תרגיל מס.1

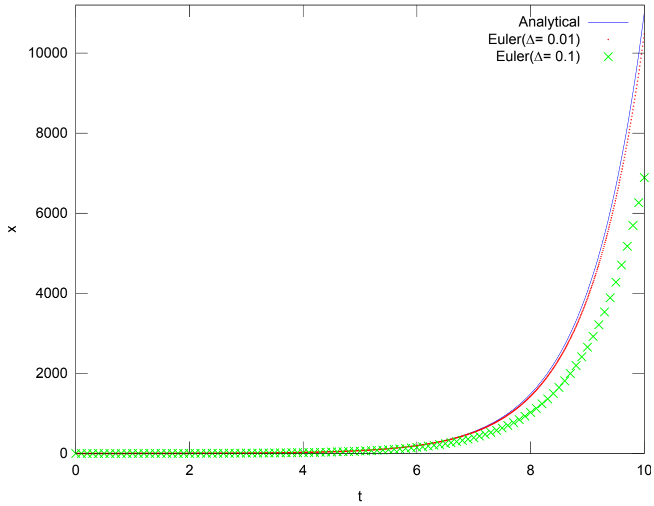
עפיף חלומה 302323001

21 במרץ 2010

1 שאלה 1

לחזעיפטם 1 פתרון למשוואה $\frac{\partial}{\partial t}x = x$ בשיטת אוילר

```
# f(t,x) is an inline function where dx=f(t,x(t))
function [t,x]=EulerSolution(f,delta,startT,endT,initialValue)
t = startT:delta:endT;
x = t.*0;
x(1)=initialValue;
for i=2:length(t)
x(i)= x(i-1) .+ delta .* f( t(i-1), x(i-1) );
end
end
startT=0;
endT=10;
initialValue=0.5;
f=inline("x+0*t"); #dx/dt=x
Xanalitical=inline("0.5*exp(t)");
t=startT:0.01:endT;
x=Xanalitical(t);
[t1,x1]=EulerSolution(f, 0.01, startT, endT, initialValue);
[t2,x2]=EulerSolution(f, 0.1, startT, endT, initialValue);
plot(t,x,'b-',t1,x1,'r.',t2,x2,'gx');
xlabel('t');
ylabel('x');
legend('Analytical', 'Euler(\Delta = 0.01)','Euler(\Delta = 0.1)');
pause;
print -dsvg hw2.1.svg
```

