



UNIVERZITET U SARAJEVU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET SARAJEVO

# **DOMAĆA ZADAĆA 2**

## **RAČUNARSKO MODELIRANJE I SIMULACIJA**

**Student: Mašović Haris**

**Indeks: 17993**

**Odsjek: Računarstvo i Informatika**

**Datum:**

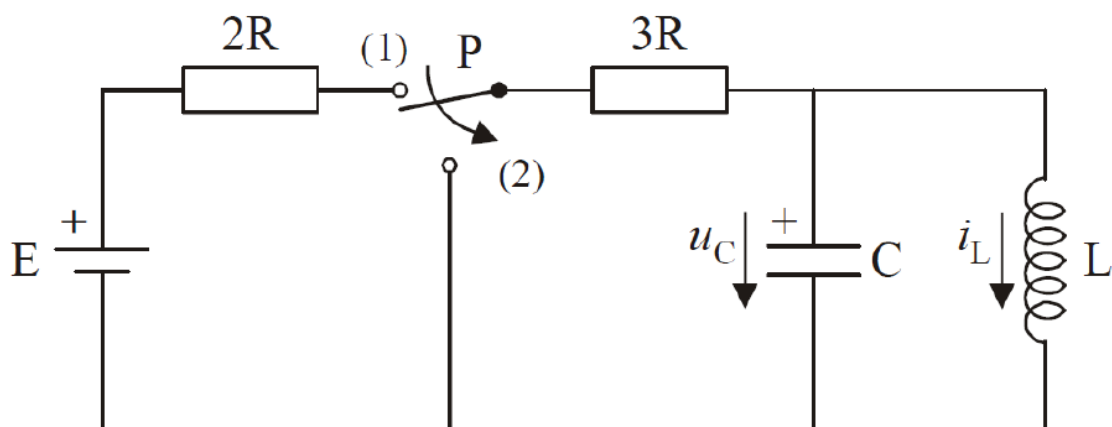
**07.12.2018**

**Potpis:**

---

**Zadatak Z2 – Modeliranje i simulacija prelaznih procesa u električnom krugu**  
(nosi 3 bodova)

Studenti: Neka postoji električni krug kao na slici:



Poznate vrijednosti su:

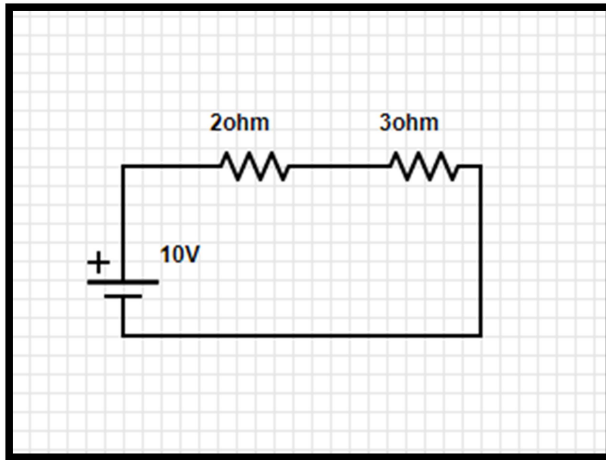
$R = 1\ (\Omega)$  ,  $L = 4\ (H)$  ,  $C = 1/12\ (F)$  ,  $E = 10\ (V)$ .

Električni krug se nalazi u stacionarnom režimu. U trenutku  $t = 0$  prekidač  $P$  prelazi iz pozicije (1) u poziciju (2). Modelirajte i simulirajte sistem u toku prelaznog procesa, tj. odredite promjene struje na zavojnici, te promjenu napona na krajevima kondenzatora. Vrijeme trajanja simulacije odredite sami i neka bude veće od vremena potrebnog za ulazak kruga u stacionarno stanje.

Napomene:

- OdeFun napisati tako da prima ulazne parametre prilikom poziva simulacije function dydt = OdeFun(t, y, . . . ), tj. koristiti globalne varijable koje se proslijeđuju funkciji. Neka vrijeme semplinga, tj korak bude fiksno i to  $T_s = 1e-4$ .
- Rješenje napraviti po uzoru na prerađene zadatke sa vježbi i upload-ujte u .pdf formatu do 12.12.2018.god do 23:59:59h.

