Họ và tên : Lê Thanh Hải

MSSV: 2019 18 13

Mã lớp : 124 649

Tên môn : Lý thuyết điều khiển tuyến tính

Nhóm : 1

Bài làm

Câu :

a) $G_h = \dfrac{k}{s^4 + 4s^3 + 2s^2 + s - 3}$

$\Rightarrow G_c = \dfrac{k}{s^4 + 4s^3 + 2s^2 + s - 3 + k}$

b) $A(s) = s^4 + 4s^3 + 2s^2 + s - 3 + k$

theo Hurwitz

$a_0 = k - 3 \; ; \; a_1 = 1 \; ; \; a_2 = 2 \; ; \; a_3 = 4 \; ; \; a_4 = 1$

$H_1 = 1 \qquad H_2 = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ k-3 & 2 \end{pmatrix} \qquad H_3 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ k-3 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix} \qquad H_4 = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 & 0 \\ k-3 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 4 & 0 \\ 0 & k-3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

$D_1 = 1 \qquad D_2 = 14 - 4k \qquad D_3 = 55 - 16k \qquad D_4 = 55 - 16k$

để hệ ổn định thì dãy

$k-3 \; ; \; 1 \; ; \; 14 - 4k \; ; \; \dfrac{55 - 16k}{14 - 4k} \; ; \; 1 \qquad$ phải không đổi dấu

$\Rightarrow \begin{cases} k - 3 > 0 \\ 14 - 4k > 0 \\ \dfrac{55 - 16k}{14 - 4k} > 0 \end{cases} \Rightarrow \dfrac{55}{16} < k < \dfrac{14}{4}$

$3,4375 < k < 3,5$

Họ và tên : Lê Thanh Hải

MSSV: 20131813

Mã lớp : 124640

Tên môn : Lý thuyết điều khiển tuyến tính

Nhóm : 1

Câu 2:

a) $G(s) = \dfrac{1}{(2s+1)(s+4)} = \dfrac{\frac{1}{4}}{(2s+1) \cdot \frac{s}{4}(\frac{s}{4}+1)}$ $T_1 = 2$ $T_2 = \frac{1}{4}$
  $k = \frac{1}{4}$

đối tượng là quán tính bậc hai nên ta chọn

$$R(s) = k_p\left(1 + \dfrac{1}{T_I s}\right)$$

để đối tượng tối ưu độ lớn

và $T_I = T_1 = 2$

$$K_p = \dfrac{T_1}{2kT_2} = \dfrac{2}{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4}} = 16$$

$$\Rightarrow R_1(s) = 16 + \dfrac{16}{2s}$$

và $T_I = T_2 = \dfrac{1}{4}$

$$K_p = \dfrac{T_2}{2kT_1} = \dfrac{\frac{1}{4}}{2 \cdot \frac{1}{4} \cdot 2} = \dfrac{1}{4}$$

$$\Rightarrow R_2(s) = \dfrac{1}{4} + \dfrac{1}{s}$$

$\Rightarrow$ Có 2 bộ điều khiển tìm được

Câu 3:

$$\dfrac{d^2 y}{dt^2} + 6\dfrac{dy}{dt} + 8y = 10u$$

Họ và tên: Lê Thành Hai
MSSV: 20191813

Mã lớp: 124649
Tên môn: Lý thuyết điều khiển tuyến tính
Nhóm: 1

Ta lập Lace cả 2 vế

$$L\left\{\frac{d^2y}{dt}\right\} + 6L\left\{\frac{dy}{dt}\right\} + 8L\{y\} = 10\,L\{u\}$$

$$s^2 Y_{(s)} - s\,y(t_0) - \frac{d\,y(t_0)}{dt} + 6sY_{(s)} - 6y(t_0) + 8Y_{(s)} = 10\,U_{(s)}$$

$$(s^2 + 6s + 8)\,Y_{(s)} - s\,y(t_0) - \frac{dy(t_0)}{dt} - 6y(t_0) = 10\,U_{(s)}$$

a) và $y(t_0) = 0$

$$\Rightarrow G_{(s)} = \frac{Y_{(s)}}{U_{(s)}} = \frac{10}{s^2 + 6s + 8}$$

b) $\tilde{G}(j\omega) = \dfrac{10}{(j\omega)^2 + 6(j\omega) + 8} = \dfrac{10}{8 - \omega^2 + 6\omega j}$

$$= \frac{10(8 - \omega^2 - 6\omega j)}{(8 - \omega^2)^2 + (6\omega)^2}$$
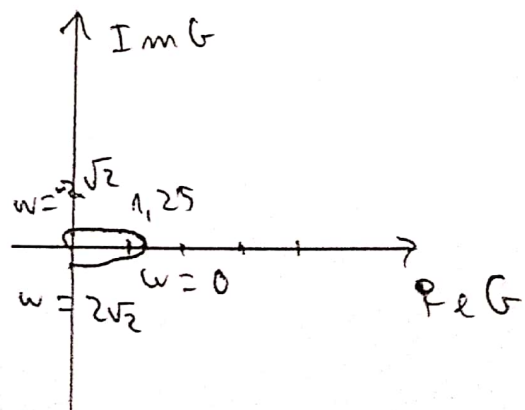
$$= \frac{10(8 - \omega^2)}{(8 - \omega^2)^2 + 36\omega^2} - \frac{6\omega}{(8 - \omega^2)^2 + 36\omega^2}\,j$$

chọn $\omega = 0$

$\omega = 2\sqrt{2}$

$\omega = -2\sqrt{2}$

ta được như hình

Họ và tên: Lê thanh Hài

MSSV: 20191813

Mã lớp: 124649

Tên môn: Lý thuyết điều khiển tuyến tính

Nhóm: 1

$$\text{arc } \tilde{G}(j\omega) = \text{arc } \tan \frac{Im\tilde{G}(j\omega)}{Re\tilde{G}(j\omega)}$$

$$= \text{arc } \tan \frac{-6\omega}{10(8-\omega^2)}$$

c) ta thay số vào biểu thức và

$$U(s) = L\{1(t)\} = \frac{1}{s} \quad y_{(0)} = \frac{-2,5}{4} \quad \frac{dy}{dt}(0) = \frac{7,5}{2}$$

$$(s^2 + 6s + 8)\, Y(s) + \frac{35}{8}s - \frac{15}{4} = \frac{10}{s}$$

$$\Rightarrow Y(s) = \frac{\dfrac{10}{s} - \dfrac{35\,s}{8} + \dfrac{15}{4}}{s^2 + 6s + 8} = \frac{80 - 35s^2 + 15s}{s^2 + 6s + 8}$$

Câu 4:

$$B = [0 \quad 0 \quad 2]^T$$

$$C = [2 \quad 0 \quad 0]$$

a)
$$\det(sI-A) = \det\begin{pmatrix} s & -1 & 0 \\ 0 & s & -1 \\ 1 & -3 & s+2 \end{pmatrix} = s^3 + 2s^2 - 3s + 1$$

Theo luu vi tz

$$a_0 = 1 \quad D_1 = -3 \quad D_2 = -7 \quad D_3 = -7$$

dãy a_0; D_1; $\dfrac{D_2}{D_1}$; $\dfrac{D_3}{D_2}$ có đổi dấu

Họ và tên: Lê Thanh Hải

MSSV: 2019 18 13

Mã lớp: 124849

Tên môn: Lý thuyết điều khiển tuyến tính

Nhóm: 1

=) môi hệ không ai điều

A $B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$ $AB = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -4 \end{pmatrix}$ $A^2 B = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 14 \end{pmatrix}$

Rank $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & -4 \\ 2 & -4 & 14 \end{pmatrix} = 3$ =) hệ điều khiển được

$C = (0 \quad 0 \quad 2)$ $CA = (0 \quad 2 \quad 0)$ $CA^2 = (0 \quad 0 \quad 2)$

Rank $\begin{pmatrix} 0 & 0 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix} = 2$ =) hệ không quan sát được

b)