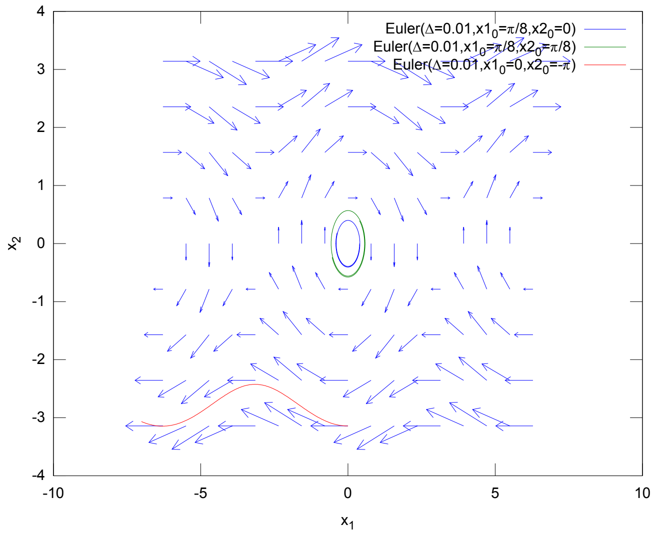


איור 1: גרף המתקבל מהתוכנית

2 שאלה 2

לחזעיפטם 2 פתרון למשוואה $\frac{\partial^2}{\partial t^2}x = -\sin(x)$ בשיטת אוילר

```
#!/usr/bin/env octave
function [x1,x2]=mypendlum(x1_0,x2_0,dt,T)
t = 0:dt:T;
x1 = t.*0;
x2 = t.*0;
x1(1) = x1_0;
x2(1) = x2_0;
for i=2:length(t)
x2(i)=x2(i-1) .+ dt.*(-sin(x1(i-1)));
x1(i)=x1(i-1) .+ dt.*(x2(i-1));
end
end
hold('on');
x1=-2*pi:pi/4:2*pi;
x2=-pi:pi/4:pi;
[a,b]=meshgrid(x1,x2);
quiver(a,b,b,-sin(a));
xlabel('x_1');
ylabel('x_2');
[x11,x21]=mypendlum(pi/8, 0, 0.01, 10);
[x12,x22]=mypendlum(pi/8, pi/8, 0.01, 10);
[x13,x23]=mypendlum(0, -pi, 0.01, 2.5);
t1=0:0.01:10;
t2=0:0.01:10;
t3=0:0.01:2.5;
plot(x11,x21,x12,x22,x13,x23);
legend('Vector Field', 'Euler(\Delta=0.01,x1_0=\pi/8,x2_0=0)', 'Euler(\Delta=0.01,x1_0=\pi/8,x2_0=\pi/8)', 'Euler(\Delta=0.01,x1_0=0,x2_0=-\pi)');
pause;
print -dsvg hw2.2.svg
```



איור 2: גרף המתקבל מהתוכנית

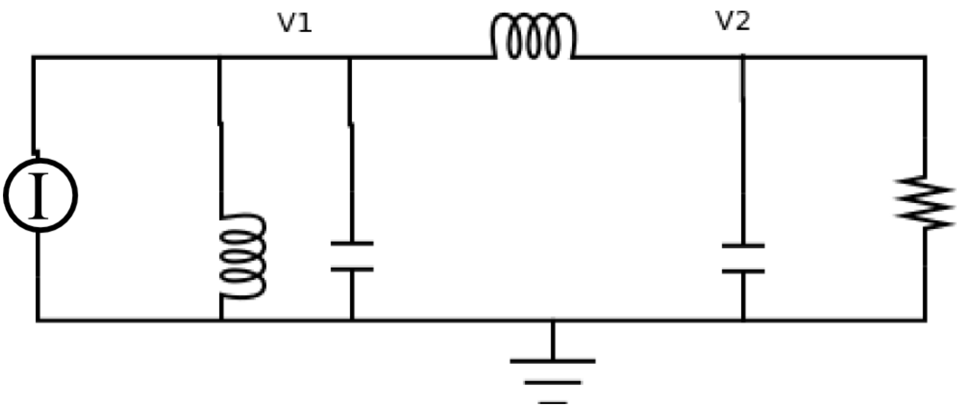
3 שאלה 3

משוואו תנועה:

$$
\begin{aligned}
M\frac{\partial^2 x_1}{\partial t^2} &= f(t) - kx_1 - k(x_1 - x_2) \\
M\frac{\partial^2 x_2}{\partial t^2} &= k(x_1 - x_2) - \gamma\frac{\partial x_2}{\partial t}
\end{aligned}
$$

נשתמש באנלוג מיכני חשמלי ונקבל

$$
\begin{aligned}
c\frac{\partial v_1}{\partial t} &= i(t) - \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t} v_1(t')\,dt' - \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t}(v_1(t') - v_2(t'))\,dt' \\
c\frac{\partial v_2}{\partial t} &= \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t}[v_1(t') - v_2(t')]\,dt' - \frac{1}{R}\cdot v_2
\end{aligned}
$$



איור 3: המעגל המתקבל

נרשום KCL:

$$c\frac{\partial v_1}{\partial t} = i\left(t\right) - \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t} v_1\left(t'\right)dt' - \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t}\left(v_1\left(t'\right) - v_2\left(t'\right)\right)dt'$$

$$c\frac{\partial v_2}{\partial t} = \frac{1}{L}\int_{-\infty}^{t}\left[v_1\left(t'\right) - v_2\left(t'\right)\right]dt' - \frac{1}{R}\cdot v_2$$