Kada je prekidač u položaju 1, zavojnica se ponaša kao grana, dok kondenzator se ponaša kao odspojena grana tj. prekid, što prikazano sljedećom ekvivalentnom šemom:



Shodno time možemo izračunati vrijednost struje kroz granu u kojoj se nalazi zavojnica i napona na krajevima kondenzatora (naravno taj napon će biti jednak razlici ulaznog napona i pad napona na otpornicima). Na ovaj način ćemo odrediti početne uslove.

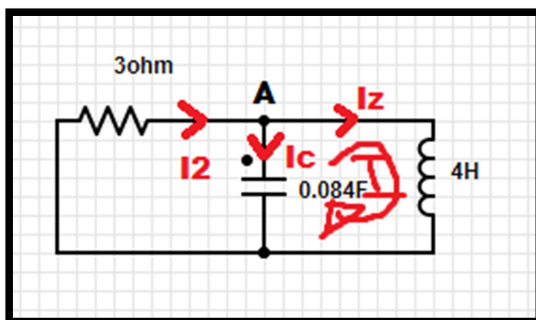
Shodno tome imamo proračun struje kroz zavojnicu:

$$i_L(0) = \frac{E}{5R} = 2 \text{ [A]}$$

I napon na kondenzatoru:

$$u_c(0) = E - 5R * i_L(0) = 0 \text{ [V]}$$

Sada kada se prekidač preklopi u položaj 2, imamo sljedeću ekvivalentnu šemu:



Kada primjenimo I Kirchoff-ov zakon za čvor A dobije se:

$$i_2(t) = i_c(t) + i_z(t)$$

Vidimo da je struja  $i_z$  jednaka  $-\frac{U_c(t)}{3R}$ , a struja  $i_c$  jednaka  $C \frac{dU_c(t)}{dt}$  slijedi da:

$$-\frac{U_c(t)}{3R} = i_z(t) + C \frac{dU_c(t)}{dt}$$

Odnosno:

$$\frac{dU_c(t)}{dt} = \frac{-i_z(t) - \frac{U_c(t)}{3R}}{C}$$

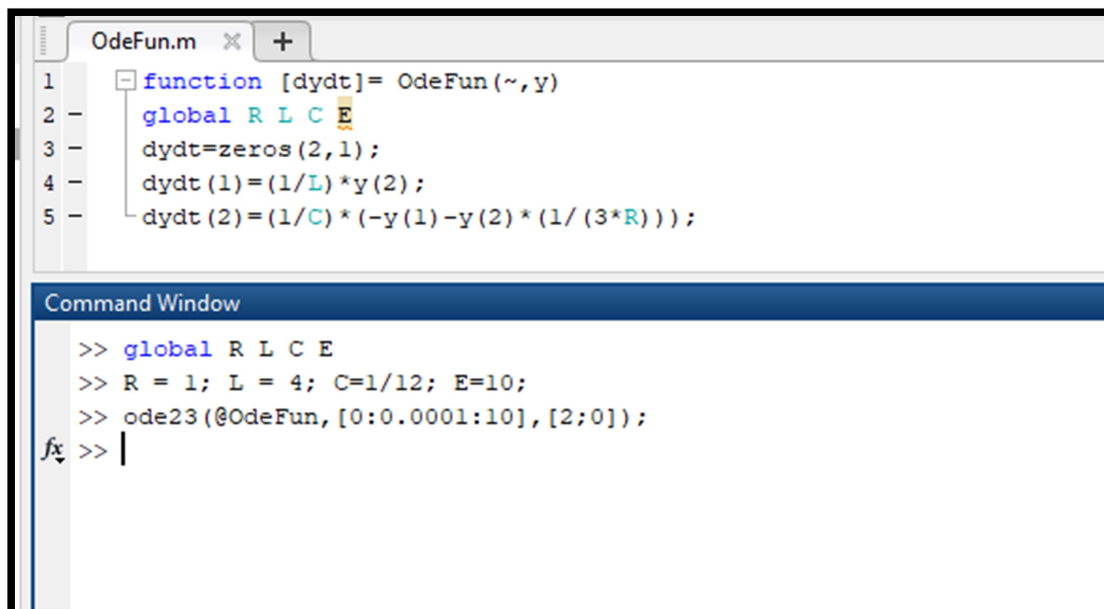
Primjenom II kirhofovog zakona po konturi I kako je prikazano na slici imamo da je  $U_c(t) = U_L(t)$ .

Imamo da je  $U_L(t) = L \frac{di_z(t)}{dt}$  odnosno  $\frac{di_z(t)}{dt} = \frac{U_c(t)}{L}$ .

Sad smo formirali 2 diferencijalne jednačine za pravljenje odeFun:

$$\frac{dU_c(t)}{dt} = \frac{-i_z(t) - \frac{U_c(t)}{3R}}{C}$$
$$\frac{di_z(t)}{dt} = \frac{U_c(t)}{L}$$

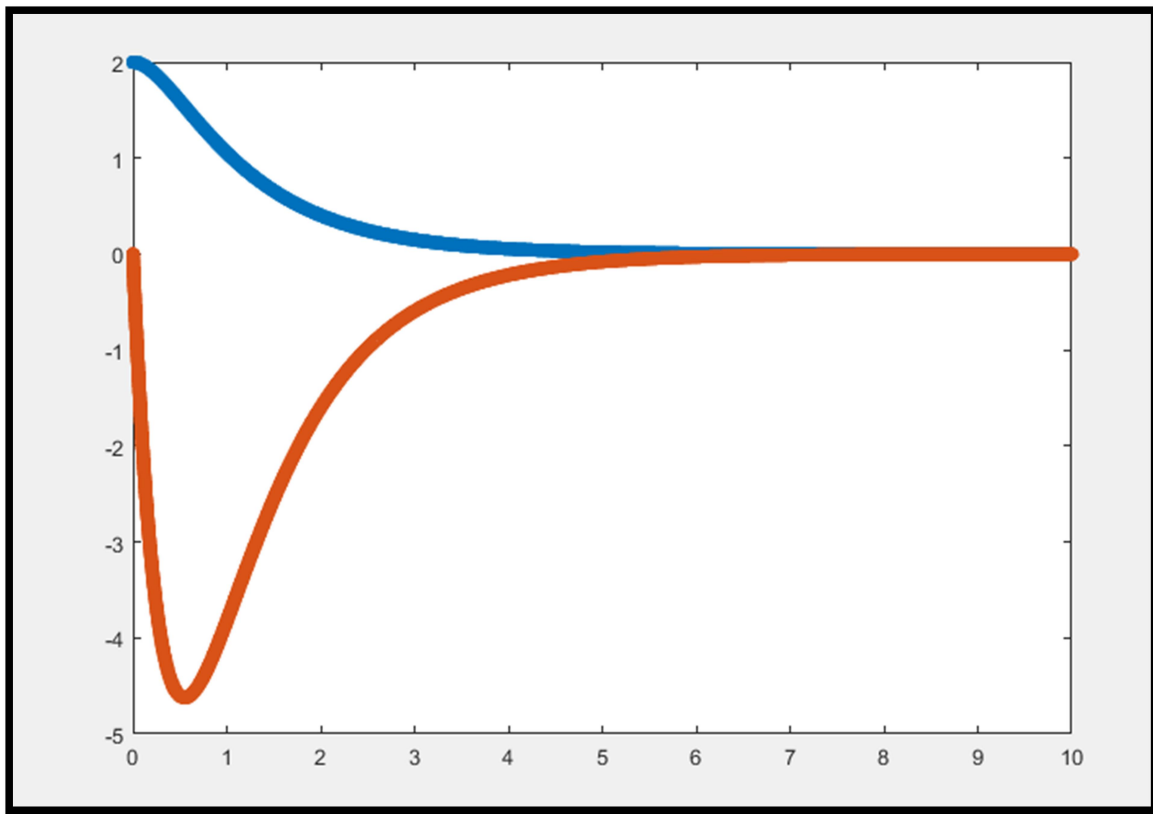
Naša odeFun funkcija će biti sljedeća:



```
OdeFun.m  x  +
1  function [dydt]= OdeFun(~,y)
2  -   global R L C E
3  -   dydt=zeros(2,1);
4  -   dydt(1)=(1/L)*y(2);
5  -   dydt(2)=(1/C)*(-y(1)-y(2)*(1/(3*R)));

Command Window
>> global R L C E
>> R = 1; L = 4; C=1/12; E=10;
>> ode23(@OdeFun,[0:0.0001:10],[2;0]);
fx >> |
```

