



UNIVERZITET U SARAJEVU
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET SARAJEVO



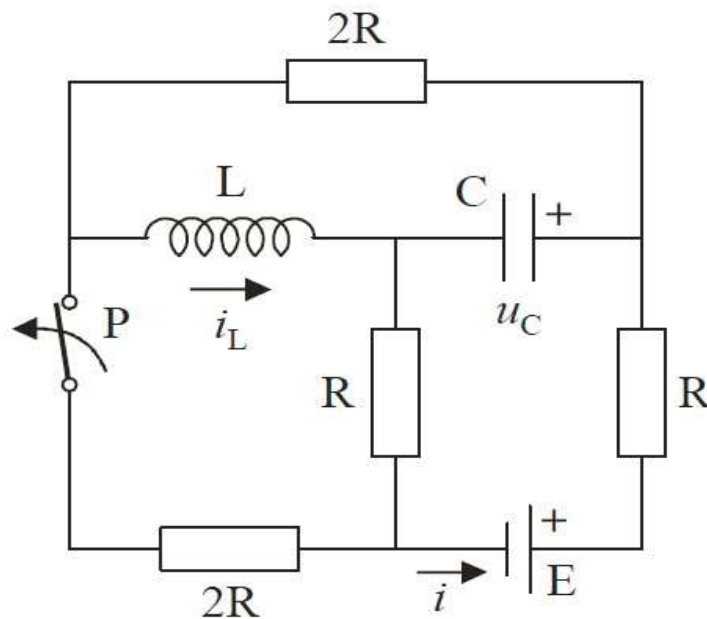
ZADAĆA 2

Računarsko modeliranje i simulacije

Ime i prezime: Šejla Pljakć
Broj Indexa: 17751

Zadatak 1:

Neka postoji električni krug kao na slici:



Poznate vrijednosti su:

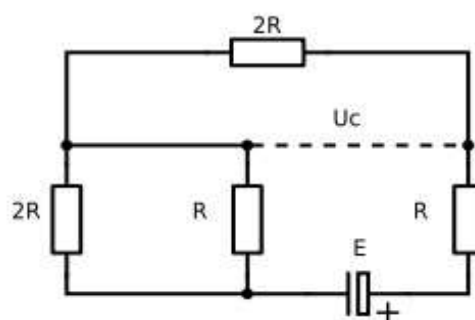
$R = 5\ (\Omega)$, $L = 0.10\text{(H)}$, $C = 0.001\text{ (F)}$, $E = 200\text{ (V)}$.

Električni krug se nalazi u stacionarnom režimu. U trenutku $t = 0$ prekidač P se otvara. Modelirajte i simulirajte sistem u toku prelaznog procesa, tj. odredite promjene struje na zavojnici, te promjenu napona na krajevima kondenzatora. Vrijeme trajanja simulacije neka bude 0.01 s.

Rješenje napraviti po uzoru na prerađene zadatke sa vježbi i dostaviti u .pdf formatu.

Rješenje:

Pojednostavljena šema električnog kruga 1:



U početnom stanju ($t \leq 0$) zavojnica se ponaša kao dio grane a grana na kojoj je kondenzator kao odspojena grana.

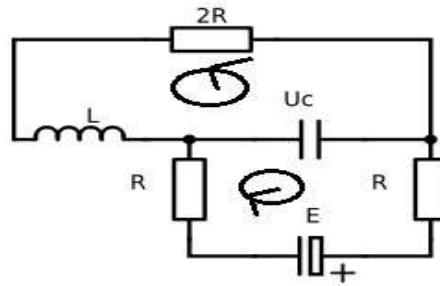
Za $t \leq 0$ nezavisni početni uslovi za struju kroz zavojnicu i za napon na krajevima kondenzatora iznose:

$$i(0) = \frac{E}{R + 2R + \frac{R \cdot 2R}{R + 2R}} = \frac{120}{11} \text{ (A)}$$

$$i_L(0) = \frac{R \cdot 2R}{R + 2R} i(0) = \frac{2}{3} i(0) = \frac{80}{11} \text{ (A)}$$

$$u_c(0) = 2Ri(0) = -Ri(0) + E - Ri_L(0) = \frac{6E}{11} = \frac{1200}{11} \text{ (V)}$$

Nakon otvaranja prekidača $t \geq 0$, imamo sljedeću shemu električnog kola:



Postavljamo konture:

Na osnovu konture K1 imamo:

$$\begin{aligned} u_c(t) - E &= -2iR \\ u_c(t) - E &= -2(i_L(t) + i_c(t))R \\ u_c(t) - E &= -2 \left(i_L(t) + \frac{du_c(t)}{dt} C \right) R \\ \frac{du_c(t)}{dt} &= \frac{-2i_L(t)R + E - u_c(t)}{2CR} \end{aligned}$$

Na osnovu konture K2 imamo:

$$\begin{aligned} -u_L(t) + u_c(t) &= 2Ri_L(t) \\ -L \frac{di_L(t)}{dt} &= -u_c(t) + 2Ri_L(t) \\ \frac{di_L(t)}{dt} &= \frac{u_c(t) - 2Ri_L(t)}{L} \end{aligned}$$

