

Popuniti podatke na omotnom listu. Obeležiti zadatke koji su rađeni zaokruživanjem odgovarajućeg rednog broja. Svaki zadatak početi na novom listu. Boduje se 5 najbolje urađenih zadataka. Redosled zadataka nije bitan.

Kolokvijum traje 3 sata.
1. zadatak (7+8 poena)

Za sistem opisan diferencijalnom jednačinom:

$$y''(t) + 5y'(t) + 6y(t) = x'(t)$$

odrediti:

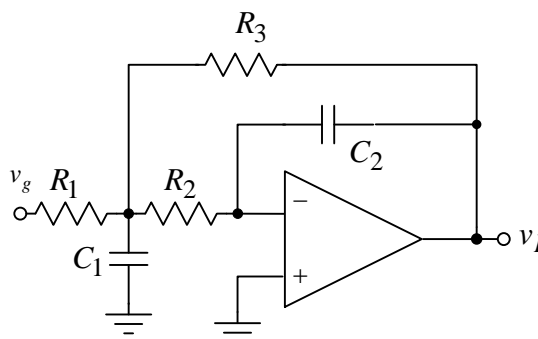
- Impulsni odziv sistema.
- Prinudni odziv na pobudu $x(t) = e^{-4t}u(t)$.

2. zadatak (10+8+13+4 poena)

Na slici je dato je električno kolo čija funkcija penosa ima dva konjugovano kompleksna pola učestanosti

pola $\omega_p = 5000 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ i Q -faktora $Q = 0.625$.

- Ako važi $R_2 = R_3$ i $C_1 = 100 \text{ nF}$, $C_2 = 40.96 \text{ nF}$ odrediti vrednosti svih otpornosti u kolu.
- Nacrtati Bodeove asimptotske karakteristike kola.
- Konvolucijom odrediti odziv na pobudu $x(t) = u(t)$.
- Ispitati stabilnost sistema.


3. zadatak (7+8+10 poena)

Dat je diskretni sistem opisan jednačinom

$$(E^2 - 2)y[n-2] = P(E)y[n-2] = x[n], \quad x[n] = 2 \cdot 3^n u[n-1]$$

- Ukoliko a nije koren karakterističnog polinoma $P(\lambda)$, dokazati da je

$$\frac{1}{P(E)} C \cdot a^n = C \cdot a^n \frac{1}{P(a)}.$$

- Odrediti sopstveni odziv sistema.
- Ukoliko je a realan jednostruki koren karakterističnog polinoma $P(\lambda)$, dokazati da je

$$\frac{1}{P(E)} C \cdot a^n = C \cdot a^n \frac{n}{P'(a)}$$

4. zadatak (5+5+5 poena)

- Odrediti parni i neparni deo signala $x[n] = \sin(|n| + \sin(n))$.
- Odrediti moguće vrednosti za diskretnu kružnu učestanost Ω_0 signala $x[n] = 5 \cos(\Omega_0 n)$ periode $N=3$, čija je srednja vrednost jednaka nuli.
- Dat je sistem $y[n] = x[3n/2 - 2]$. Ispitati njegovu vremensku invarijantnost.

5. zadatak (3+7 poena)

Od periodičnog signala $x(t)$, čija je osnovna učestanost ω_0 a koeficijenti razvoja u kompleksni Furijeov red $X[k]$, formiran je drugi kontinualni signal $y(t)$ na sledeći način:

$$y(t) = x(t - t_0) - x(t_0 - t)$$

a) Odrediti koeficijente $A[k]$ i $B[k]$ razvoja u trigonometrijski Furijeov red signala $x(t)$, pomoću koeficijenata $X[k]$, bez upotrebe operacija $\text{Re}\{\underline{z}\}$ i $\text{Im}\{\underline{z}\}$

b) Odrediti koeficijente $Y[k]$ razvoja u trigonometrijski Furijeov red signala $y(t)$, pomoću koeficijenata prethodno određenih $A[k]$ i $B[k]$ primenom odgovarajućih teorema.

Napomena: svi razvoji su na osnovnoj periodi.

6. zadatak (15 poena)

Odrediti parni realni, parni imaginarni, neparni realni i neparni imaginarni deo Furijeovih transformacija moduliranih signala $x_1(t) = \sin(\omega_0 t)u(t)$ i $x_2(t) = \cos(\omega_0 t)u(t)$.