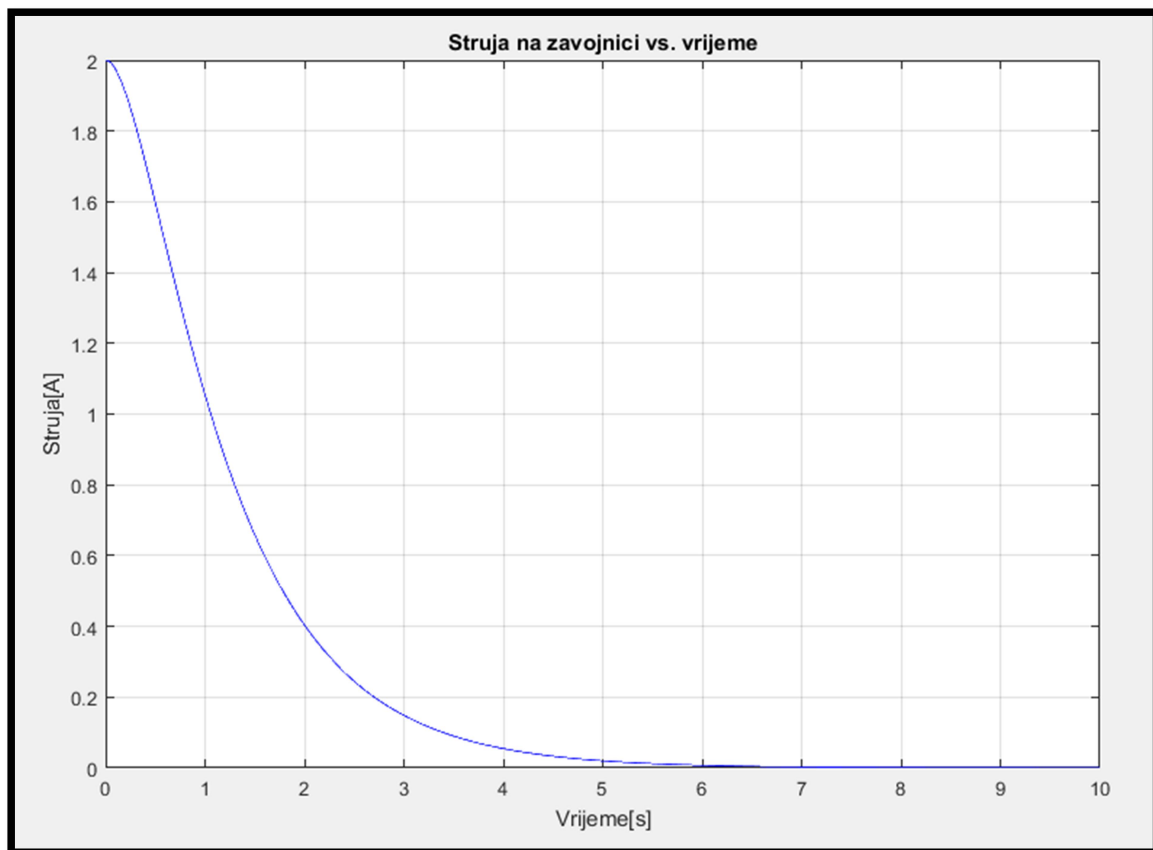
Pozivom naše OdeFun funkcije dobijamo sljedeći rezultat:



Sad ćemo iscrtati struju na zavojnici u odnosu na vrijeme:

```
Command Window
>> [t,p]=ode23(@OdeFun,[0:0.0001:10],[2;0]);
x1=p(:,1);
figure
plot(t,x1,'b');
grid
xlabel('Vrijeme[s]');
ylabel('Struja[A]');
title('Struja na zavojnici vs. vrijeme');
fx >> |
```

Kao rezultat ovog poziva dobijamo sljedeći grafik:



Sad ćemo iscrtati napon na kondenzatoru u odnosu na vrijeme:

```
Command Window
>> [t,p]=ode23(@OdeFun,[0:0.0001:10],[2;0]);
x2=p(:,2);
figure
plot(t,x2,'b');
grid
xlabel('Vrijeme[s]');
ylabel('Napon[V]');
title('Napon vs. vrijeme');
fx >>
```

Kao rezultat ovog poziva dobijamo sljedeći grafik:

