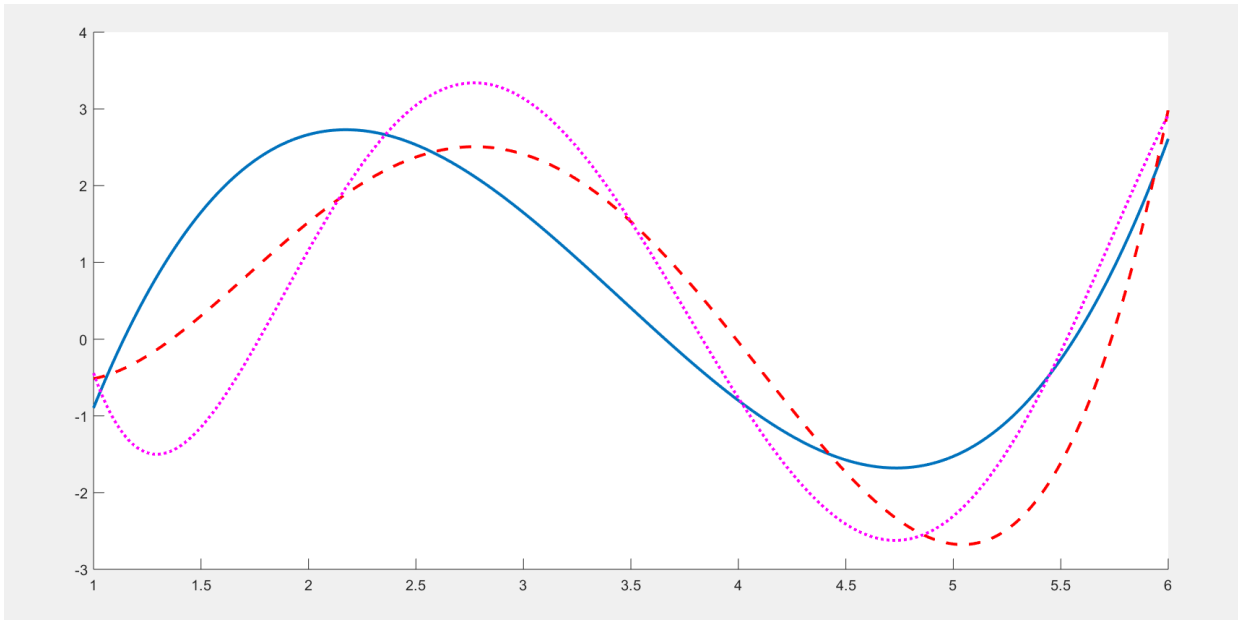


תרגיל מעבדה 1

שובל בן שושן - 203883830

(1)



```
r=normrnd(0,1,[1,6]);  
y=1./r;  
x=[1,2,3,4,5,6];  
p3=polyfit(x,y,3);  
p4=polyfit(x,y,4);  
p5=polyfit(x,y,5);  
hold on;  
fplot(poly2sym(p3),[1 6],'LineWidth',2,'MeshDensity',500);  
fplot(poly2sym(p4),[1 6],'--r','LineWidth',2,'MeshDensity',500);  
fplot(poly2sym(p5),[1 6],':m','LineWidth',2,'MeshDensity',500);  
hold off;
```

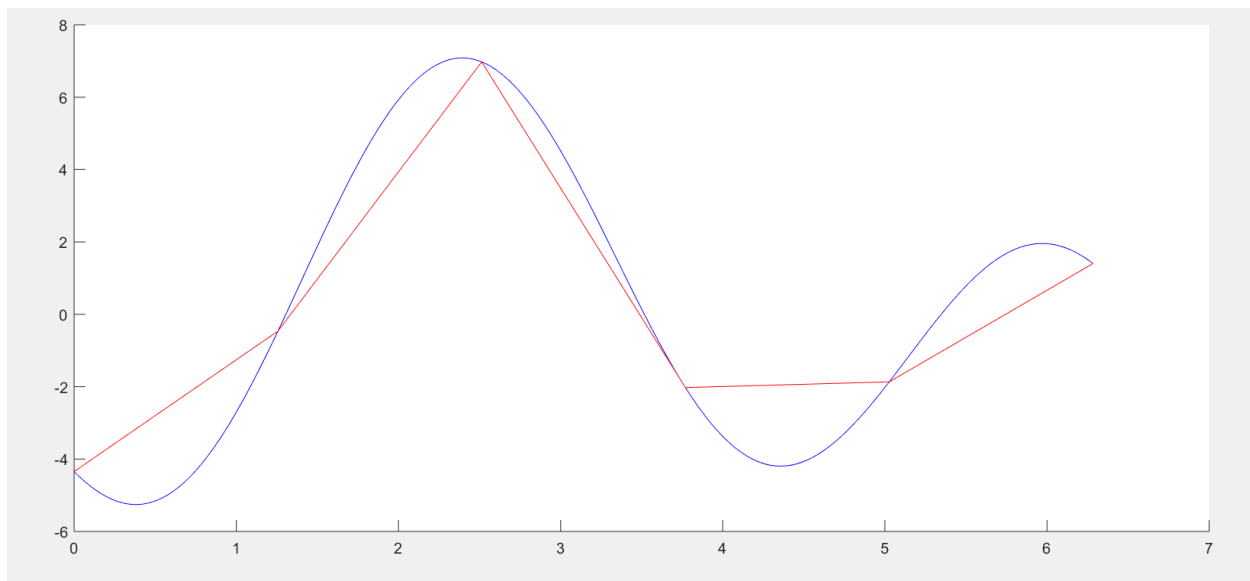
הוקטור הרנדומלי וההופכי לו-

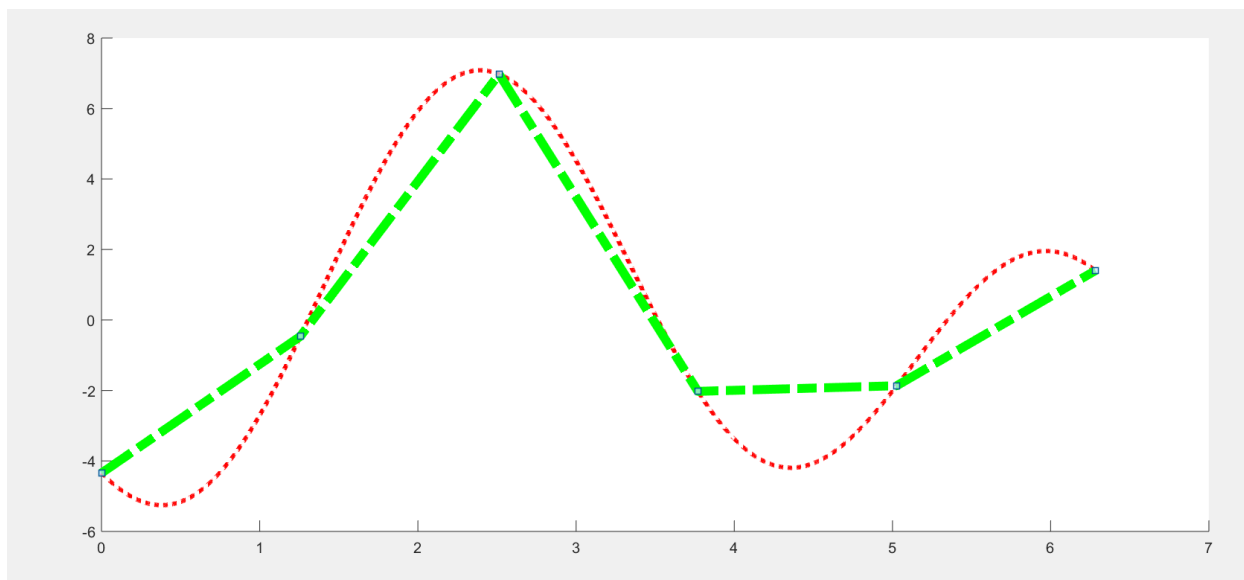
```
r =  
-2.2588    0.8622    0.3188   -1.3077   -0.4336    0.3426  
y =  
-0.4427    1.1599    3.1371   -0.7647   -2.3063    2.9186
```

(2

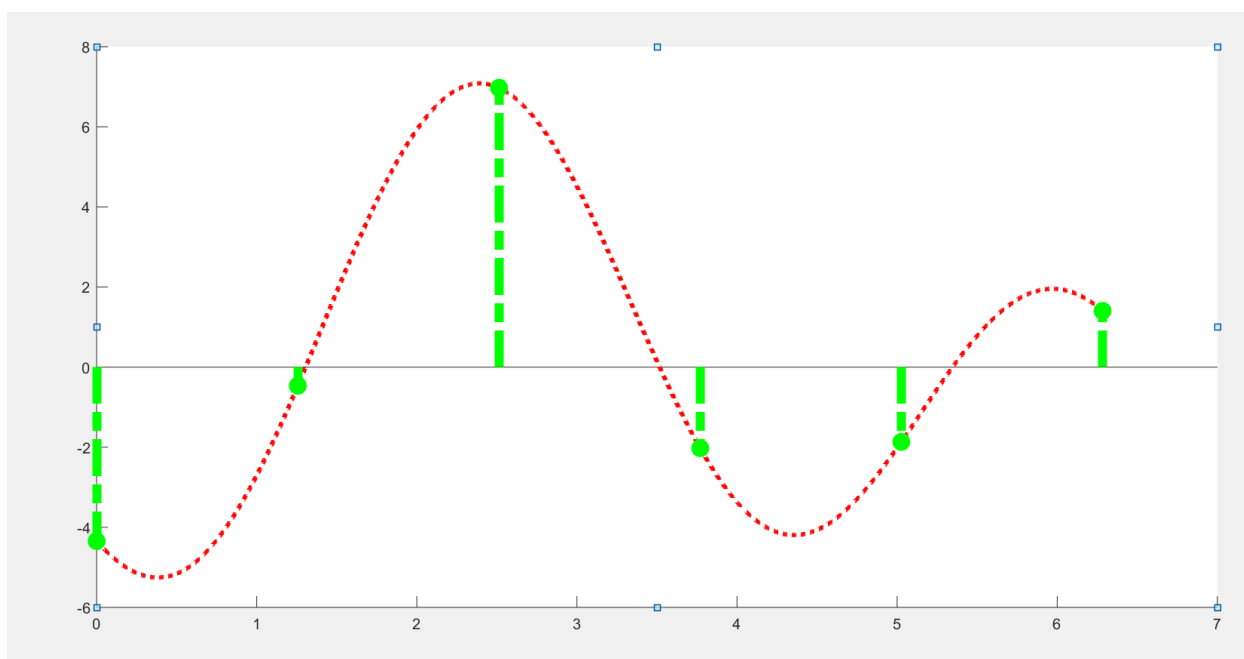
```
r2=2*r;  
syms y2(x);  
y2(x)=r2(1)*sin(r2(2)*x+r2(3))+r2(4)*sin(r2(5)*x+r2(6));  
xspace=linspace(0,2*pi,6);  
xspace6000=linspace(0,2*pi,6000);  
y_v6=double(y2(xspace));  
y_v6000=double(y2(xspace6000));  
  
figure(2);  
hold on;  
  
fplot(y2,[0 2*pi],'MeshDensity',6000);  
stem(xspace,y2(xspace));  
hold off;
```

