

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年度外国人留学生入試問題

ロボティクス&デザイン工学専攻

システムデザインコース

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

システムデザインコース

博士前期課程 外国人留学生入学試験

機械・電気電子・制御・情報分野（配点100点）

2025年10月25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。
- ・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。

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
 大学院外国人留学生入試 機械 2025/10/25 (土)

図1のように質量 m_2 , 重心周りの慣性モーメント I_2 をもつ剛体棒 AB が点 A で質量 m_1 , 重心周りの慣性モーメント I_1 の車輪 C にモータを介して繋がれている系を考える。ここで、車輪 C の重心は点 A に、剛体棒 AB の重心は点 B にそれぞれあるとし、車輪 C の半径を r , 点 A から剛体棒 AB の重心までの長さを L , 鉛直下方向からみた剛体棒 AB の傾斜角を θ , 剛体棒 AB に対する車輪の回転角を φ と書くことにする。また、車輪 C は滑らかな水平面の上におかれ、車輪と平面の間に滑りはないものとし、モータにより常に $\tau = -k\varphi$ のトルクが剛体棒 AB から車輪 C に働いているものとする。

このとき以下の問に答えよ。ただし、図のように x 軸は水平右方向、 y 軸は鉛直下方向にとるものとし、点 A の位置を (x_1, y_1) , 点 B の位置を (x_2, y_2) と書くこととする。

- (1) 運動方程式を求めよ
- (2) (1) で求めた運動方程式を $\theta = 0, \dot{\theta} = 0, \varphi = 0, \dot{\varphi} = 0$ の周りで線形化せよ。
- (3) 剛体棒 AB を少し傾けて離れたところ、剛体棒 AB と車輪 C は振動を始めた。
 $m_1 = 5, m_2 = 1, r = 1, L = 2, I_1 = 1, I_2 = 3, g = 10, k = 8$
 としたとき、1次の固有円振動数、2次の固有円振動数を求めよ。
- (4) いま剛体棒 AB と車輪 C が (3) で求めた2次の固有振動で振動しているとする。
 このとき、車輪 C と剛体棒 AB の振動は同位相になるか反位相になるか、理由を含めて答えよ。また、このときの車輪 C の回転角 φ の振幅が 1 [rad] であったとすると、剛体棒 AB の傾斜角 θ の振動の振幅はいくらになるか答えよ。

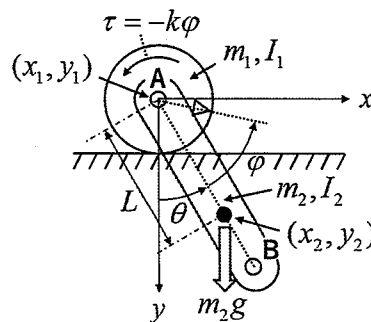


図 1

問1. 図1に示す回路において、電流 I [A] を求めよ。

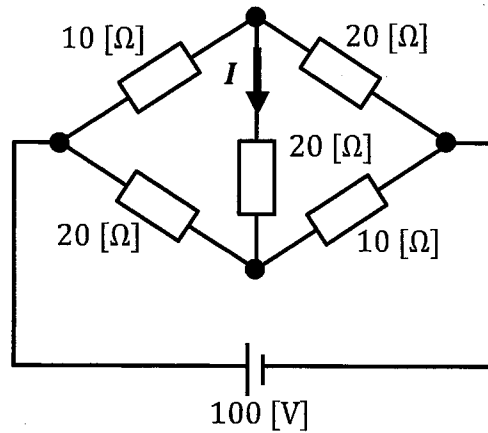


図 1

問2. 図2に示す回路において、交流電源の電圧は $\dot{E} = 10$ [V] であり、角周波数は $\omega = 100$ [rad/s] である。電流 i の大きさを最小にするキャパシタ C の容量を求め、このときの電流 i , i_1 , i_2 のフェーズ図を描け。

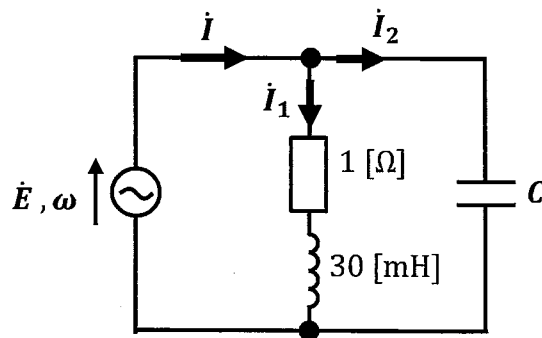


図 2

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
外国人留学生入学試験問題 制御工学 2025/10/25(土)

問1. (1) ラプラス変換の定義を書け。

(2) $f_1(t) = at$ のラプラス変換 $\mathcal{L}\{f_1(t)\}$ を求めよ。ただし a は実数で $a > 0$ とする。
導出の過程も示すこと。

問2. 伝達要素 $G(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 4}$ について答えよ。

(1) $G(s)$ にステップ信号 $u_1(t) = 3 \times \mathbf{1}(t)$ を入力した。十分時間が経過した後の出力 $y_1(t)$ を求めよ。導出の過程も示すこと。

(2) $G(s)$ に正弦信号 $u_2(t) = \sin 2t$ を入力した。十分時間が経過した後の出力 $y_2(t)$ を求めよ。導出の過程も示すこと。

長さ N の整数列 $A = [a_1, a_2, \dots, a_N]$ が与えられている。このとき、次の条件を満たす (i, j) の組(ただし $i < j$)の個数を求めたい。

$$a_i + a_j = k$$

ただし、整数 k はあらかじめ与えられているものとする。

- (1) 上記の問題を単純に2重ループを用いて解くアルゴリズムを設計し、その処理の手順を擬似コードまたは日本語で説明しなさい。また、そのアルゴリズムの時間計算量をBig-O記法で答えなさい。
- (2) より効率的にこの問題を解くアルゴリズムを考えなさい。設計したアルゴリズムの手順を擬似コードまたは日本語で説明し、その計算量を示しなさい。
- (3) 次の入力に対して、(2)で考えたアルゴリズムを適用した場合に、探索がどのように進むかを各変数の値を示して具体的に説明するとともに、最終的な結果を求めなさい。

$$A = [1, 4, 2, 3, 5], \quad k = 6$$