Uvedemo smjene

$$\begin{aligned} p(1) &= i_L(t) \\ p(2) &= u_c(t) \end{aligned}$$

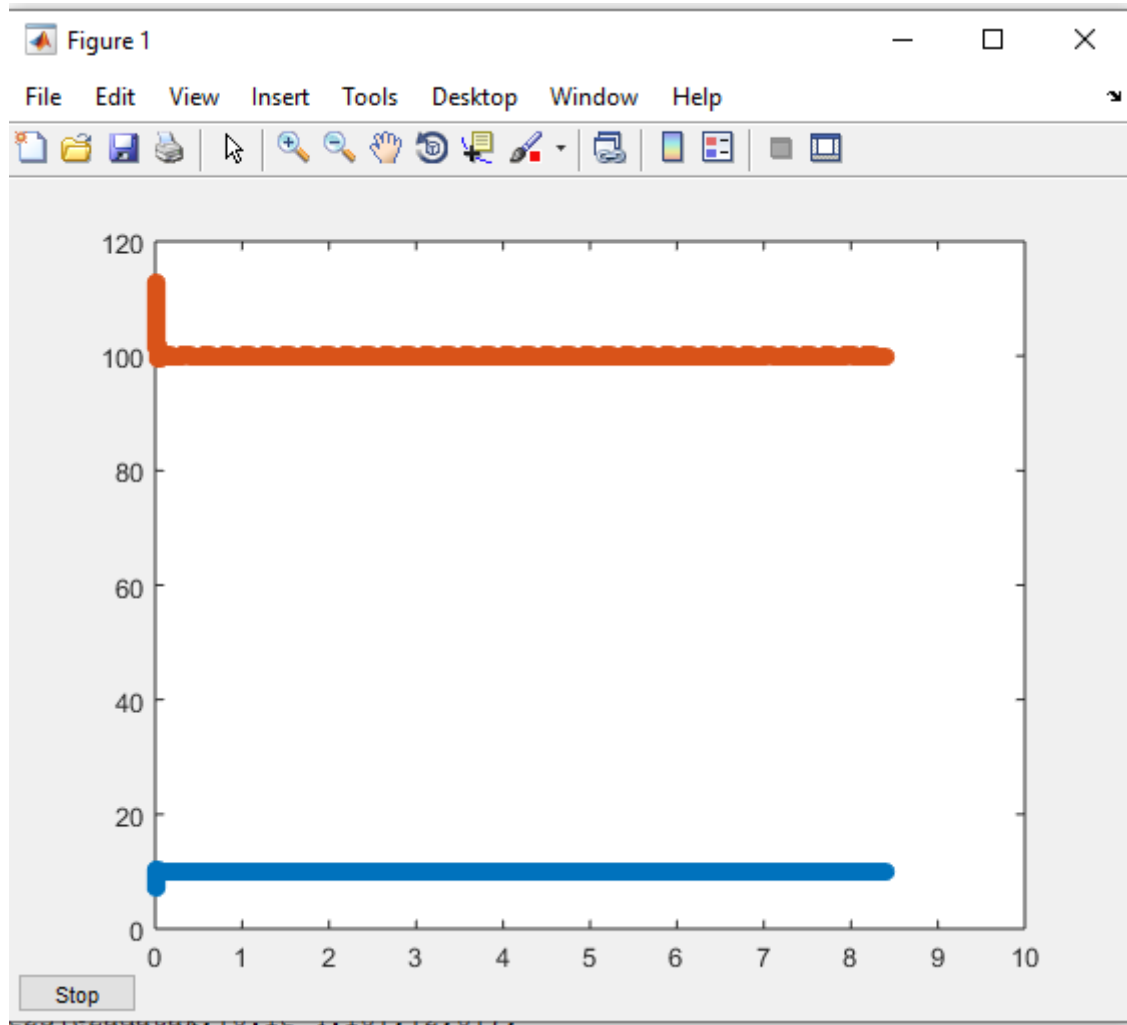
Napravimo ODE funkciju Zadatak.m

```
function [dpdt] = Zadatak(t, p)
R=5;
L=0.1;
C=0.001; E=200; dpdt = zeros(2, 1);
dpdt (1)=(p(2)-2*R*p(1))/L;
dpdt (2)= (-2*p(1)*R+E-p(2))/(2*C*R);
end
```

Analizirajmo rješenje

Pozivanje ode 23 solvera i crtanje grafika se vrši sljedećim naredbama:

```
ode23(@Zadatak,[0:1e-4:10],[80/11;1200/11]);
```



```
[t, p] = ode23(@Zadatak, [0:0.0001:0.01],
[80/11;1200/11]);
x1=p(:,1);
x2=p(:,2);
figure
plot(t,x1,'r');
xlabel('Vrijeme[s]'); ylabel('Struja[A]');
title('Struja na zavojnici vs. vrijeme');
figure
plot(t,x2,'r'); xlabel('Vrijeme[s]');
ylabel('Napon[V]');
```

```
title('Napon vs. vrijeme');
```

Dobiju se sljedeći grafikoni:

