

گزارش کار تمرین کامپیوتری هفتم

فاطمه کرمی محمدی | ۸۱۰۱۰۰۲۵۶

تمرین اول-

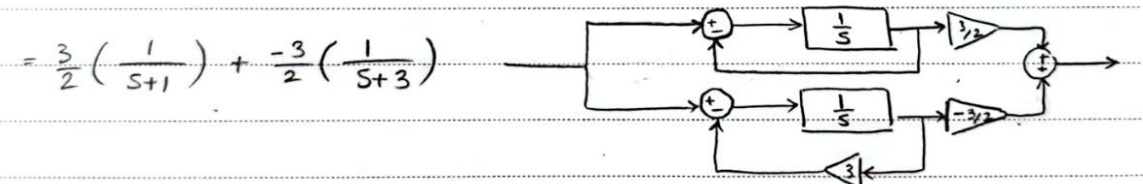
(۱) $Ri(t) + L \frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C} \int_{-\infty}^t i(\tau) d\tau = v_{in}(t)$ (معادله جابجایی)

$R \frac{d}{dt} i(t) + L \frac{d^2}{dt^2} i(t) + \frac{1}{C} i(t) = \frac{d}{dt} v_{in}(t)$ (معادله مشتق)

(ب) $RSI(s) + LS^2 I(s) + \frac{1}{C} I(s) = s V_{in}(s) \Rightarrow I(s) = \frac{s V_{in}(s)}{RS + LS^2 + \frac{1}{C}}$

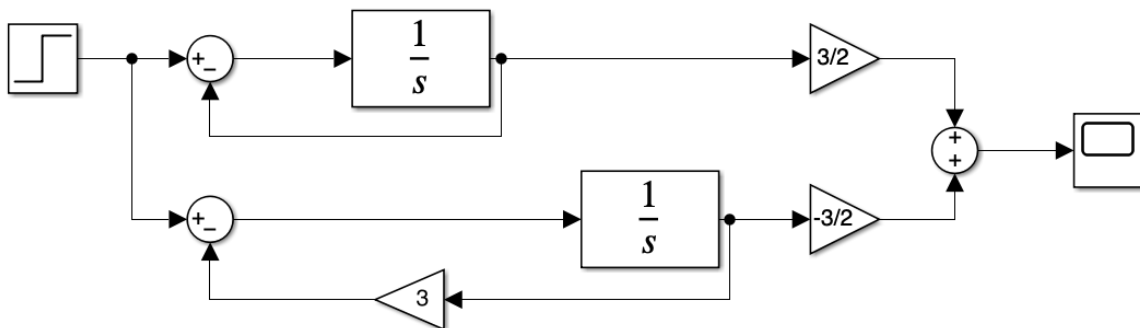
(ج) $Y(s) = \mathcal{L}\{v_c(t)\} \Rightarrow \mathcal{L}\left\{\frac{d}{dt} v_c(t)\right\} = \mathcal{L}\left\{\frac{1}{C} i(t)\right\} = s Y(s) = \frac{1}{C} I(s)$
 $= \frac{1}{C} \frac{s V_{in}(s)}{RS + LS^2 + \frac{1}{C}} \Rightarrow Y(s) = \frac{1}{C} \frac{X(s)}{RS + LS^2 + \frac{1}{C}}$

(د) $Y(s) = \frac{3}{4} \frac{X(s)}{s + 0.25s^2 + \frac{3}{4}} \rightarrow H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{3}{4} \left(\frac{1}{s + 0.25s^2 + \frac{3}{4}} \right)$

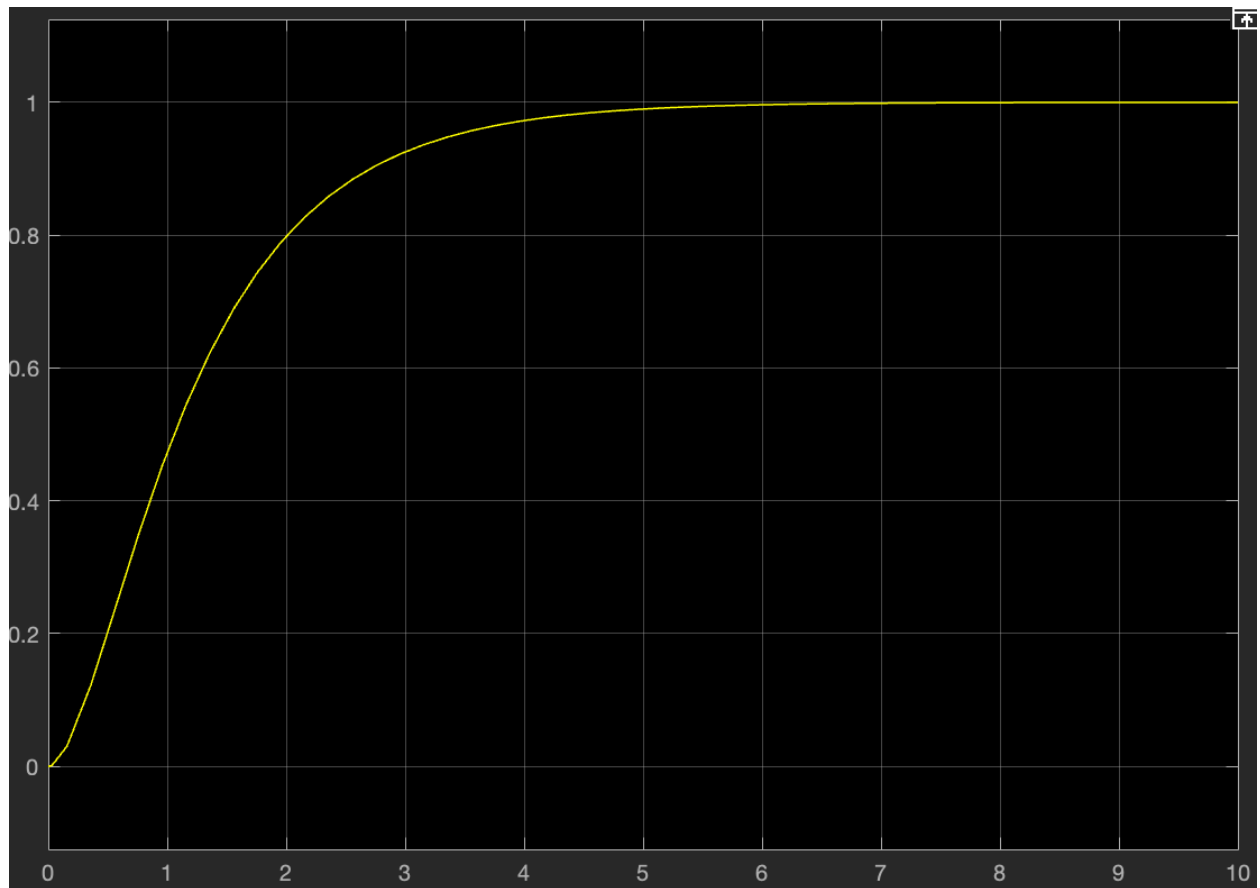


(و) $\mathcal{L}^{-1}\{H(s)U(s)\} = S(t) = -\frac{3}{2}e^{-t}u(t) + \frac{1}{2}e^{-3t}u(t) + u(t)$ پس $U(s) = \frac{1}{s}$

بلاک دیاگرام با ورودی پله:



خروجی بلاک دیاگرام:



خروجی به دست آمده مطابق نتیجه قسمت و است.

تمرین دوم-

$$k(x(t) - y(t)) + B \left(\frac{d}{dt} x(t) - \frac{d}{dt} y(t) \right) = M \frac{d^2}{dt^2} y(t) \quad (1)$$

$$x(t) - y(t) + B \left(\frac{d}{dt} x(t) - \frac{d}{dt} y(t) \right) = \frac{d^2}{dt^2} y(t) \quad \text{اضافه کنی:}$$

$$\rightarrow \frac{d^2}{dt^2} y(t) + B \frac{d}{dt} y(t) + y(t) = x(t) + B \frac{d}{dt} x(t)$$

