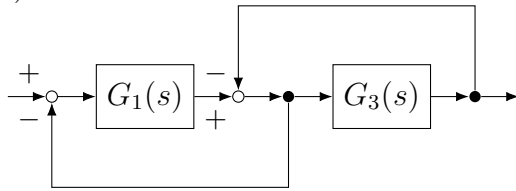


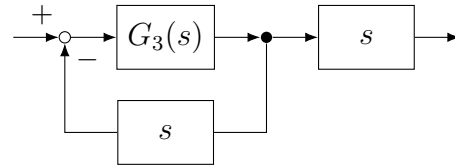
制御工学 I 演習③

1. 下図に示すシステムにおいて、システム全体の伝達関数を求めよ。

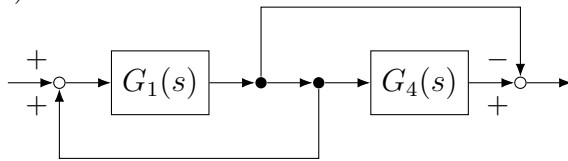
(1)



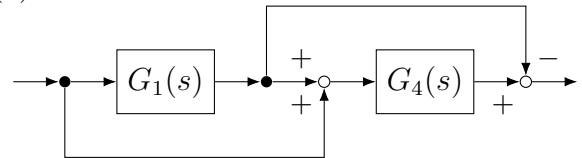
(2)



(3)



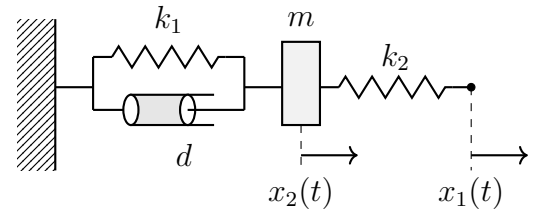
(4)



2. $\ddot{x}(t) - \sin(\omega t) = 0$ を解け。ただし、初期値はすべて 0 とする。

3. 伝達関数 $\frac{s+1}{s^2+2s+4}$ のラプラス逆変換を行え。

4. 右図に示す系について、入力を変位 $x_1(t)$ 、出力を変位 $x_2(t)$ としたとき、次の問いに答えよ。なお、 m は質量 [kg]、 d は粘性係数 [Ns/m]、 k_1 、 k_2 はバネ [N/m] とし、初期状態において系は静止しているとする。



(1) この図によって示されるシステムの運動方程式と伝達関数を求めよ。

(2) $m = 1, d = 4, k_1 = 1, k_2 = 2$ とし、インパルス応答、ステップ応答をそれぞれ求めよ。

(3) $m = 1, d = 2, k_1 = 3, k_2 = 2$ とし、ステップ応答を求めよ。

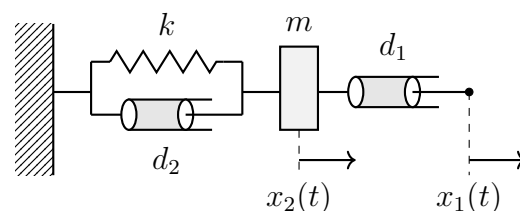
(4) $m = 1, d = 2, k_1 = 1, k_2 = 0$ とし、ステップ応答を求めよ。

(5) $m = 1, d = 0, k_1 = 1, k_2 = 2$ とし、ステップ応答を求めよ。

(6) $m = 1, d = 0, k_1 = 2, k_2 = 1$ とし、入力変位 $x_1(t) = \sin(t)$ を与えたときの応答を求めよ。

(7) $m = 1, d = 2, k_1 = 1, k_2 = 1$ とし、入力変位 $x_1(t) = \sin(2t)$ を与えたときの応答を求めよ。

5. 右図に示す系について、入力を変位 $x_1(t)$ 、出力を変位 $x_2(t)$ としたとき、次の問いに答えよ。なお、 m は質量 [kg]、 d は粘性係数 [Ns/m]、 k_1 、 k_2 はバネ [N/m] とし、初期状態において系は静止しているとする。



- (1) この図によって示されるシステムの運動方程式と伝達関数を求めよ。
 - (2) $x_1(t)$ に単位ステップ入力を印加した際の応答について、 $x_2(t)$ の定常値を求めよ。
 - (3) $m = 1, d_1 = 1, d_2 = 1, k = 1$ とし、インパルス応答、ステップ応答をそれぞれ求めよ。
 - (4) $m = 1, d_1 = 2, d_2 = 2, k = 5$ とし、ステップ応答を求めよ。
 - (5) $m = 1, d_1 = 1, d_2 = 1, k = 1$ とし、入力 $x_1(t) = \sin(t)$ を与えたときの応答を求めよ。
 - (6) $m = 1, d_1 = 2, d_2 = 2, k = 5$ とし、入力 $x_1(t) = \sin(2t)$ を与えたときの応答を求めよ。
 - (7) $m = 1, d_1 = 2, d_2 = 0, k = 2$ とし、ステップ応答を求めよ。
6. 伝達関数 $G_1(s) = \frac{1}{s+0.1}$ について漸近線を用いてボード線図を描け。まず $10 \times \frac{1}{10s+1}$ として一次遅れ系に変形した上で、ゲイン (dB)、位相 (deg.) を求めよ。各軸には適宜数値を記入し、折れ点等の特徴点を明示すること。
7. $G(s) = \frac{10}{s(s+1)}$ について、周波数応答関数、ゲイン (dB)、位相 (deg.) を求めよ。また、漸近線を用いてボード線図の概形を描け。各軸には適宜数値を記入し、折れ点等の特徴点を明示すること。