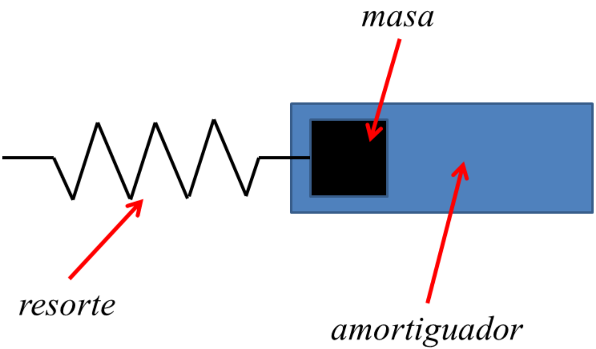
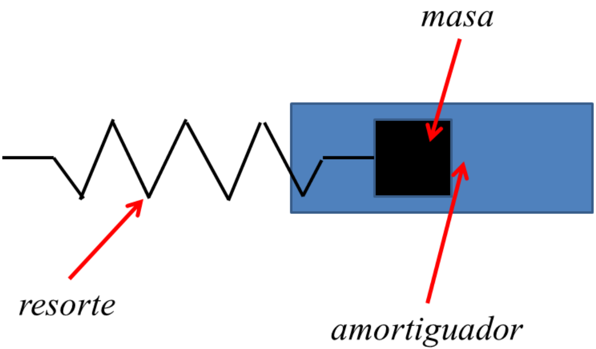
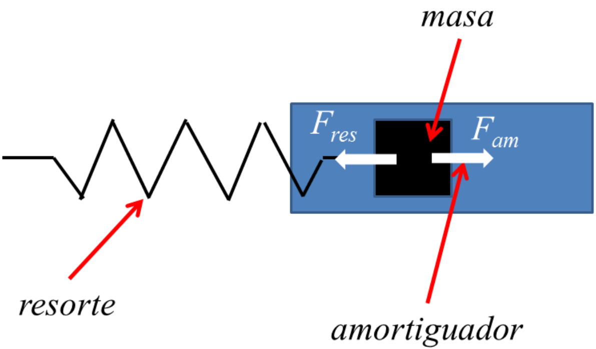
Sistema masa-resorte amortiguado

Física Computacional

October 28, 2015


masa
resorte
amortiguador


masa
resorte
amortiguador


masa
F_{res}
F_{am}
resorte
amortiguador

Para pequeños desplazamientos con respecto a su largo natural (l_o), la fuerza que ejerce el resorte sobre la masa está dada por:

$$F_{res} = -k(x - l_o)$$

donde k es la constante elástica del resorte y l_o su largo natural. La fuerza que ejerce el amortiguador está dada por

$$F_{am} = -cx'$$

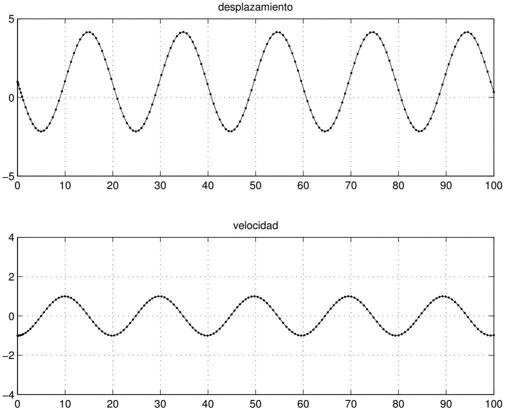
donde c es el roce viscoso (coeficiente de rozamiento). Entonces, por la Segunda Ley de Newton ($F = ma$)

$$m\frac{d^2x}{dt^2} = -k(x - l_o) - c\frac{dx}{dt}$$

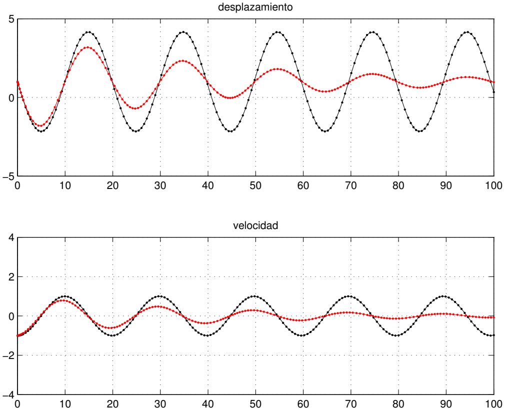
De esta forma, la ecuación que describe el movimiento de una masa m sujeta a un resorte con amortiguamiento es

$$\boxed{\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{k}{m}(x - l_o) - \frac{c}{m}\frac{dx}{dt}} \tag{1}$$

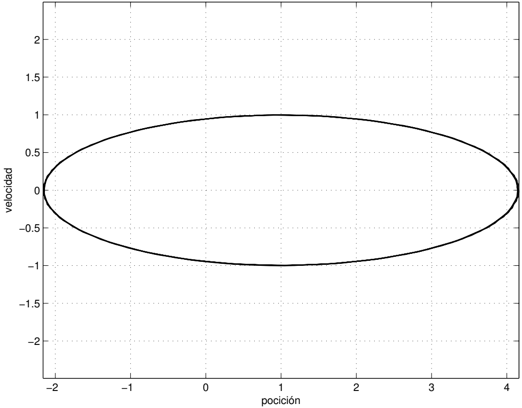
Parámetros: $k = 0.2$; $l_o = 1.0$; $c = 0.0$; $m = 2.0$;



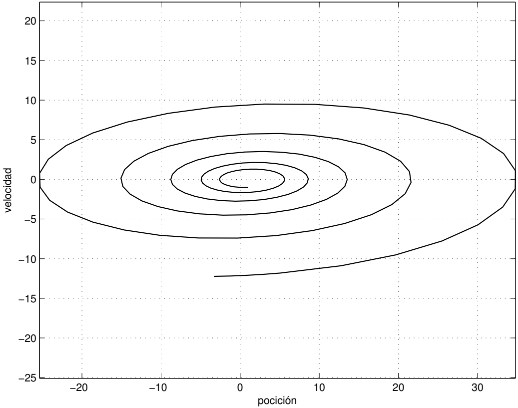
Parametros: $k = 0.2$; $l_o = 1.0$; $c = 0.1$; $m = 2.0$;



Plano Fase del resorte no-amortiguado.



Plano Fase del resorte amortiguado.



```
function [tp,xp]=resorte0
global k l c m

k = 0.2;
l = 1.0;
c = 0.0;
m = 2.0;

t = [  0 100];
x = [  1  -1];

[tp,xp]=ode45(@Fun,t,x);

figure(1); clf
subplot 211; plot(tp,xp(:,1),'.-k');grid on
title('desplazamiento')
axis([0 100 -5 5])
subplot 212; plot(tp,xp(:,2),'.-k');grid on
title('velocidad')
axis([0 100 -4 4])

print -depsc resorte1
%%
function xp=Fun(t,x)
global k l c m

xp=zeros(2,1);

xp(1)=x(2);
xp(2)= (-c*x(2) - k*x(1) + k*l )/m;
```