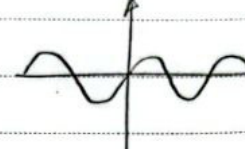
$$\xrightarrow{s} s^2 Y(s) + B s Y(s) + Y(s) = X(s) + B s X(s) \quad (2)$$

P4PCO

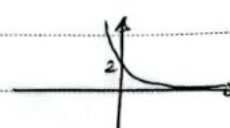
S Subject: _____
Date _____

$$\rightarrow H(s) = \frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{Bs+1}{s^2+Bs+1} \rightarrow Y(s) = \frac{1}{s^2} (X(s) - Y(s)) + \frac{1}{s} (BX(s) - BY(s))$$

ج) در صورت عدم وجود تعدیل کننده، سیستم دقیق خواهد بود. در صورت از دست رفتن تعدیل کننده (چرخان می شود) می شود.

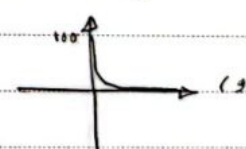
$$H(s) = \frac{1}{s^2+1} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} h(t) = \sin(t) \quad \text{در صورت } B=0$$


$$s^2 + Bs + 1 = 0 \rightarrow \Delta \geq 0 \Rightarrow B^2 - 4 \geq 0 \Rightarrow B^2 \geq 4 \Rightarrow |B| \geq 2 \rightarrow B \geq 2 \quad (2)$$

$$H(s) = \frac{2s+1}{s^2+2s+1} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} 2e^{-t} - te^{-t}$$


در این حالت در لحظه عبور از دست انداز، اتومبیل یک تکان خواهد دید و پس از آن نوسانات پدید می آید.

به سرعت میل می کنند و می افتند.

$$H(s) = \frac{100s+1}{s^2+100s+1} = \frac{100s+1}{(s+0.01)(s+100)} = 100 \frac{1}{s+100} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} 100e^{-100t}$$


در این حالت نوسان ابتدایی پدید می آید (در لحظه عبور از دست انداز) بسیار بزرگتر از حدت قبل است و پس از آن تعدیل کننده

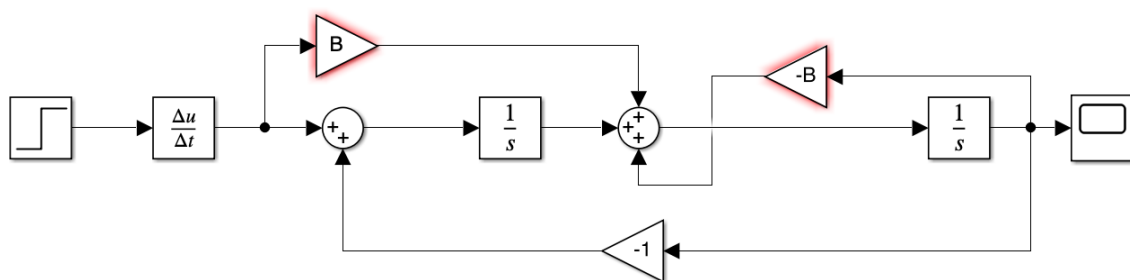
به سرعت نوسانات را از بین می برد.

هم در حالت $B=0$ نوسانات تا مدت طولانی ادامه دارند و هیچ گونه تعدیلی وجود ندارد پس مناسب نیست.

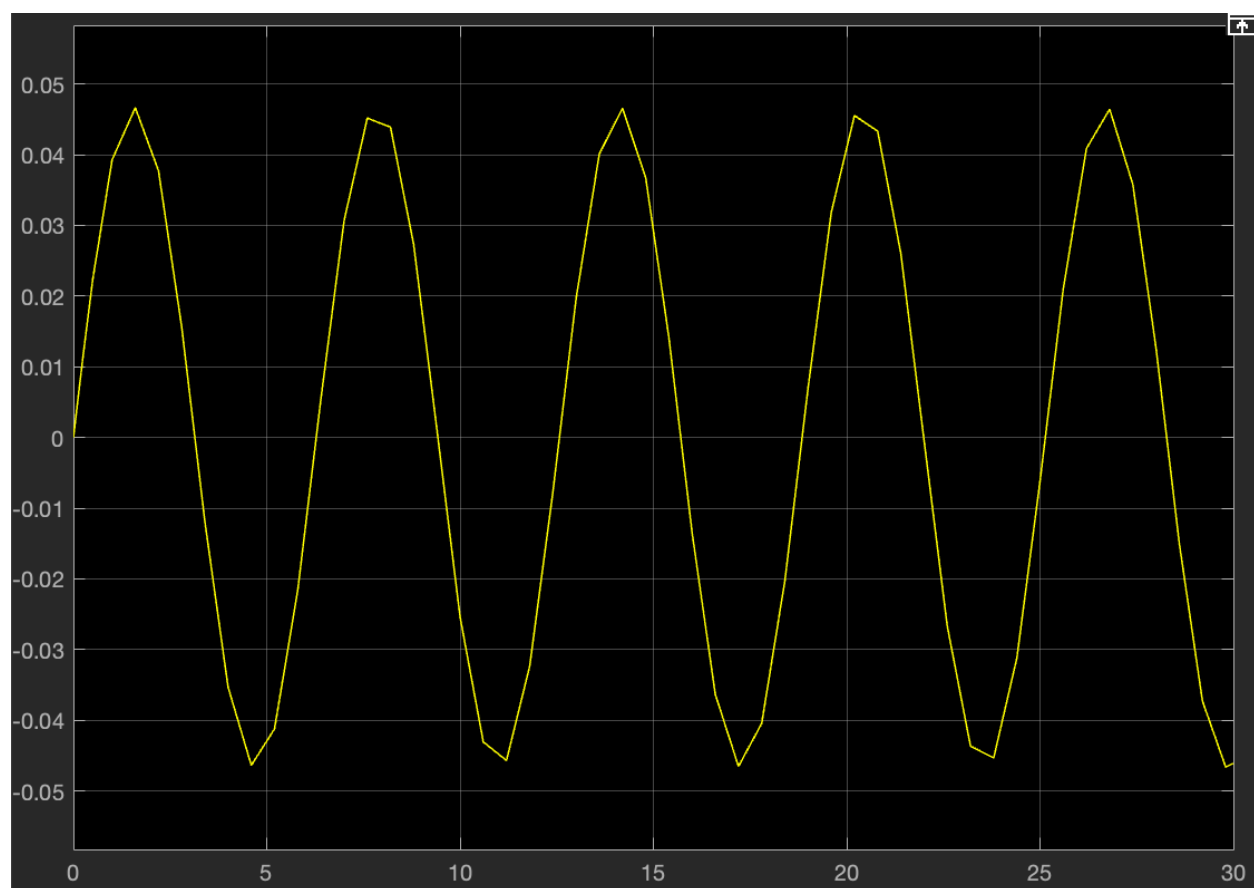
در حالت $B=100$ هم نوسان ابتدایی خواهد بود به شدت زیاد است که قابل قبول نیست و پس از آن در حالت $B=2$ نوسان

ابتدایی خواهد بود تا به نوسان ندارد و نوسانات می افتند و پس از مدتی از بین می رود پس $B=2$ مناسب است.

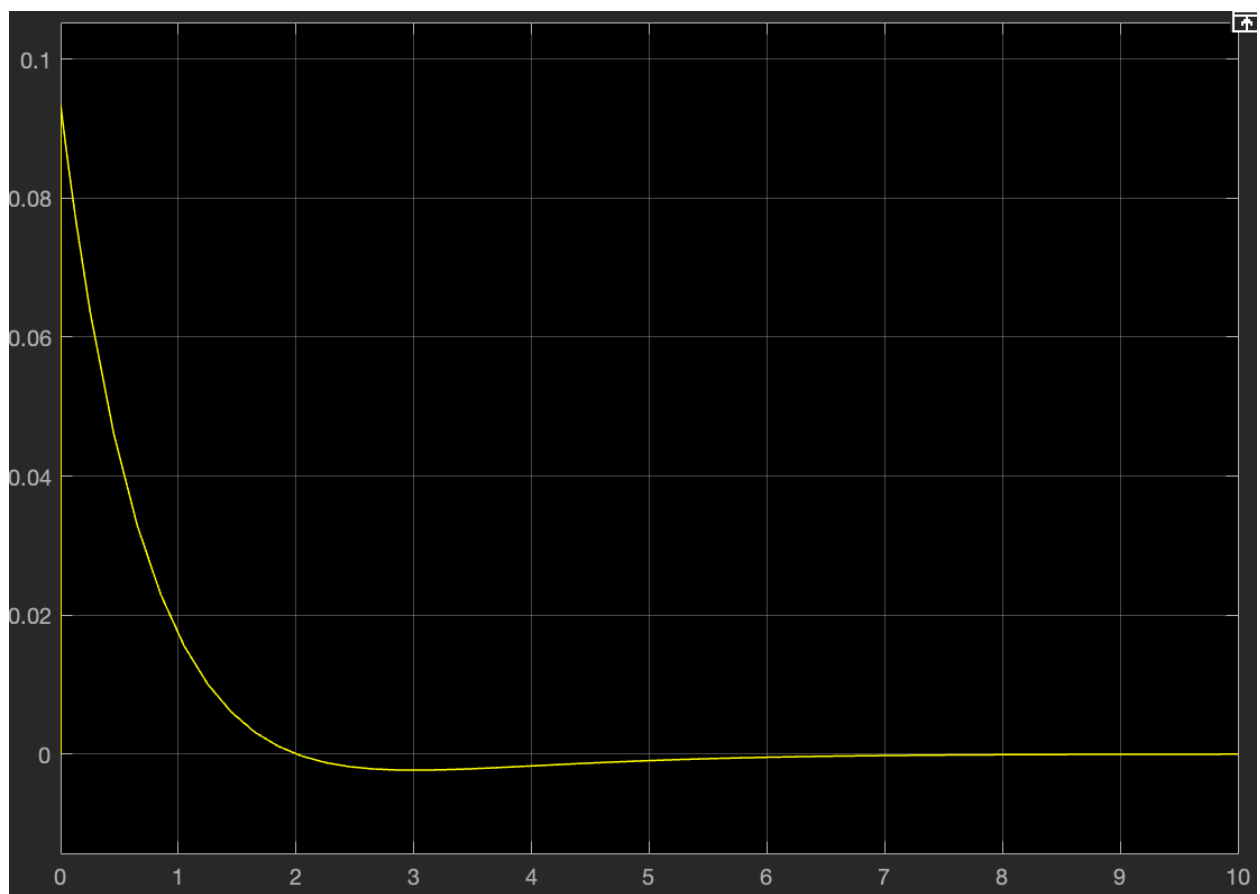
بلاک دیاگرام قسمت ب:



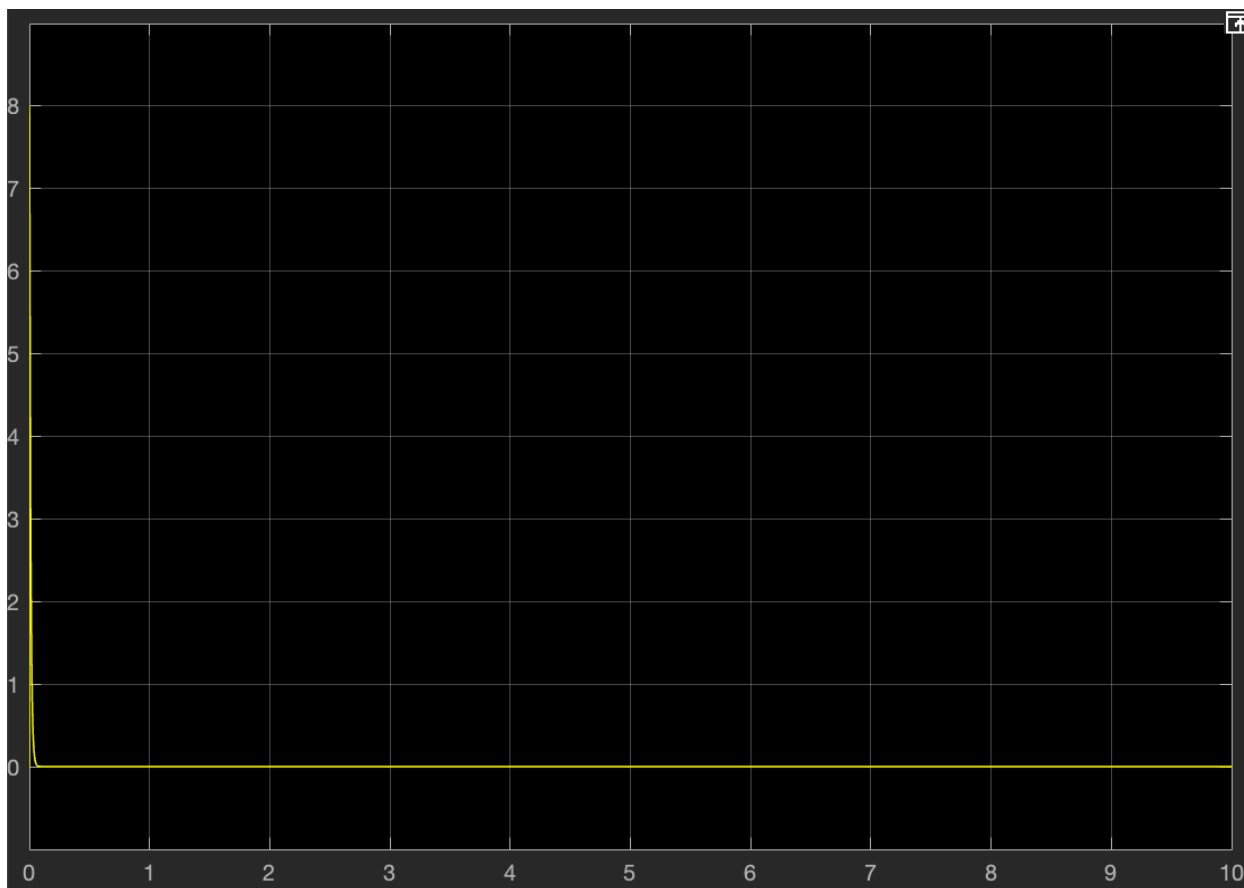
خروجی simulink قسمت ج:



خروجی simulink قسمت د:



خروجی simulink قسمت و:



تمرین سوم-

Subject: _____
Date _____

۳) این معادله دیفرانسیل را حل کنید: $\frac{d^2}{dt^2} y(t) + 3 \frac{d}{dt} y(t) + 2y(t) = x(t)$ ، $y(0^-) = 1$ ، $y'(0^-) = 1$ ، $x(t) = 5u(t)$

$$\xrightarrow{\mathcal{L}} s(sY(s) - y(0^-)) - y'(0^-) + 3sY(s) - 3y'(0^-) + 2Y(s) = X(s)$$

$$\rightarrow s^2 Y(s) - s - 1 + 3sY(s) - 3 + 2Y(s) = X(s) = \frac{5}{s} \rightarrow Y(s) = \frac{\frac{5}{s} + 4 + 5}{s^2 + 3s + 2}$$

$$= \frac{s^2 + 4s + 5}{s(s+1)(s+2)} \xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} y(t) = \frac{e^{-2t}}{2} - 2e^{-t} + \frac{5}{2}$$

ب) پاسخ به است آفده در مقابل معادله پاسخ به دست آمده در قسمت این است.

برای حل این معادله دیفرانسیل در متلب به این صورت عمل می کنیم:

```

syms x(t)
syms y(t)
system_tf = tf(1, 1);
ts = 0;
te = 10;
fs = 10;
time = ts : 1/fs : te - 1/fs;

ode = diff(y, t, 2) + 3 * diff(y, t, 1) + 2 * y == 5 * step(system_tf);
cond1 = (y(0) == 1);
dy = diff(y);
cond2 = (dy(0) == 1);
yres(t) = dsolve(ode, [cond1, cond2]);
yfinal = simplify(yres);
fprintf('final solution: %s\n', char(yfinal));

plot(time, yfinal(time));

```

پس از محاسبه پاسخ و simplify کردن آن به این شکل خواهد بود:

final solution: $\exp(-2*t)/2 - 2*\exp(-t) + 5/2$

در نهایت آن را در t بین ۰ تا ۱۰ plot می‌کنیم:

