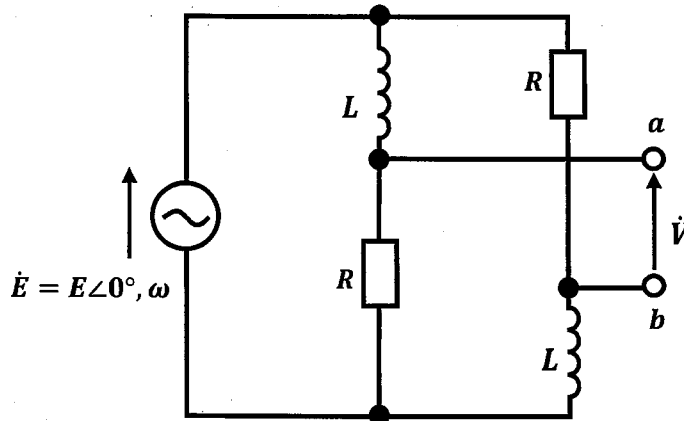


図3

問3. 図4に示す回路について、以下の問いに答えよ。

- (1) 図4の回路の等価回路を図5のように書くとき、図5の \dot{Z}_0 を求めよ。
- (2) 図5の回路に流れる電流 \dot{I}_1, \dot{I}_2 を求めよ。
- (3) 図4の回路に流れる電流 \dot{I} を求めよ。

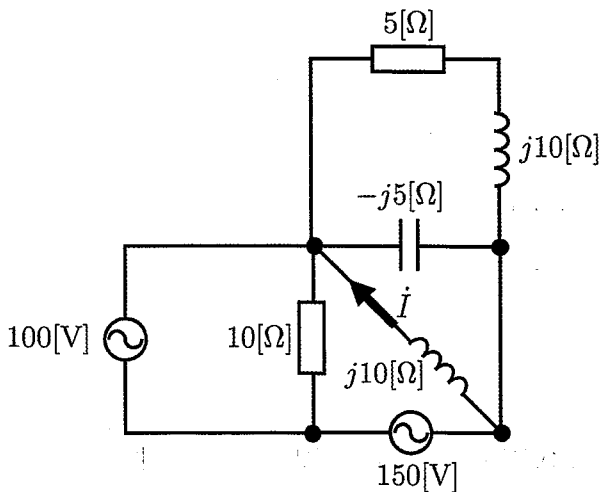


図4

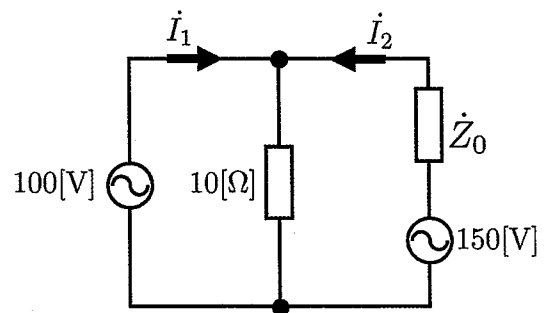


図5