

## 制御工学 I 演習①

1. 以下の式に関するラプラス逆変換を求めよ。

$$(1) \quad G_1(s) = \frac{4}{s+5}$$

$$(2) \quad G_2(s) = \frac{s+7}{s^2+2s+5}$$

$$(3) \quad G_3(s) = \frac{1}{s^3+11s^2+40s+48}$$

$$(4) \quad G_4(s) = \frac{1}{Ts+1} \quad [T \text{は定数}]$$

$$(5) \quad G_5(s) = \frac{1}{s(s+2)(s+3)^2}$$

$$(6) \quad G_6(s) = \frac{1}{(s^2+1)(s^2+4)}$$

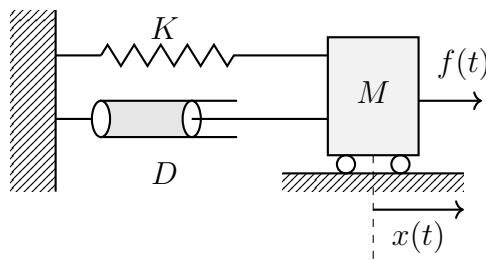
2.  $\ddot{y}(t) - (a+b)\dot{y}(t) + aby(t) = 0$  を解け。ただし、 $y(0) = 1, \dot{y}(0) = 0$  とする。

3.  $\ddot{x}(t) + 2\dot{x}(t) + 2x(t) = 1$  を解け。ただし、 $x(0) = 0, \dot{x}(0) = 1$  とする。

4.  $\dot{x}(t) + 3x(t) = \sin 2t$  を解け。ただし、 $x(0) = 0$  とする。

5. あるシステムの微分方程式が  $A\ddot{y}(t) + B\dot{y}(t) + Cy(t) = 1$  で表現できるとき、各パラメータを  $A = 0.5, B = -0.5, C = -6$ 、初期条件を  $y(0) = 1, \dot{y}(0) = 0$  として、 $y(t)$  を求めよ。

6. 以下の問いに答えよ。なお、システムの入力を外力  $f(t)$ 、出力を変位  $x(t)$  とする。なお、初期値はすべて 0 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を求めよ。

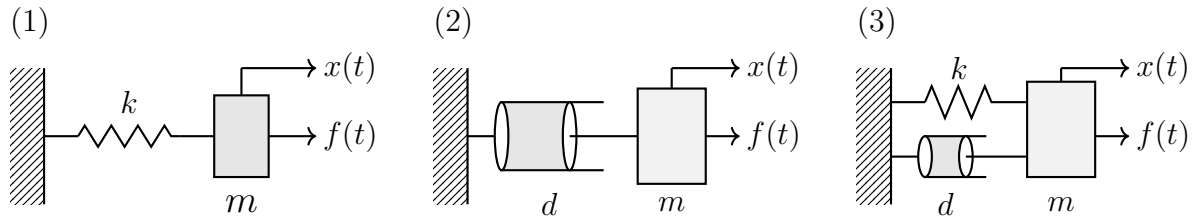
(2) 各パラメータを  $M = 1, D = 3, K = 2, f(t) = 1$  として、 $x(t)$  を求めよ。

(3) (2) で求めた  $x(t)$  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。

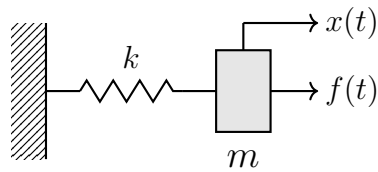
7. 初期値を  $\dot{x}(0) = 0, x(0) = 1$  とするとき、微分方程式  $\ddot{x}(t) + \dot{x}(t) + x(t) = 0$  を解け。

8.  $F(s) = \frac{1}{s(s+1)^2}$  をラプラス逆変換せよ。

9. 下図で表される物理モデルに対する微分方程式を求め、ラプラス変換を行え。



10. 下図の物理モデルにおいて、 $f(t)$  に単位ステップ入力を印加するとき、 $x(t)$  を求めよ。なお、 $m = 9, k = 1$  とし、初期値をすべて 0 とする。



11. 下図で表される物理モデルに対する微分方程式を求めよ。

