به نام خدا　　　گزارش کار پروژه هفتم　　　کامران کیانی 810101497

تمرین اول:

الف)

$$v_R + v_L + v_C = v_{in}$$

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

$$\xrightarrow{\text{مشتق}} \frac{d^2 i(t)}{dt^2} + \frac{R}{L}\frac{di(t)}{dt} + \frac{i(t)}{LC} = \frac{dv_{in}}{L}$$

ب)

$$\xrightarrow{\mathcal{L}} s^2 I(s) + \frac{R}{L} s I(s) + \frac{1}{LC} I(s) = \frac{1}{L} s\, v_{in}(s)$$

$$\Longrightarrow \boxed{I(s) = \frac{\frac{s}{L}\, v_{in}(s)}{s^2 + \frac{Rs}{L} + \frac{1}{LC}}}$$

ج)

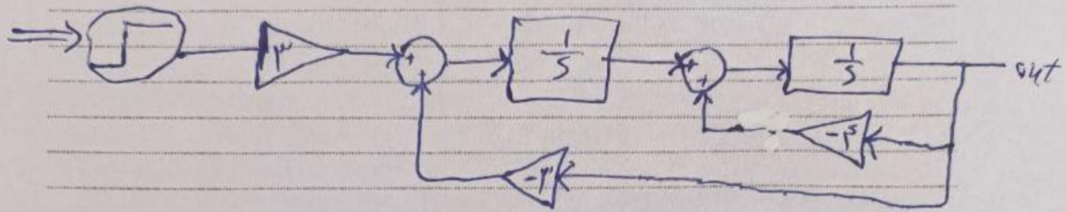
$$v_C(t) = \frac{1}{C}\int_{-\infty}^{t} i(t)\,dt \xrightarrow{\mathcal{L}} v_C = \frac{1}{Cs} I_s$$

$$\longrightarrow \boxed{Cs\, v_C(s) = I_s}$$

$$\Longrightarrow s^2 v_C(s) + \frac{R}{L} s\, v_C(s) + \frac{v_C(s)}{CL} = \frac{1}{CL} \times v_{in}(s)$$

$$\begin{cases} \frac{1}{LC} = ۳ \\ \frac{R}{L} = ۲ \end{cases} \Longrightarrow \boxed{v_C(s) = \frac{1}{s^2}\cdot\frac{1}{LC}\left(v_{in}(s) - v_C(s)\right) - \frac{1}{s}\frac{R}{L} v_C(s)}$$

د)



و)

$$(s^2+4s+3)V_c(s) = \frac{3}{s}$$

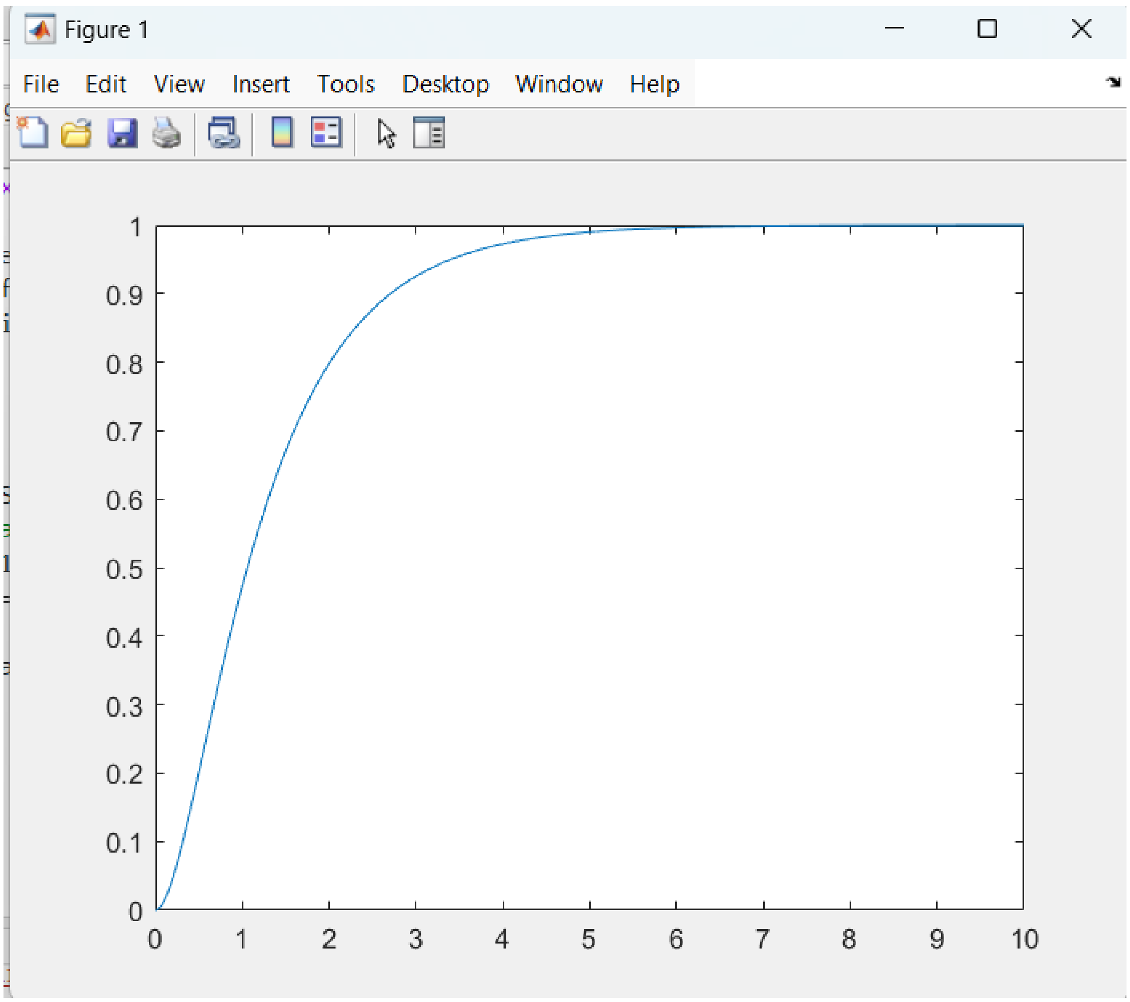
$$\frac{3}{s(s^2+4s+3)} = \frac{3}{s(s+1)(s+3)} = \frac{1}{s} - \frac{3}{2(s+1)} + \frac{1}{2(s+3)}$$

$$\Longrightarrow \boxed{v_c(t) = u(t) - \frac{3}{2}e^{-t}u(t) + \frac{1}{2}e^{-3t}u(t)}$$

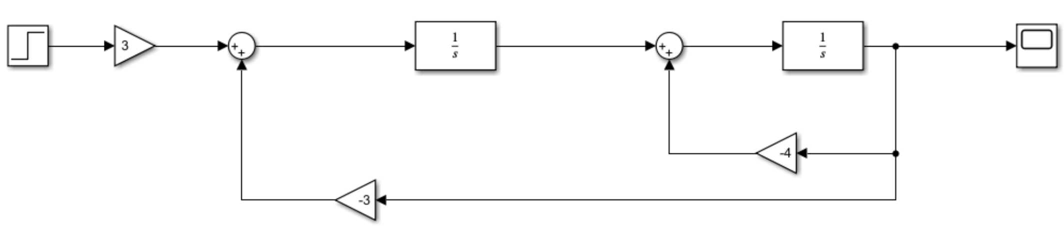
$$\boxed{v_c(t) = 1 - \frac{3}{2}e^{-t} + \frac{1}{2}e^{-3t}} \xleftarrow{t>0}$$ که در

در $t>>>0$ داریم جواب پایدار می‌شود $v_c(t)=1$

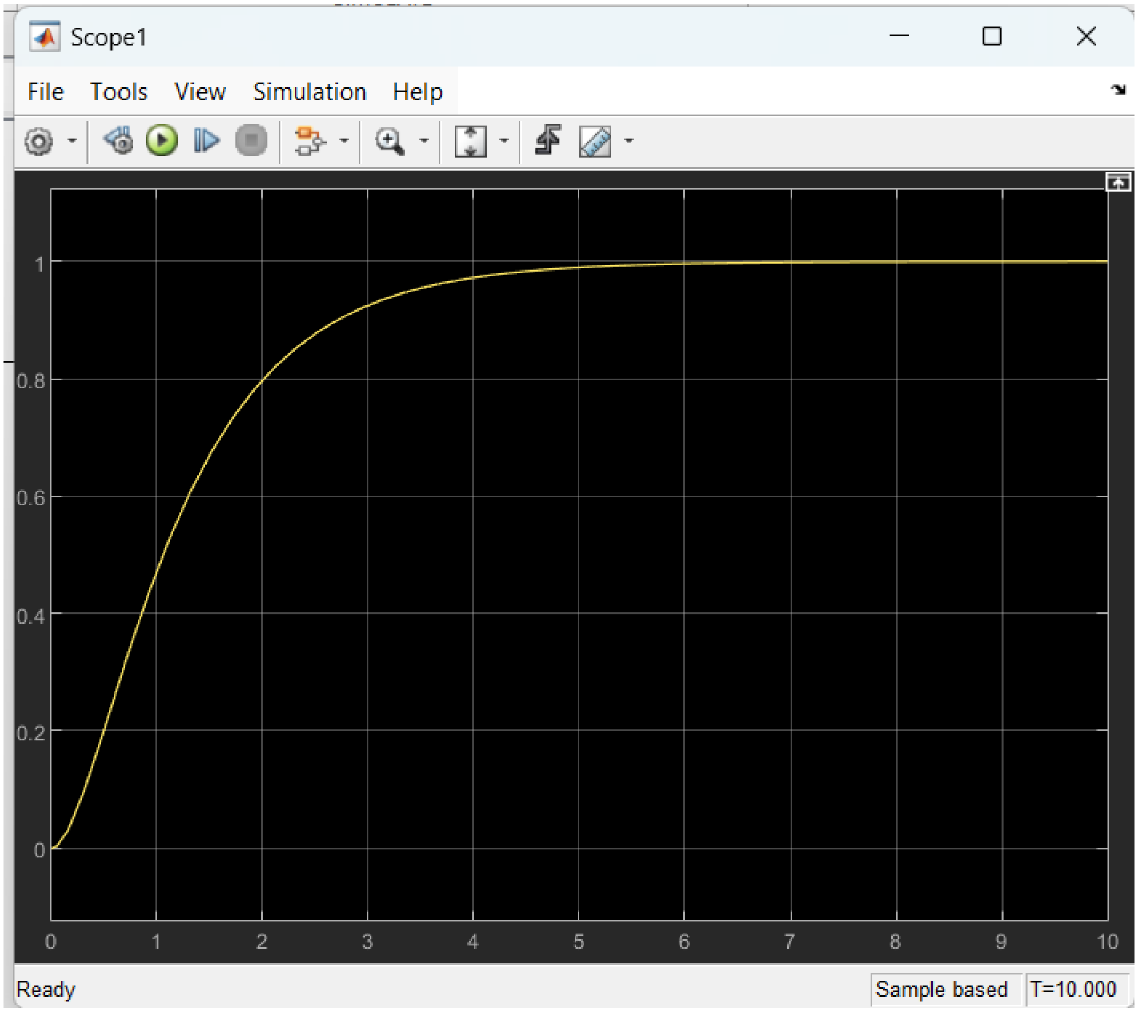
حال شکل Vc(t) را رسم میکنیم:



حال به محیط Simulink میرویم و بلوک دیاگرامی را رسم میکنیم:



خرججی اسکوپ:



که میبینیم مطابقت دارند

تمرین دوم:

تمرین دوم $m=k=1$

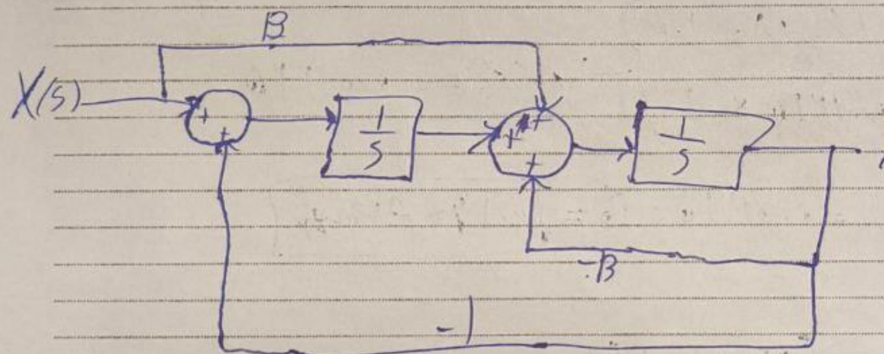
الف و ب

$$x(t)-y(t)+B\left(\frac{dx(t)}{dt}-\frac{dy(t)}{dt}\right)=\frac{d^2y(t)}{dt^2}$$

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

$$\xrightarrow{L} s^2Y(s)+BY(s)+Y(s)=BX(s)+X(s)$$

$$\rightsquigarrow Y(s)=\frac{1}{s^2}\left(X(s)-Y(s)\right)+\frac{1}{s}\left(BX(s)-BY(s)\right)$$



$$\frac{Y(s)}{X(s)}=\frac{Bs+1}{s^2+Bs+1} \quad *$$

ج

$$B=0 \rightsquigarrow \frac{Y(s)}{X(s)}=\frac{1}{s^2+1} \xrightarrow{L^{-1}} \boxed{y(t)=\sin(t)}$$

$X(s)=1$

$$x(t)=\delta(t) \xrightarrow{L} X(s)=1$$

$$\Delta = \beta^2 - 4 \rightsquigarrow s = \frac{-\beta \pm \sqrt{\beta^2 - 4}}{2} \qquad (1$$

$$\rightarrow \beta^2 - 4 > 0 \xrightarrow{\beta > 0} \beta > 2$$

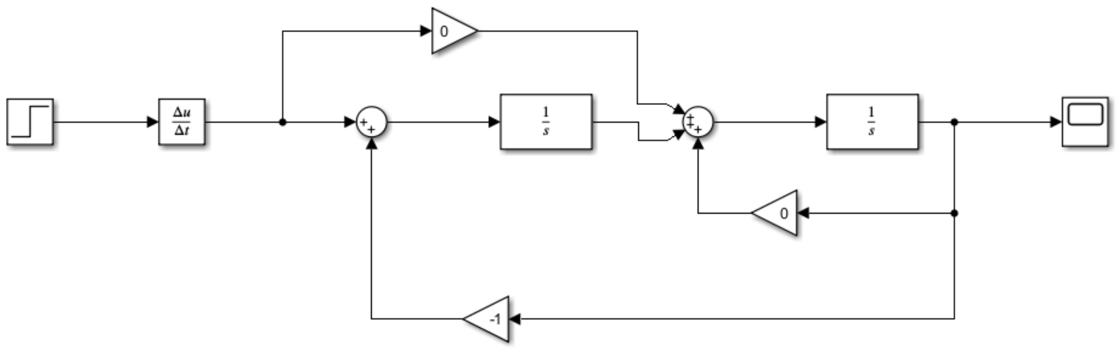
$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{2s+1}{s^2+2s+1} \rightsquigarrow Y(s) = \frac{2s+1}{s^2+2s+1} = \frac{2s}{(s+1)^2} + \frac{1}{(s+1)^2}$$

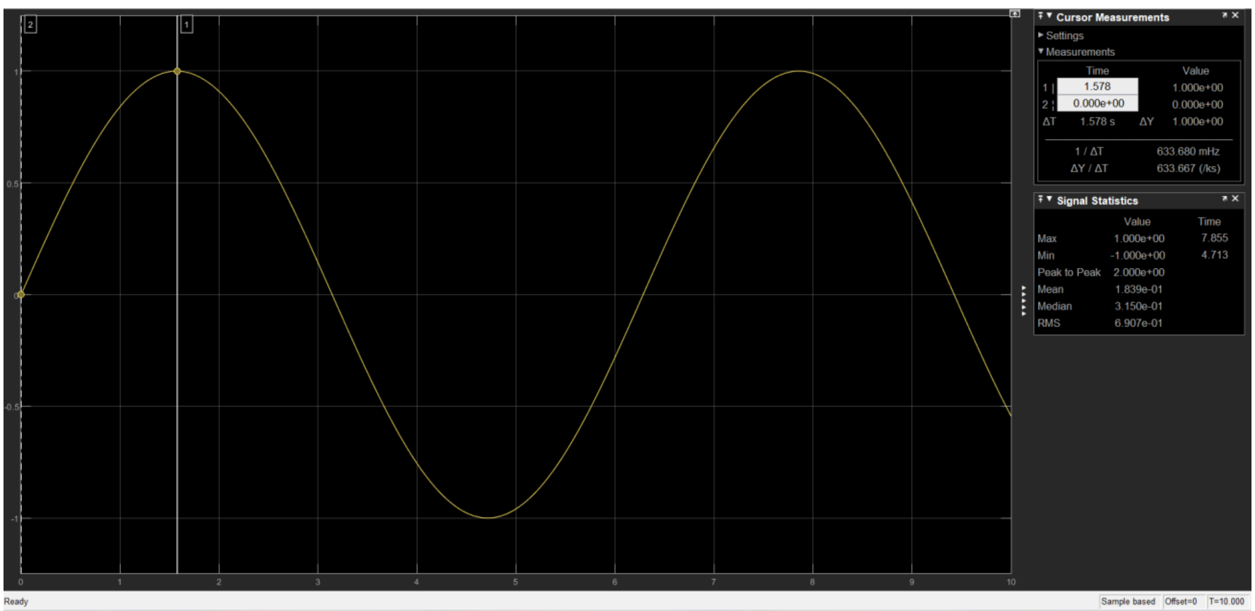
$$\xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} 2\left(te^{-t}u(t)\right)' + te^{-t}u(t) = \boxed{-te^{-t}u(t) + 2e^{-t}u(t) = y(t)}$$

$$\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{2s+1}{(s+100)(s+0/01)} = \frac{1/9902}{s+100} + \frac{0/01}{s+0/01} \qquad (9$$

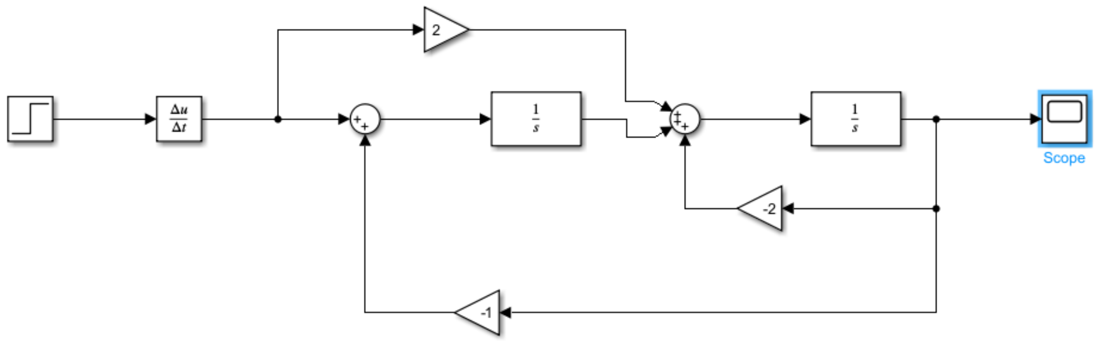
$$\rightsquigarrow Y(s) = \frac{1/9902}{s+100} + \frac{0/01}{s+0/01}$$

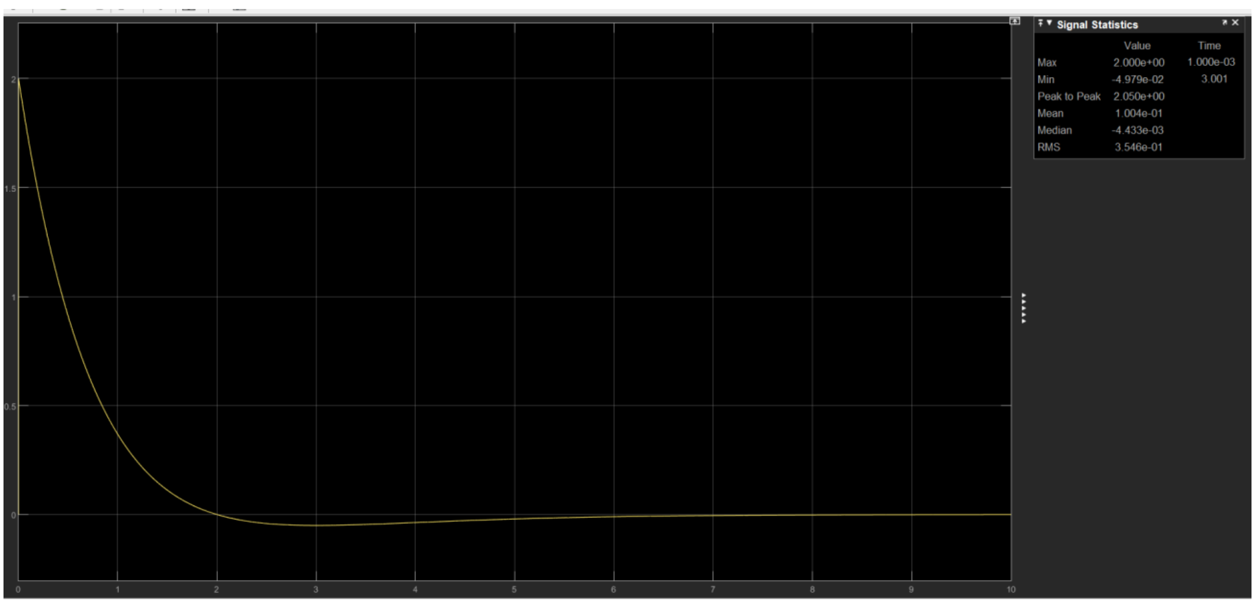
$$\xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} \boxed{y(t) = 1/9902e^{-100t}u(t) + 0/01e^{-0/01t}u(t)}$$



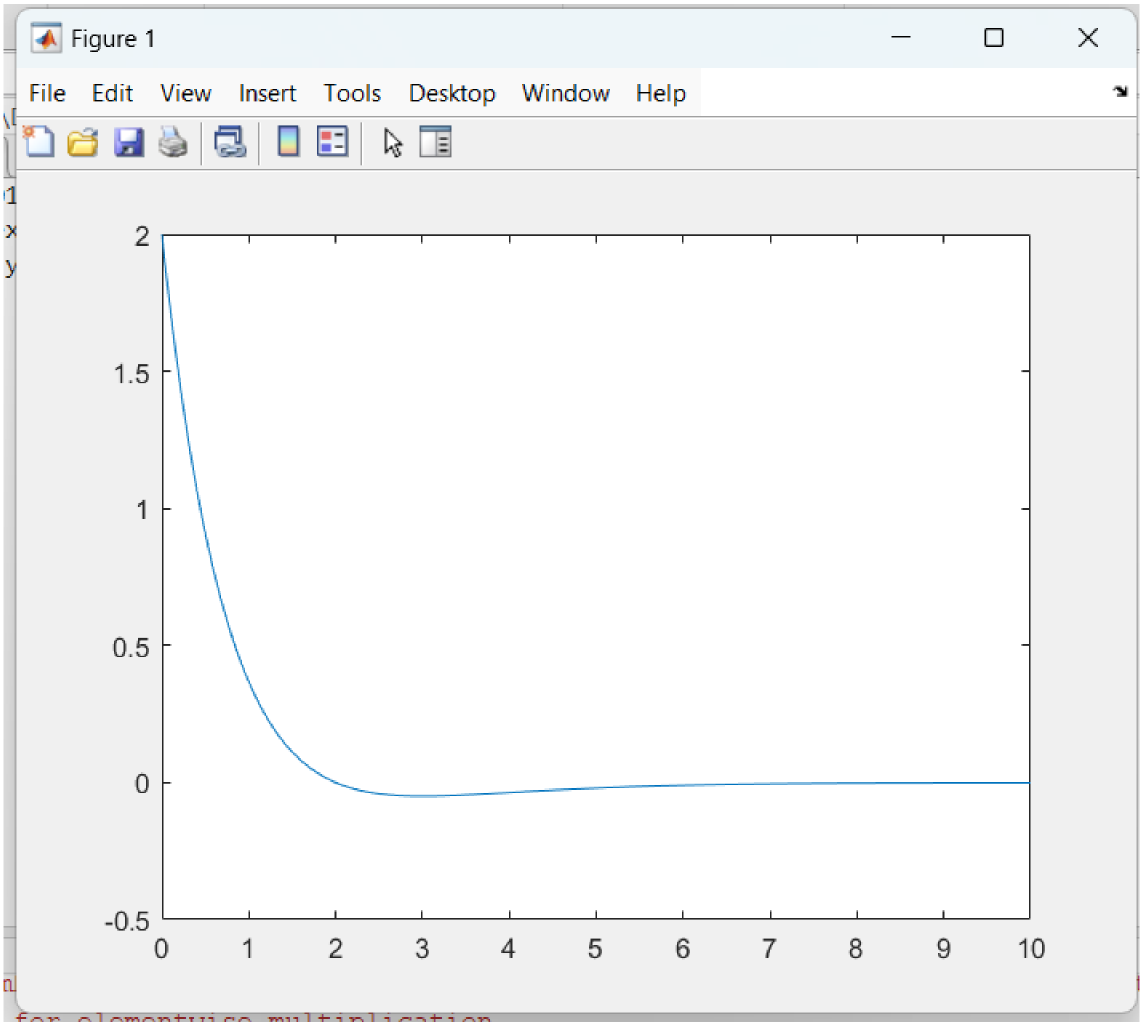


که میبینیم برابر sin(t) است (در B=0)

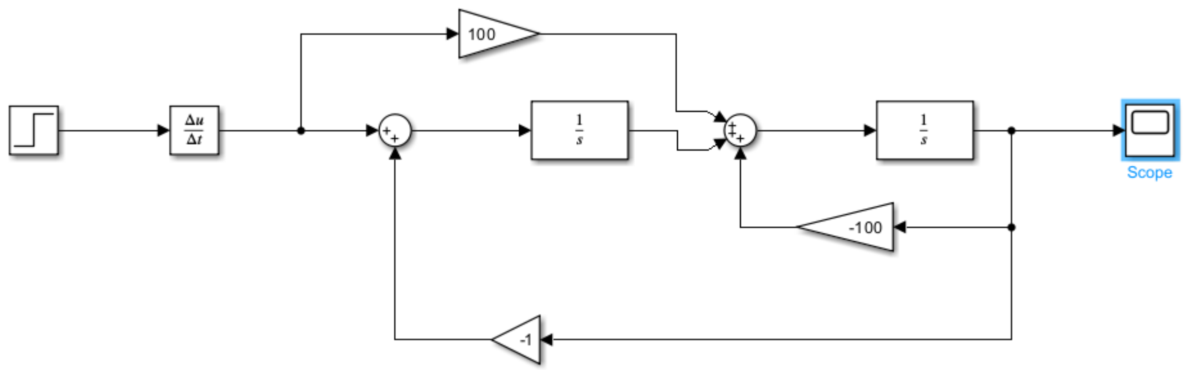


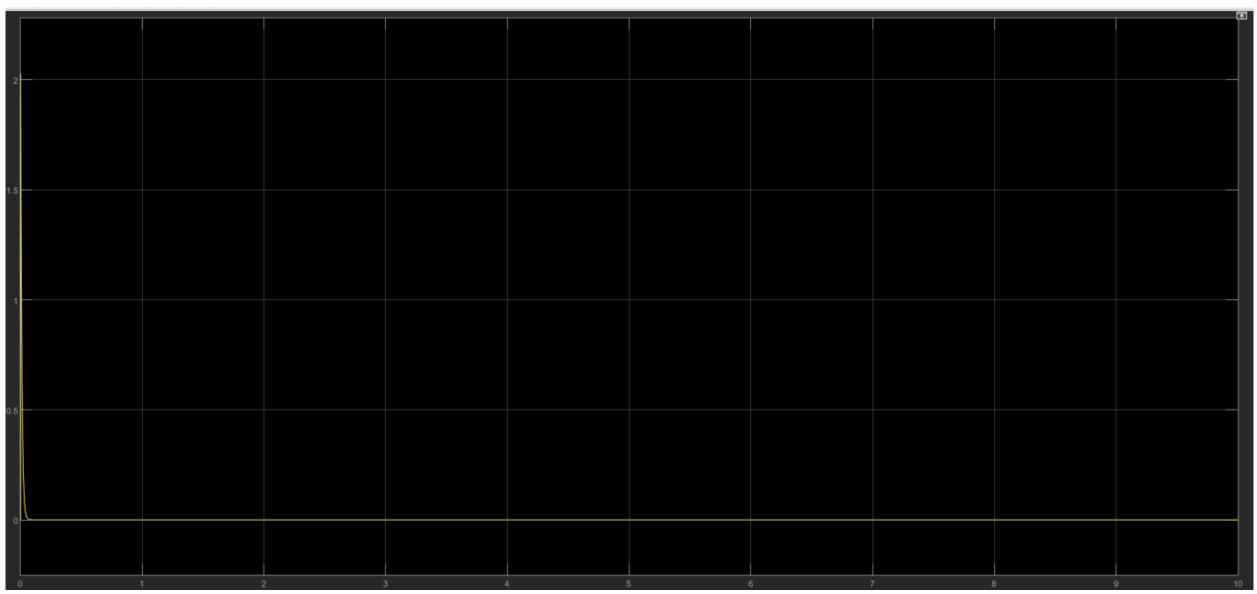


حال تابع بدست امده در تئوری را در متلب میکشیم:

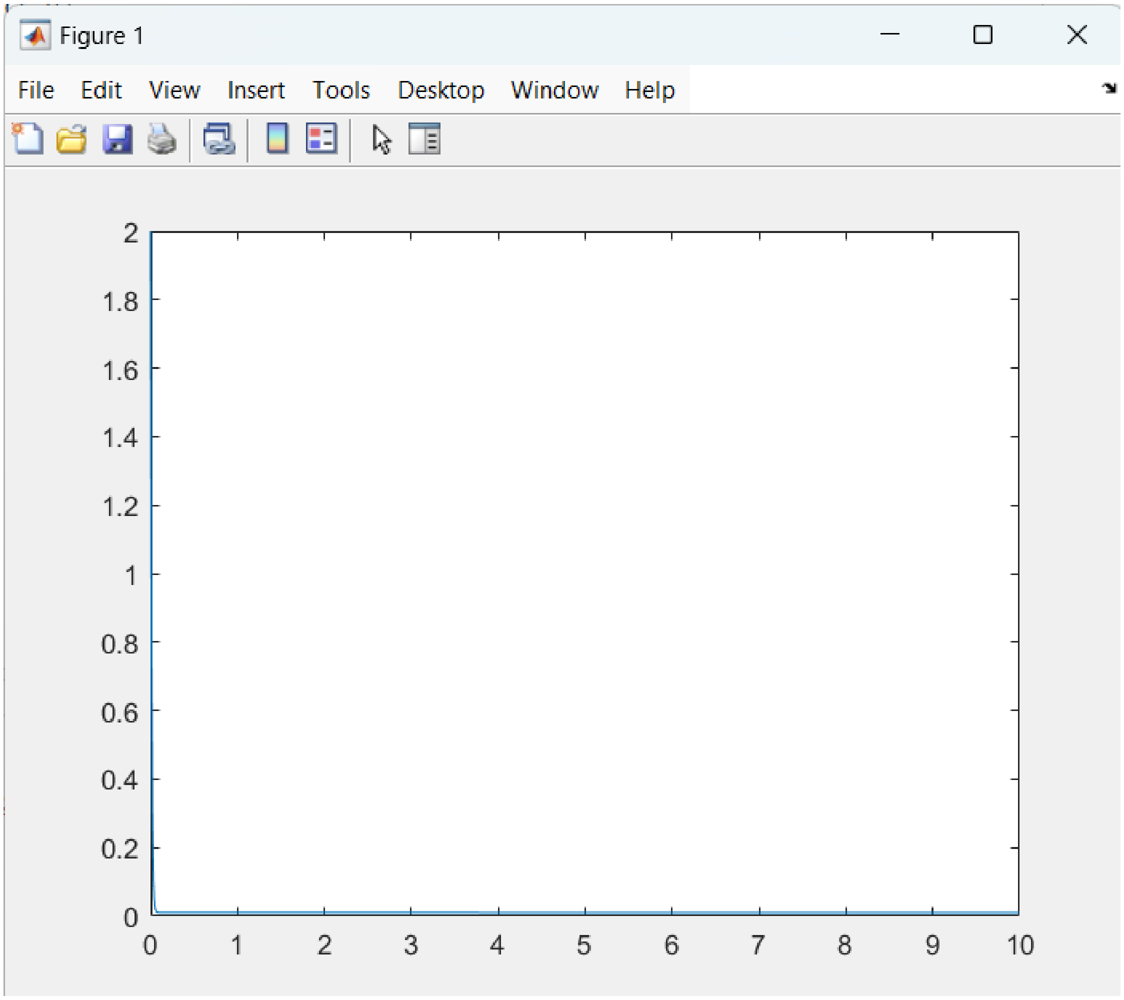


که میبینیم مطابقت دارند





رسم تابع بطور تئوری در متلب:



همانطور که دیدیم خروجی با با تئوری مطابقت دارند

قسمت ه):

در حالت B=0 یا بطور کلی هر B<2 میرا نشونده است و و در خودرو مانند ویدیوی اپلود شده نوسان میکند

در B ها خیلی بزرگ انقدر به سرعت میرا میشود که ضربه شدیدی به خودرو وارد میکند

پس بهترین B برابر B بحرانی یا 2 است که چیزی ما بین است

تمرین سوم:

$$y'' = s^2 Y(s) - s\,Y(0) - Y'(0)$$

$$y' = s\,Y(s) - Y(0)$$

$$\xrightarrow{\mathcal{L}} s^2 Y(s) - s - 1 + 3s\,Y(s) - 3 + 2\,Y(s) = \frac{5}{s}$$

$$\Longrightarrow Y(s) = \frac{5 + 4s + s^2}{s(s^2 + 3s + 2)}$$

$$\xrightarrow{\text{تجزیه کسر}} Y(s) = \frac{\frac{5}{2}}{s} + \frac{-2}{s-1} + \frac{\frac{1}{2}}{s+2}$$

$$\xrightarrow{\mathcal{L}^{-1}} \boxed{y(t) = \frac{5}{2} - 2e^{-t} + \frac{1}{2}e^{-2t}} \qquad t > 0$$

حال در متلب داریم:

```
syms y(x)
syms x
stepp=heaviside(x);
Dy = diff(y);
ode = diff(y,x,2)+3*diff(y,x) == -2*y+5*stepp;
cond1 = y(0) == 1;
cond2 = Dy(0) == 1;
conds = [cond1 cond2];
ySol(x) = dsolve(ode,conds);
fplot(ySol,[0 10])
%hand calculation
t=0:0.01:10;
realans=5/2-2*exp(-t)+exp(-2*t)/2;
figure
plot(realans)
```

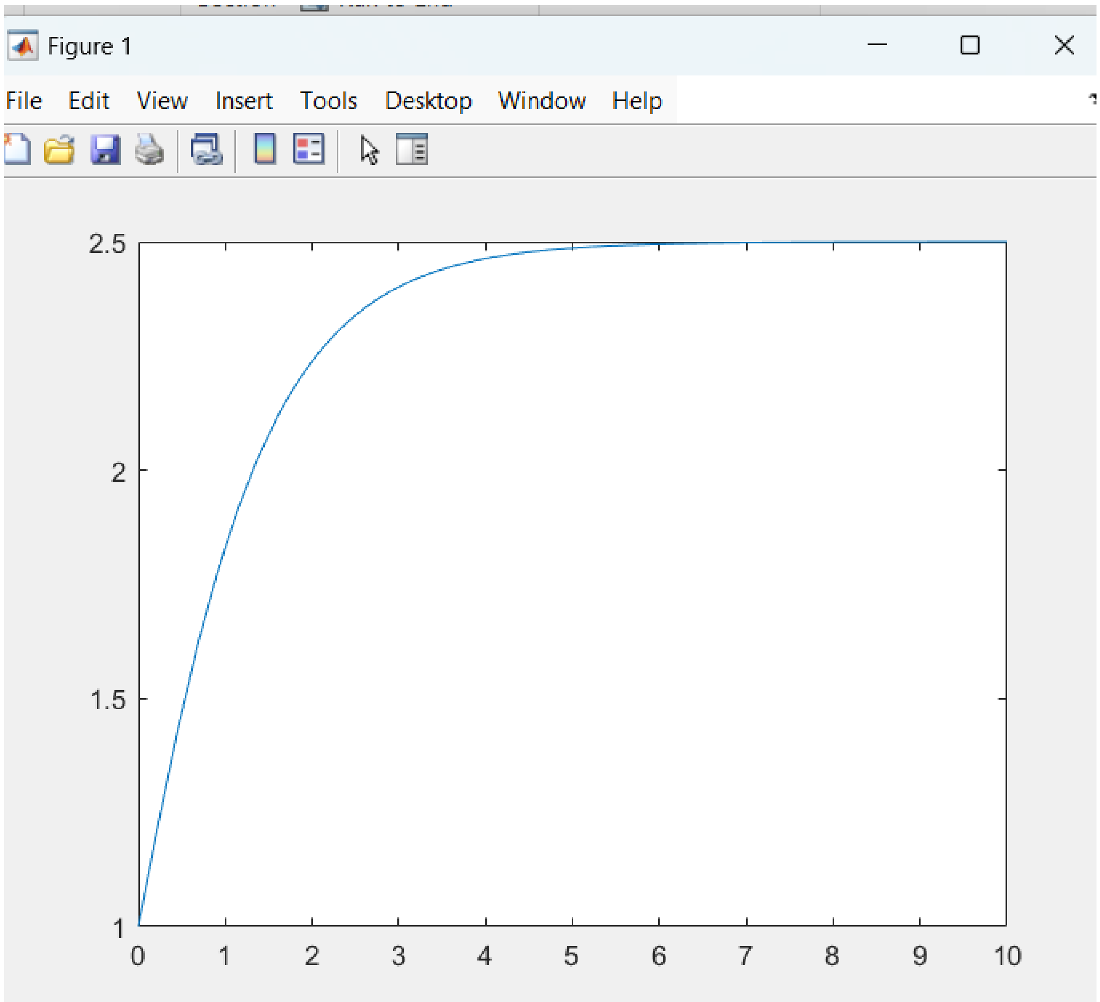
که ابتدا معادله را تعریف کردیم و پس از ان شرایط اولیه را تعریف کردیم و با دستور dsolve معادله را حل کردیم پس از ان در بازه 0 تا 10 جواب را رسم کردیم:

(خروجی داخل ySol):

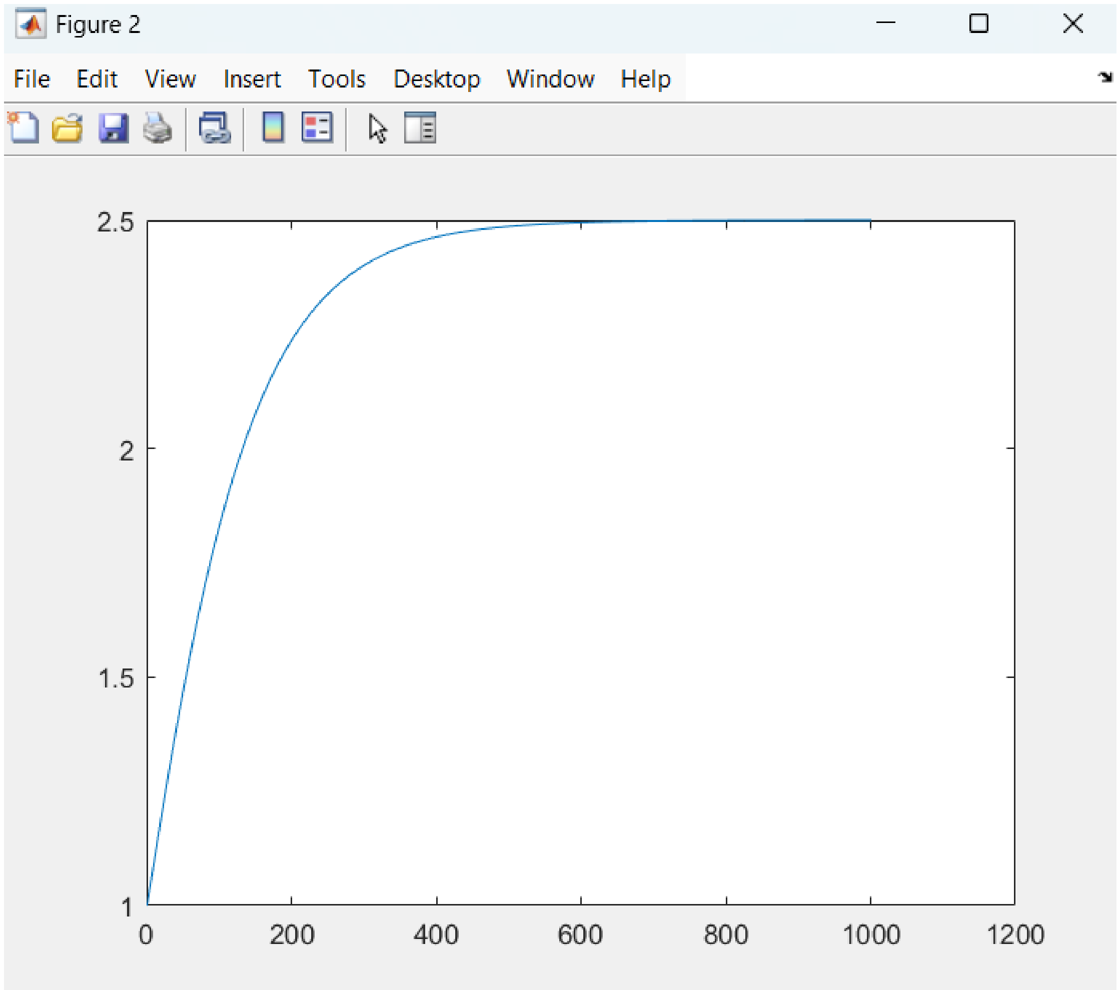
```
val(x) =

(exp(-2*x)*(5*exp(2*x) + 2*exp(x) + 5*sign(x) - 10*exp(x)*sign(x) + 5*exp(2*x)*sign(x) - 3))/4
```

شکل پایین خروجی در بازه مشخص شده است



در ادامه جوابی که بطور دستی بدست اورده ایم را وارد میکنیم و ان را هم رسم میکنیم:



که میبینیم کاملا یکسان هستند

(البته از خروجی ySol برای t های بزرگتر از 0 هم میتوانستیم به همین جواب برسیم)