

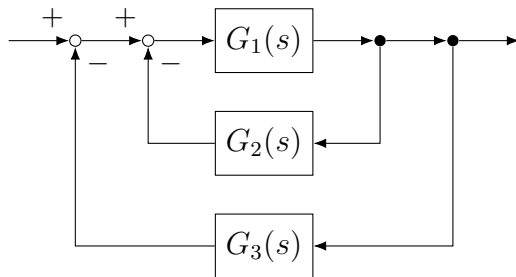
制御工学 I 演習②

1. 次の伝達関数で表されるシステムのラプラス逆変換を行え。

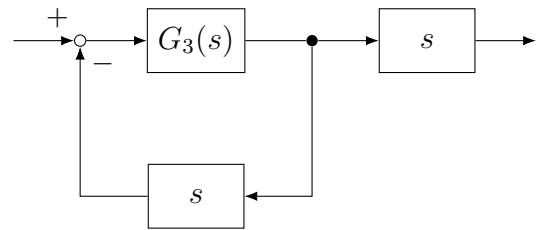
$$(1) \quad G_1(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2} \quad (2) \quad G_2(s) = \frac{6}{s^3 + 6s^2 + 11s + 6}$$

2. 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。なお、各伝達関数 $G_i(s)$ については問 1. の伝達関数を代入しないこと。

(1)

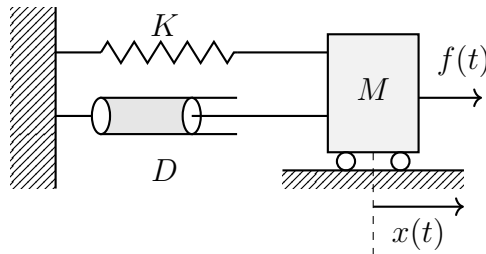


(2)



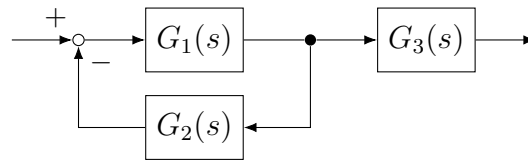
3. 問 2. の (2) のシステムについて、 $G_3(s) = \frac{1}{s+3}$ のとき、単位ステップ入力を印加した際の応答を求めよ。また、定常状態における値が存在すれば、その値を求めよ。

4. 以下の問に答えよ。なお、システムの入力を外力 $f(t)$ 、出力を変位 $x(t)$ とし、初期状態において系は静止しているとする。



- (1) 上図によって示されるシステムの運動方程式ならびに伝達関数を求めよ。
- (2) 各パラメータを $M = 1, D = 5, K = 6$ として、インパルス応答を求めよ。
- (3) 問 (2) のパラメータを用いて、単位ステップ応答を求めよ。
- (4) 単位ステップ応答の概形を描け。なおグラフの横軸を時間 t 、縦軸を変位 $x(t)$ とする。
- (5) $M = 1, D = 0, K = 0$ 、入力を $f(t) = \sin \omega t$ として、応答 $x(t)$ を求めよ。
- (6) $M = 1, D = 0, K = 2$ として、ステップ入力を与えたときの応答 $x(t)$ を求めよ。
- (7) $M = 1, D = 2, K = 1$ 、入力を $f(t) = \sin \omega t$ として、応答 $x(t)$ を求めよ。
- (8) $M = 1, D = 4, K = 5$ として、ステップ入力を与えたときの応答 $x(t)$ を求めよ。

5. 下図に示すフィードバックシステムにおいて、 $G_1(s) = \frac{1}{s+2}$, $G_2(s) = s$, $G_3(s) = K_1$ となる時、ステップ応答における定常値が1になるよう、 K_1 を定めよ。

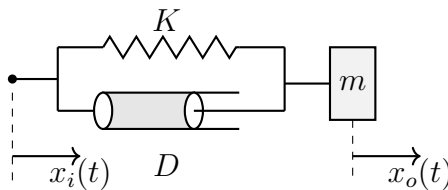


6. 次の微分方程式について、初期値をすべて0として、 $x(t)$ を求めよ。

(1) $\ddot{x}(t) + 2\dot{x} + 2x(t) = \sin 2t$

(2) $\dot{x}(t) + x(t) = 1(t) - 1(t-2)$

7. 下図に示すシステムについて、入力を変位 $x_i(t)$, 出力を変位 $x_o(t)$ としたとき、次の問に答えよ。なお、 m は質量 [kg]、 d は粘性係数 [Ns/m]、 k はバネ定数 [N/m] とし、初期状態において系は静止しているとする。



- (1) システムの運動方程式を求めよ。
- (2) システムの伝達関数を求めよ。
- (3) インパルス入力を印加した際の定常値を求めよ。
- (4) ステップ入力を印加した際の定常値を求めよ。
- (5) $m = 1, d = 3, k = 2$ とし、インパルス応答、ステップ応答をそれぞれ求めよ。
- (6) $m = 1, d = 0, k = 1$ とし、ステップ応答を求めよ。
- (7) $m = 1, d = 2, k = 3$ とし、ステップ応答を求めよ。
- (8) $m = 1, d = 2, k = 1$ とし、入力 $x_1(t) = \sin(t)$ を印加したときの応答を求めよ。
- (9) $m = 1, d = 1, k = 0$ とし、入力 $x_1(t) = \cos(t)$ を印加したときの応答を求めよ。