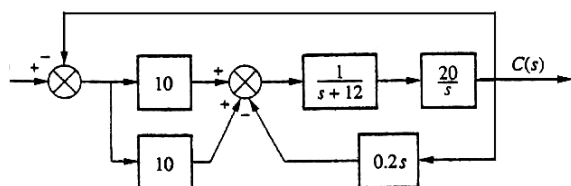
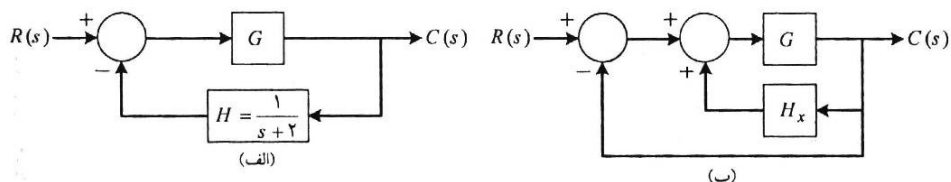


۱- در شکل زیر



اولا، تابع تبدیل بین خروجی و ورودی را بدست آورید.
ثانیا، فرکانس طبیعی سیستم را محاسبه نمایید.

۲- در شکل (۲-الف)، بلوک دیاگرام یک سیستم داده شده است. در شکل (۲-ب) H_x چقدر باشد تا دو سیستم معادل هم شوند.



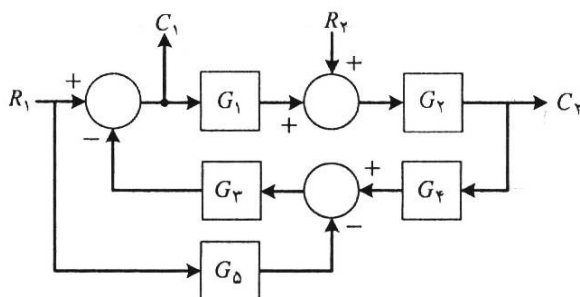
$$\frac{s+2}{s+1} \quad (f)$$

$$\frac{s+1}{s+2} \quad (3)$$

$$\frac{s+3}{s+1} \quad (2)$$

$$\frac{s+1}{s+3} \quad (1)$$

(برق ۶۷)



۳- در شکل زیر تابع تبدیل $C_I(s)/R_I(s)$ برابر است با:

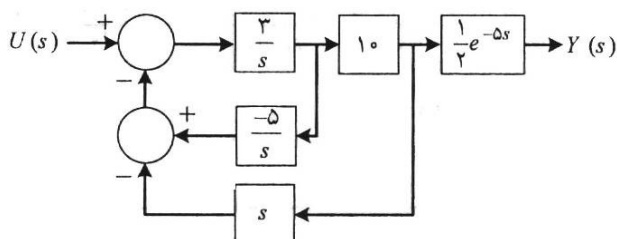
$$\frac{C_1}{R_1} = \frac{1}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4 - G_3 G_5} \quad (1)$$

$$\frac{C_1}{R_1} = \frac{1 + G_3 G_5}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (2)$$

$$\frac{C_1}{R_1} = \frac{1}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4 + G_3 G_5} \quad (3)$$

$$\frac{C_1}{R_1} = \frac{1 + G_3 G_5}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4 + G_3 G_5} \quad (9)$$

(برق ۶۸)



۴- تابع تبدیل $H(s)=Y(s)/U(s)$ سیستم شکل زیر عبارت است از

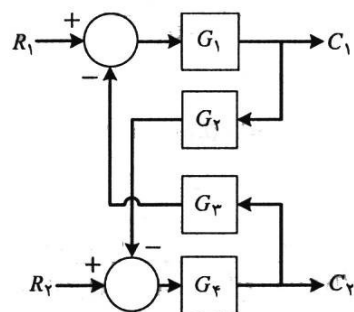
$$H(s) = \frac{15}{31} e^{-5s} \frac{s}{s^2 - 15/31} \quad (1)$$

$$H(s) = \frac{15}{31} e^{-5s} \frac{s}{s^2 + 15/31} \quad (2)$$

$$H(s) = -\frac{15}{29} e^{-5s} \frac{s}{s^2 + 15/29} \quad (3)$$

$$H(s) = \frac{15}{29} e^{-5s} \frac{s}{s^2 - 15/29} \quad (f)$$

۵- در سیستم زیر تابع تبدیل بین ورودی R_1 و خروجی C_2 کدام است؟ (مکانیک ۸۳)



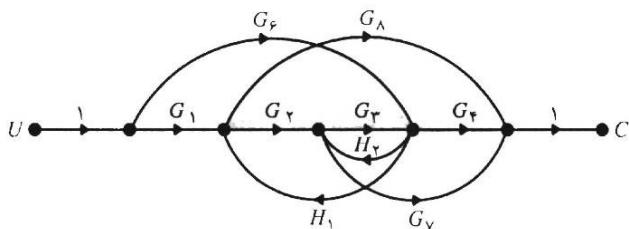
$$G_{21} = \frac{-G_1 G_2 G_3 G_4}{1 - G_1 G_2 G_3} \quad (1)$$

$$G_{21} = \frac{G_1 G_2 G_3 G_4}{1 + G_1 G_2 G_4} \quad (2)$$

$$G_{21} = \frac{-G_1 G_2 G_4}{1 - G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (3)$$

$$G_{21} = \frac{G_1 G_2 G_3}{1 + G_1 G_2 G_3 G_4} \quad (4)$$

۶- در نمودار جریانی زیر تعداد مسیرهای مستقیم از گره ورودی به گره خروجی کدام است؟ (هسته‌ای ۸۱)



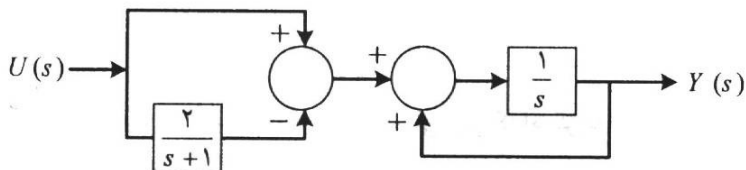
(۱) ۴

(۲) ۵

(۳) ۶

(۴) ۷

۷- تابع تبدیل بین ورودی $U(s)$ و خروجی $Y(s)$ در شکل کدام است؟ (مکانیک ۷۰)



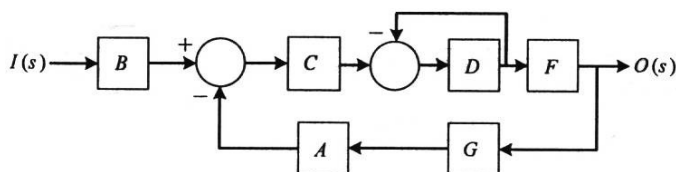
$$\frac{1}{s-1} \quad (1)$$

$$\frac{s+1}{s-1} \quad (2)$$

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

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

۸- برای سیستم زیر کدامیک بیانگر تابع تبدیل $O(s)/I(s)$ می‌باشد. (مکانیک ۷۱)



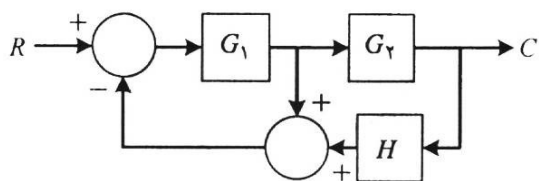
$$\frac{CDF}{1 + ACDFG} \quad (1)$$

$$\frac{CDF}{(1 + DF^2) + ACDFG} \quad (2)$$

$$\frac{BCDF}{(1 + D) + ACDFG} \quad (3)$$

$$\frac{BCDF}{(1 + D) + AB^2CDFG} \quad (4)$$

۹- تابع تبدیل بین ورودی $R(s)$ و خروجی $C(s)$ در سیستم شکل زیر عبارت است از: (مکانیک ۷۸)



$$\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 + G_1 G_2 H} \quad (۱)$$

$$\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 + G_2 + G_1 G_2 H} \quad (۲)$$

$$\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_2 + G_1 G_2 H} \quad (۳)$$

$$\frac{C}{R} = \frac{G_1 G_2}{1 + G_1 G_2 H} \quad (۴)$$

۱۰- اگر برای سیستم $G(s) = \frac{10(s^3 + 1)}{s^3 + 3s^2 + 5s + 1}$ ماتریس‌های فضای حالت $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -5 & -3 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس C و D کدام است.

(برق ۷۸)

$$C = [1 \ 0 \ 0], \ D = 10 \quad (۲)$$

$$C = [-1 \ -5 \ -3], \ D = 0 \quad (۴)$$

باشند، ماتریس C و D کدام است.

$$C = [1 \ 0 \ 0], \ D = 0 \quad (۱)$$

$$C = [0 \ -5 \ -3], \ D = 10 \quad (۳)$$

۱۱- تبدیل لاپلاس توابع زیر را بیابید.

$$f(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ 0.1(t - \sin 3t) & t \geq 0 \end{cases}$$

$$f(t) = \begin{cases} 0 & t < 0 \\ \cos(\omega t) \cdot \cos(2\omega t) & t \geq 0 \end{cases}$$

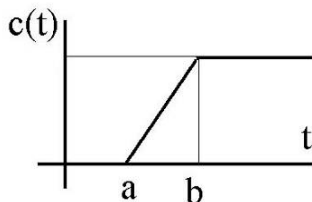
۱۲- معادله دیفرانسیل زیر را با استفاده از تبدیل لاپلاس حل کنید

$$\ddot{x} + 2\dot{x} + 2x = e^{-t} \sin(2t)$$

$$x(0) = 1$$

$$\dot{x}(0) = 0$$

۱۳- تبدیل لاپلاس تابع $c(t)$ نشان داده شده در شکل را بیابید.

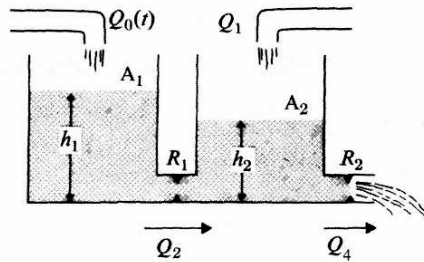


۱۴- معادله یک سیستم به صورت زیر بدست آمده است. این معادله را با کوچک در نظر گرفتن تغییرات، حول نقطه کاری $x = 0$ خطی‌سازی نمایید.

$$\frac{d^3 x}{dt^3} + 2 \frac{dx}{dt} + 5x \cdot \cos(x) = e^{-x}$$

۱۵- در شکل زیر سیستم دو مخزن نشان داده شده است. ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم در شکل نشان داده شده‌اند. دبی ورودی به مخازن Q_0 و Q_1 به ترتیب $1 \text{ m}^3/\text{s}$ و 2 هستند. سطح مقطع هر مخزن $A = 1 \text{ m}^2$ و مقاومت بین دو مخزن و شیر خروجی $R = 1$ است. در حالت تعادل مقدار h_1 و h_2 به ترتیب برابرند با

(مکانیک ۷۶)



(۱) ۱ و ۲

(۲) ۳ و ۴

(۳) ۲ و ۳

(۴) ۲ و ۳