לפני-

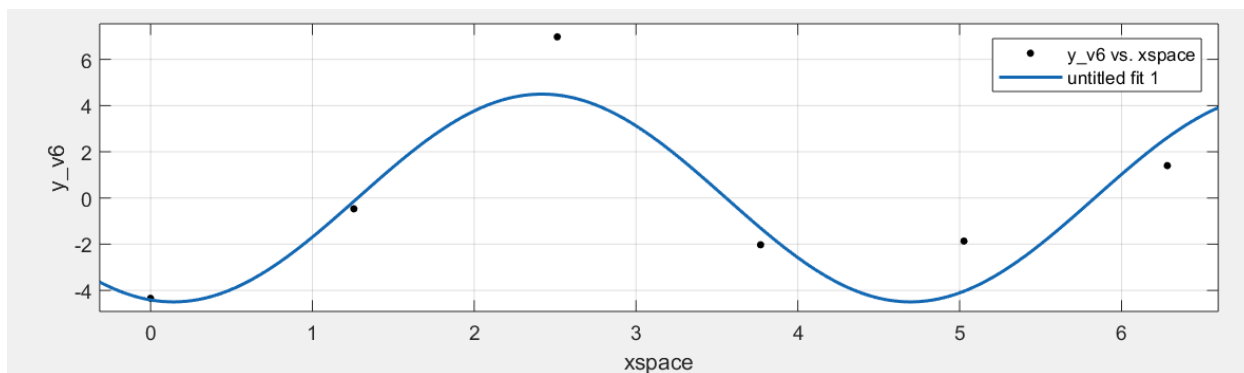




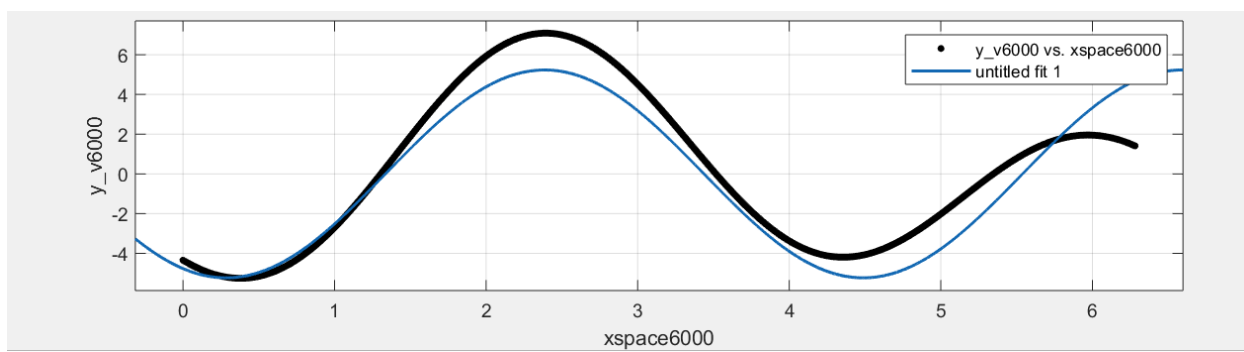
אחרי-



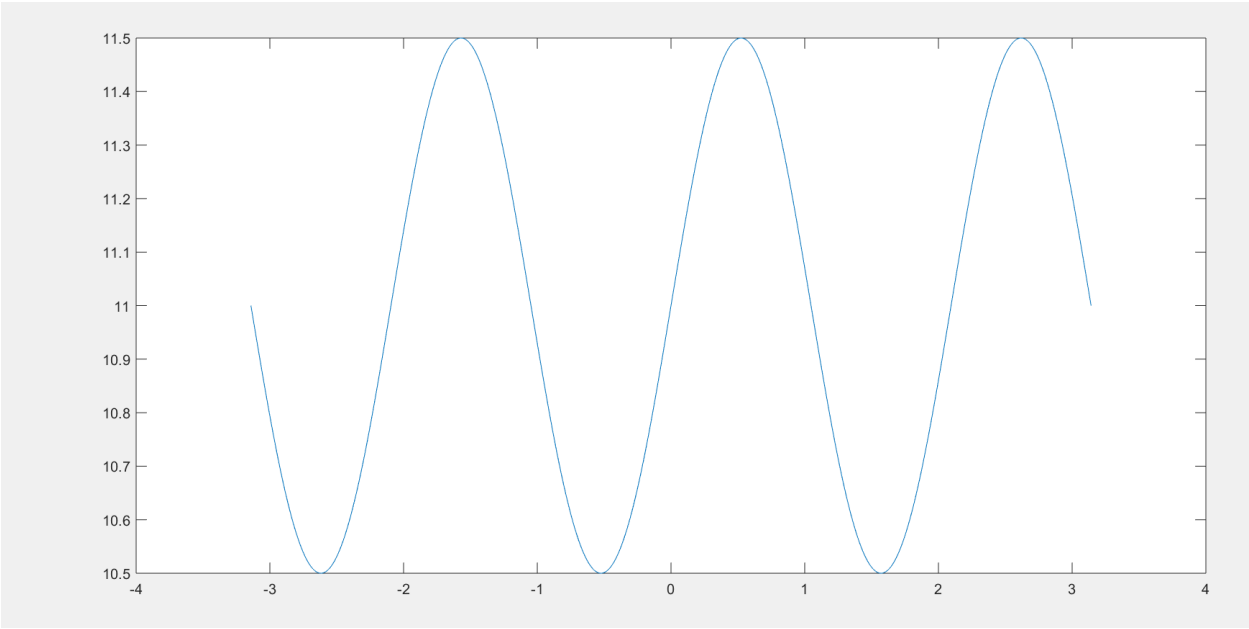
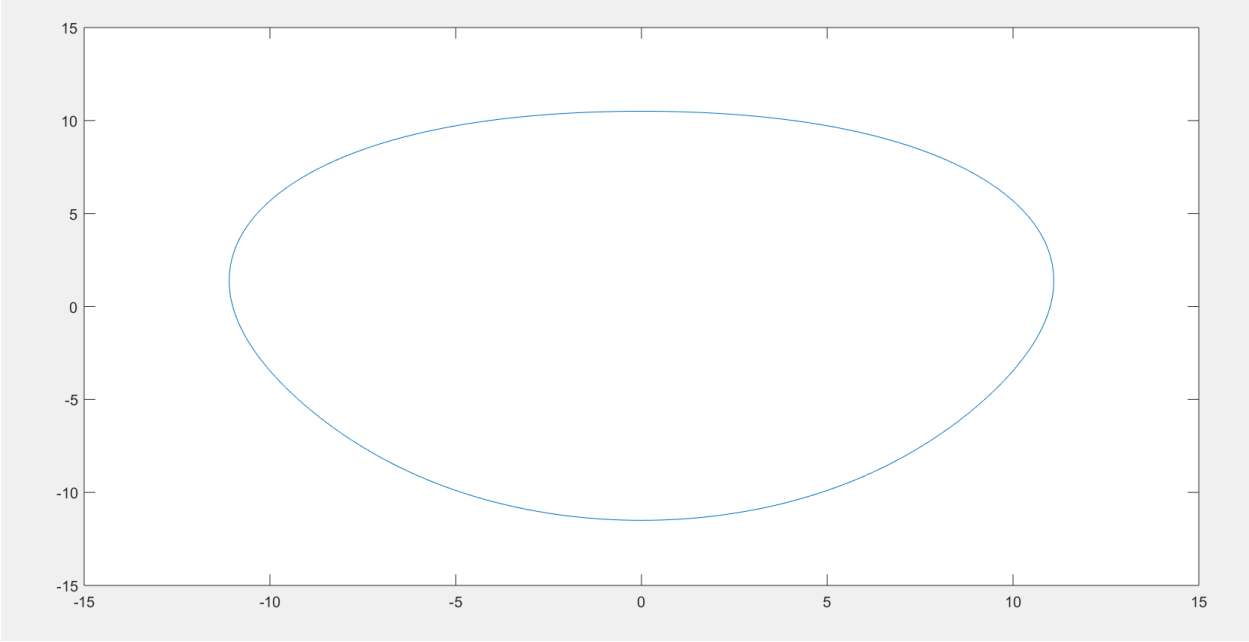
6 point fit:

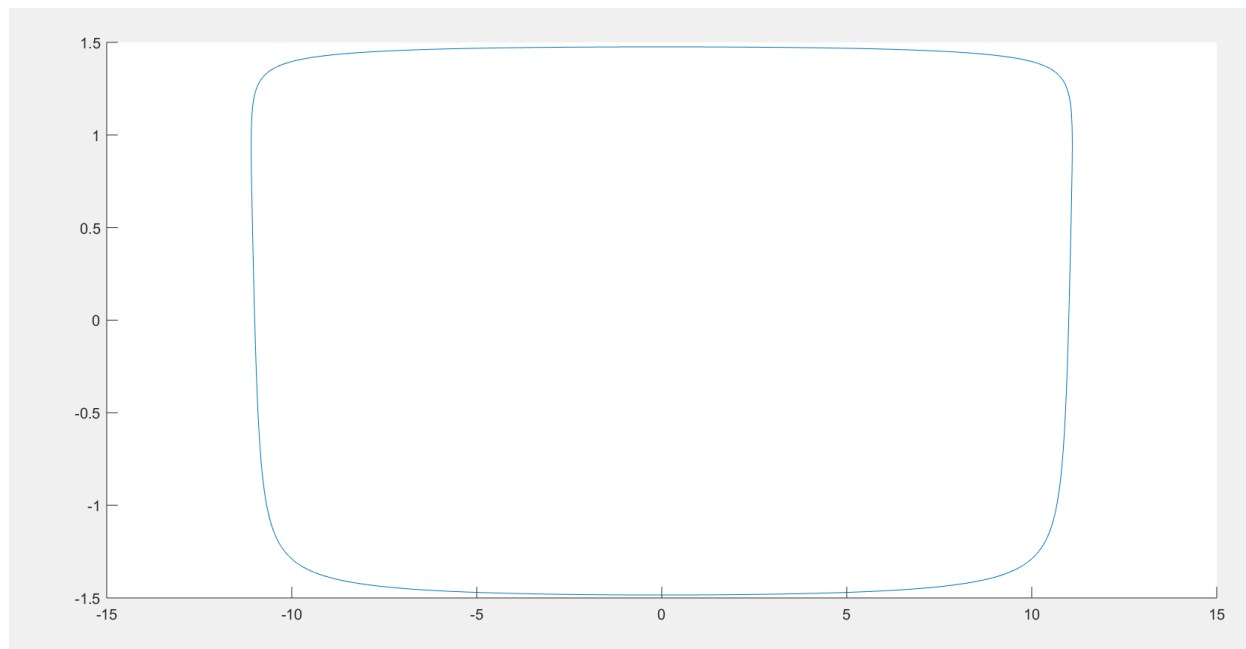


6000 points fit:



כן, כמובן שמשום שיש יותר דאטה ההתאמה תהיה טובה יותר.





לא ברור לי מה צריך לעשות בשאלה, זה מה שיצא לי מהפונקציות.

(4 נתון:

$$m = 1, c = 4, k = 3$$

$$m\ddot{a} + c\dot{a} + ka = 2u - \dot{u}$$

נגדיר-

$$x_1 = a$$

$$x_2 = \dot{x}_1$$

$$x_3 = \dot{x}_2$$

נחלק ב-m

$$\ddot{a} + \frac{c}{m}\dot{a} + \frac{k}{m}a = \frac{2}{m}u - \frac{\dot{u}}{m}$$

$$\dot{x}_2 + \frac{c}{m}x_2 + \frac{k}{m}x_1 = \frac{2}{m}u - \frac{\dot{u}}{m}$$

$$\dot{x}_2 = -\left(\frac{c}{m}x_2 + \frac{k}{m}x_1\right) + \frac{2}{m}u - \frac{\dot{u}}{m}$$

נעביר את סט המשוואות כעת לצורה מטריצינית עפ"י משוואות המצב-

$$\dot{x} = Ax + Bu$$

$$y = Cx + Du$$

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{k}{m} & -\frac{c}{m} \end{bmatrix}$$

$$\dot{x} = \begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix}$$

$$x = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \frac{2}{m} & \frac{1}{m} \end{bmatrix}$$

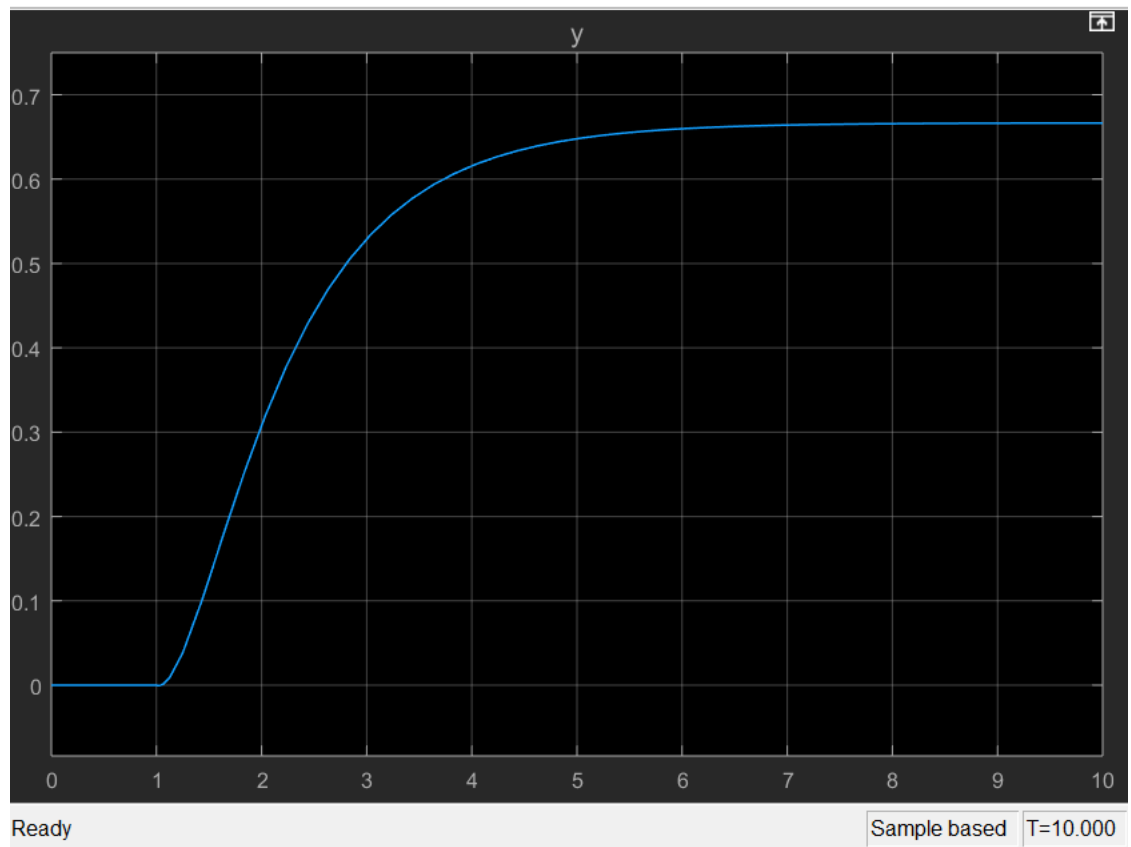
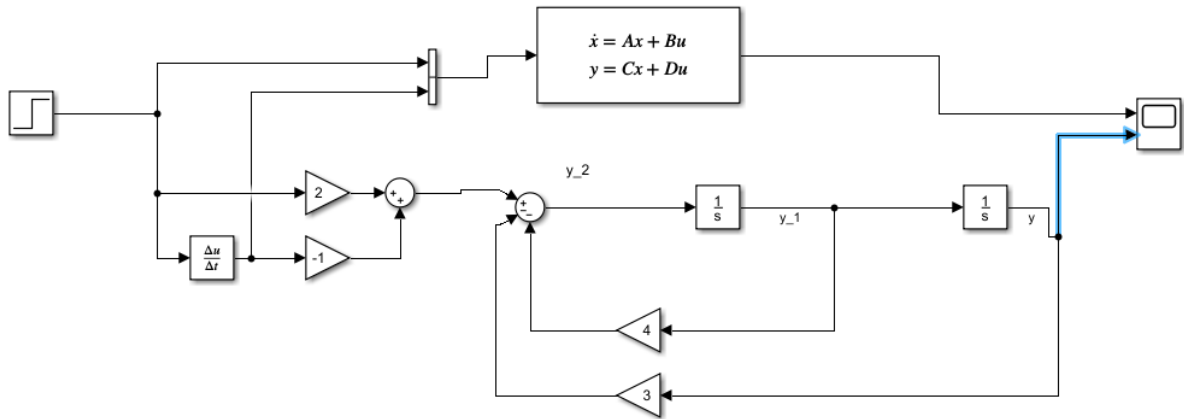
$$u = \begin{bmatrix} u \\ \dot{u} \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D = 0$$

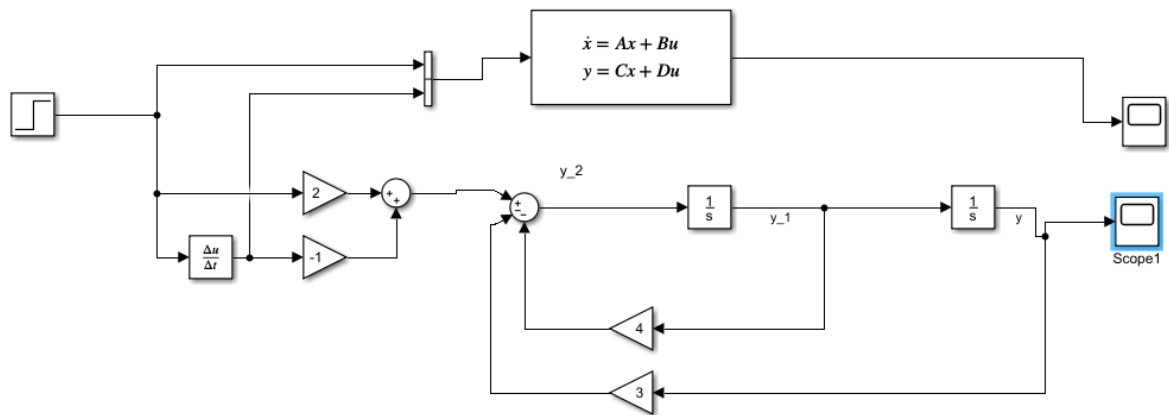
$$\dot{x} = \begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -\frac{k}{m} & -\frac{c}{m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ \frac{2}{m} & \frac{1}{m} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ \dot{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -3 & -4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u \\ \dot{u} \end{bmatrix}$$

$$y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$



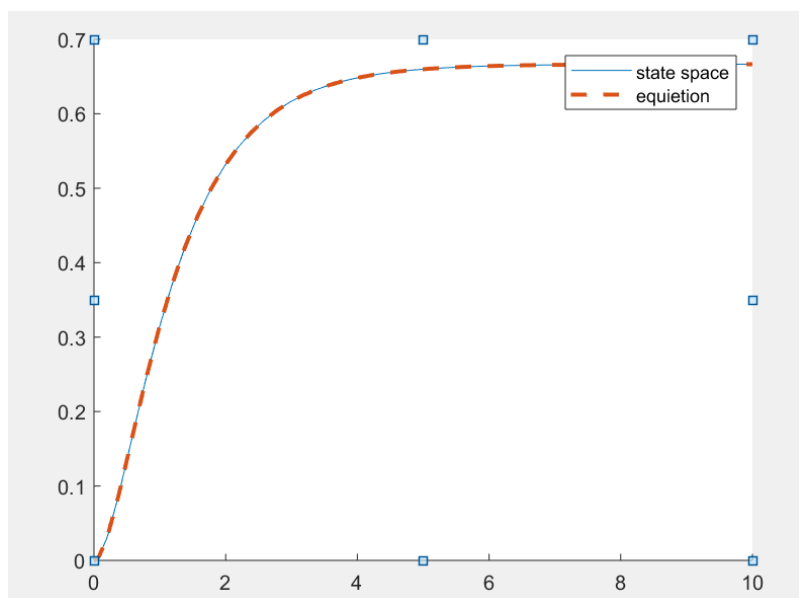
הערה: 2 הקווים חופפים אחד לשני ולכן אנו רואים רק אחד מהם.

מאחר והסימוליניק לא תומך בשמירה בתצורת array עבור 2 כניסות שונות לסקופ, הנכסתי ל2 סקופים נפרדים ומדדתי כל אחד מהמוצאים.



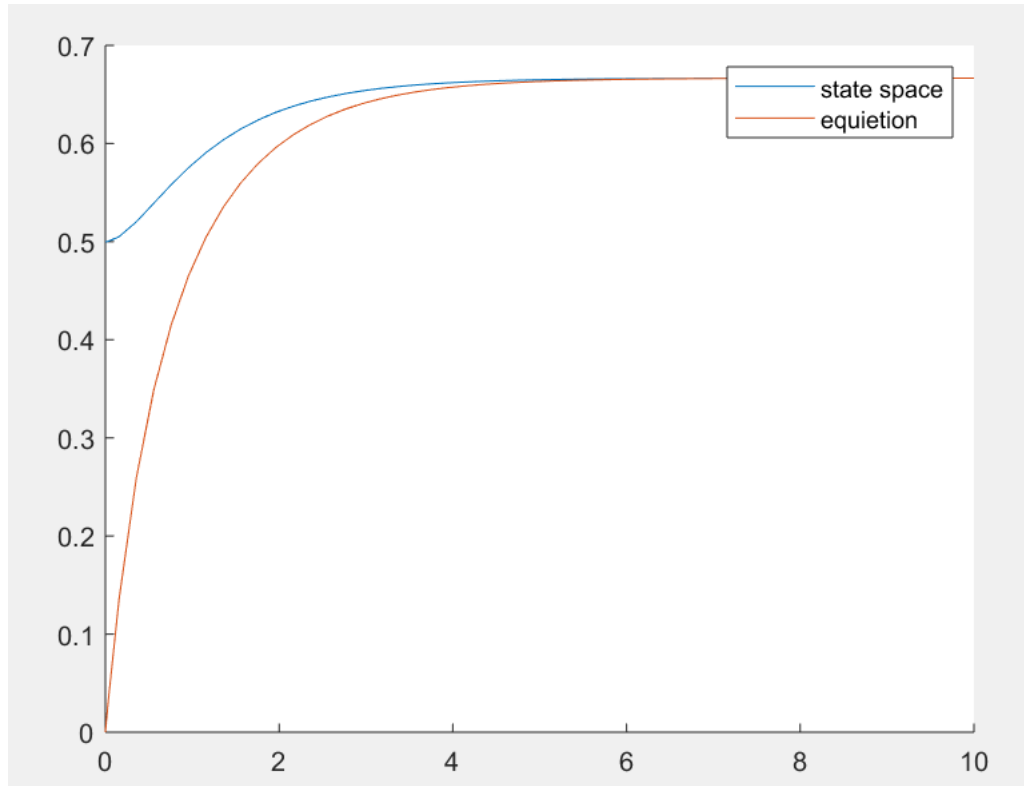
לאחר הרצה בסקריפט של המטלב-

```
[time,amp]=sim('state_space');
diff=amp(1:end,1);
state=amp(1:end,3);
Time=time';
state=state';
diff=diff';
figure(1);
hold on;
plot(Time,diff);
plot(Time,state);
hold off;
legend('state space','equietion');
```



התגובה היא מסוג under shoot (ריסון יתר).

שינינו את תנאי ההתחלה וקיבלנו-



נתון:

$$y = [x_1 \ x_2]^T = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix}$$

ולכן-

$$\begin{bmatrix} \dot{x}_1 \\ \dot{x}_2 \end{bmatrix} = C \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + Du = I \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} + 0 \cdot u$$

כלומר-

$$D = 0, C = I$$

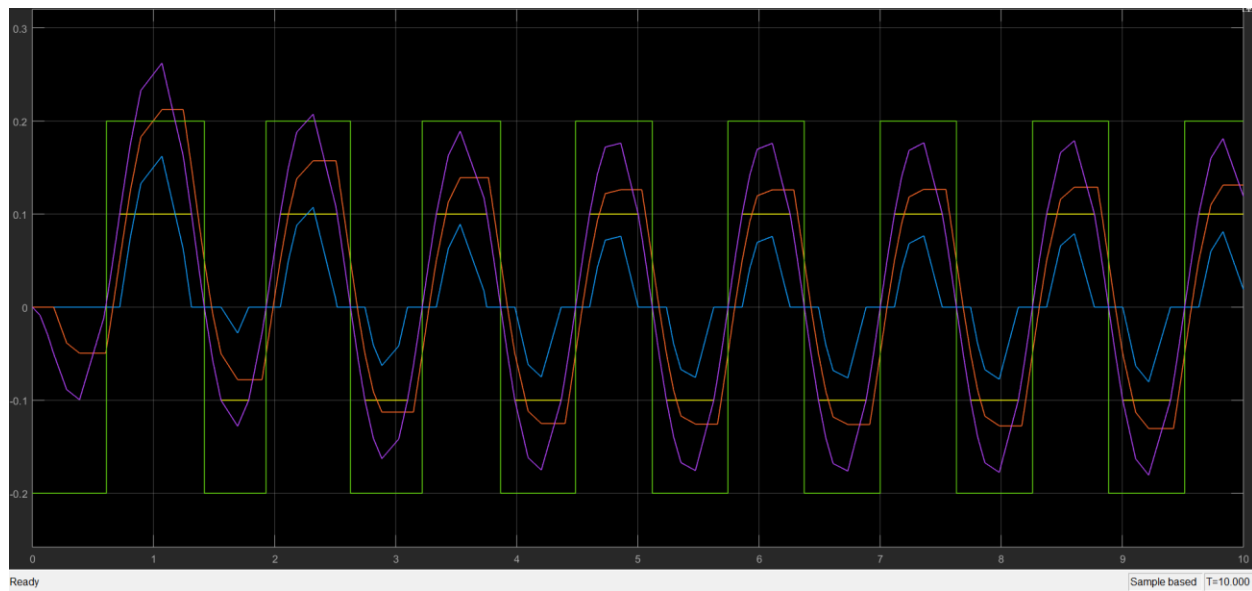
(5)

נתמיר את המערכת למרחב התדר:

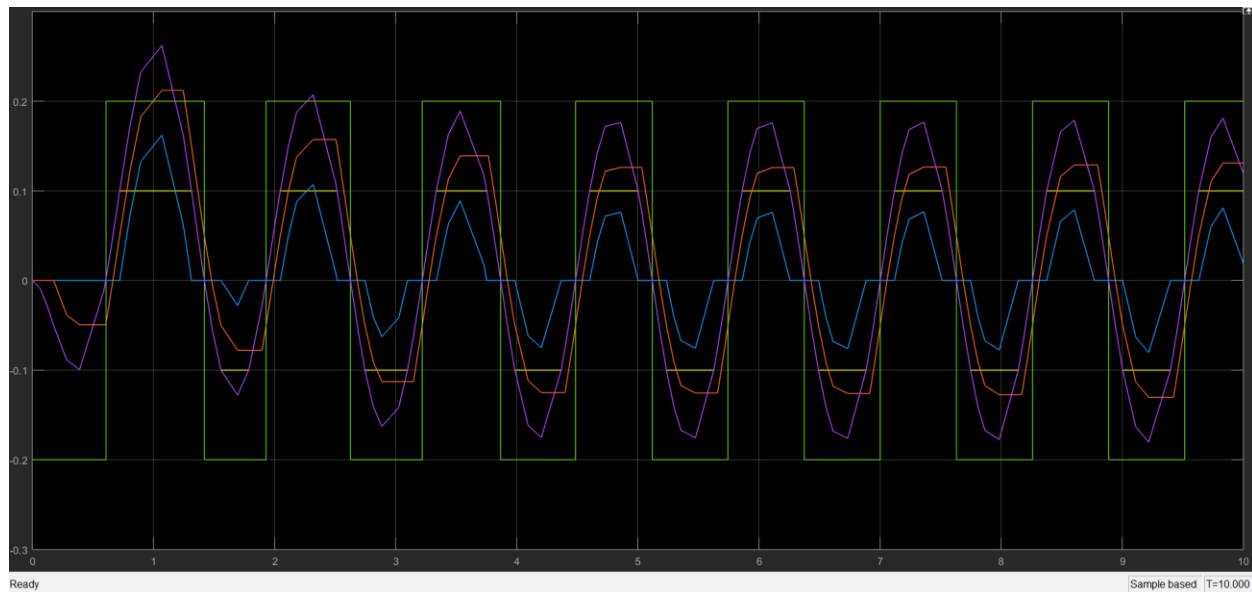
$$\alpha(s)(s^2 + 4s + 3) = u(s)(2 - s)$$

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

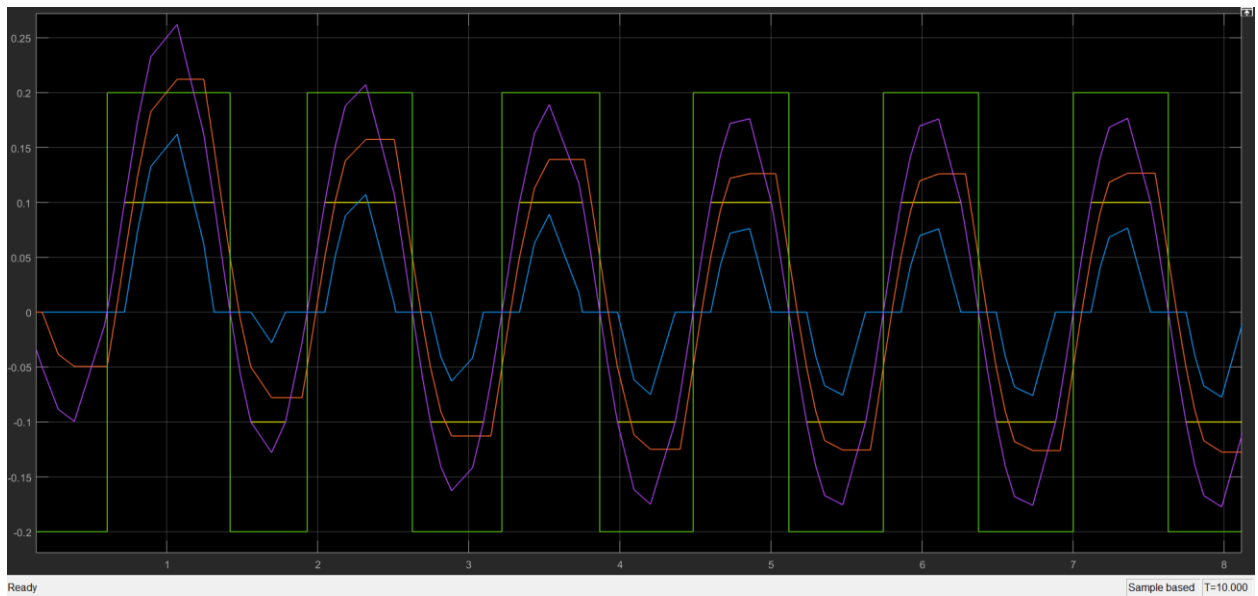
Auto-fit:



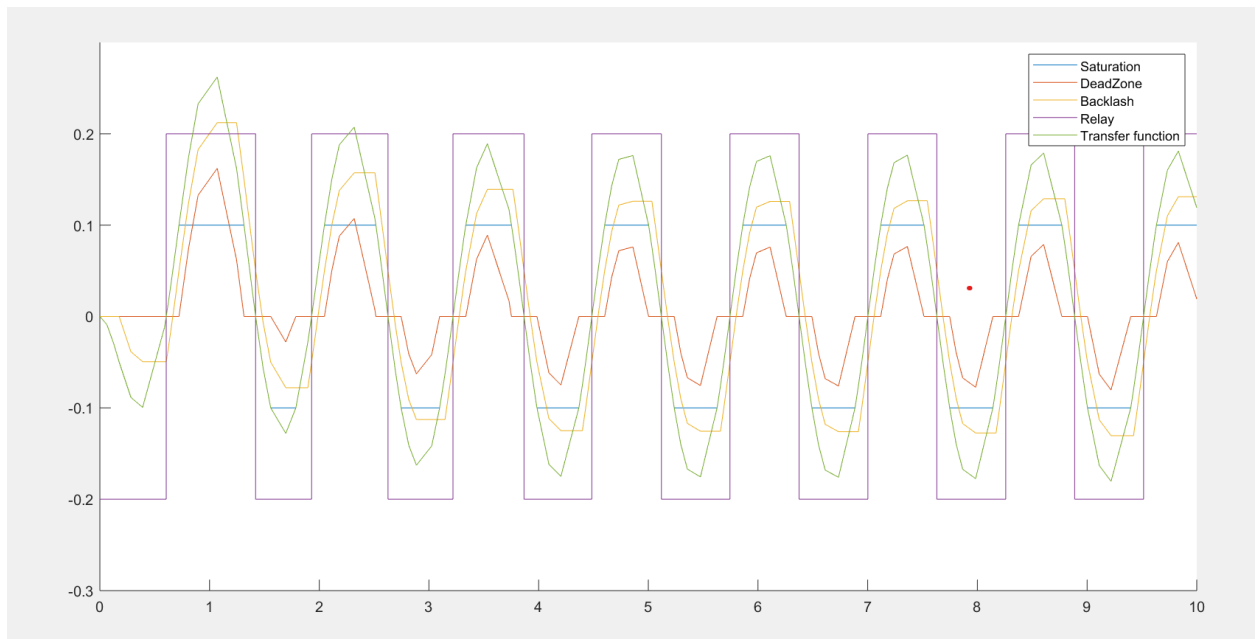
[-0.3:0.3]:



With zoom-in:



כעת נפעיל מהמטלב ונקבל-



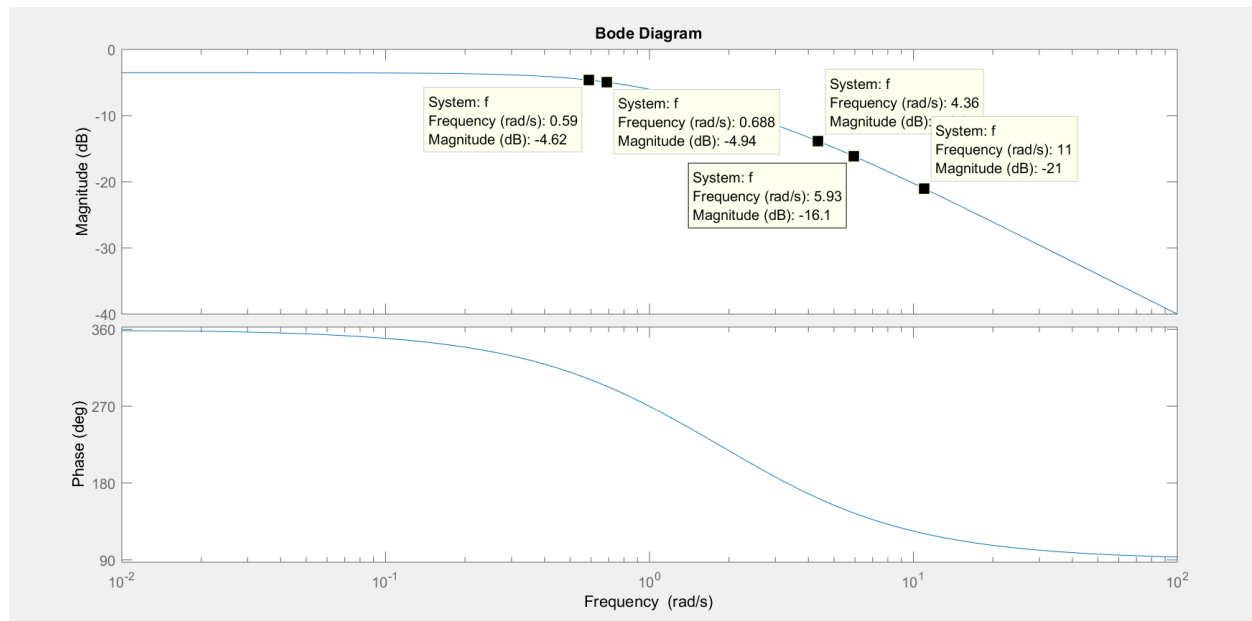
סטורציה- נראה שהגרף נע עם העקום של התמסורת אך נקטם ב- ± 0.1

דדזון- נראה שכאשר עקום התמסורת בין -0.1 ל- 0.1 הוא מוציא 0.

beacklesh- נשים לב כי לאחר שינוי הכיוון של עקום התמסורת העקום של הרכיב משתנה רק לאחר שינוי של ± 0.2 בעקום התמסורת (כתלות בכיוון אליו משתנה מגמת ההתקדמות).

Realy – כאשר עקום התמסורת מעל 0 הוא מוציא 0.2, כאשר מתחת ל-0 הוא מוציא -0.2.

(.6



$$\begin{aligned}
 S &= \frac{-s+2}{ms^2+cs+k} \\
 S(j\omega) &= \frac{-j\omega+2}{m(-\omega^2)+j\omega c+k} \cdot \frac{k-m\omega^2-j\omega c}{k-m\omega^2-j\omega c} = \\
 &= \frac{-j\omega k + j\omega^3 m - \omega^2 c + 2k - 2m\omega^2 - 2j\omega c}{(k-m\omega^2)^2 + (\omega c)^2} = \\
 &= \frac{1}{(k-m\omega^2)^2 + (\omega c)^2} \left[(-\omega^2 c + 2k - 2m\omega^2) + j(-\omega k + \omega^3 m - 2\omega c) \right] \\
 \|S\| &= \left\| \frac{1}{(k-m\omega^2)^2 + (\omega c)^2} \right\| \cdot \sqrt{(-\omega^2 c + 2k - 2m\omega^2)^2 + (\omega^3 m - \omega(k-2c))^2}
 \end{aligned}$$

לא הבנתי מה צריך לעשות עם החישוב הזה עכשיו בהמשך הסעיף ובסעיף שאחריו