

II domaći zadatak iz Signala i sistema

1. Pronaći razvoj periodične funkcije, koja se u osnovnom periodu može zapisati kao:

$$f(t) = e^{-t}, \quad 0 \leq t \leq \frac{1}{2}$$

u trigonometrijski Fourier-ov red. Odrediti koeficijente eksponencijalnog Fourier-ovog reda iste funkcije. Nacrtati amplitudsko- i fazno-frekventni spektar iste funkcije.

2. Koeficijenti razvoja u kompleksni Fourier-ov red realnog signala $f(t)$ koji je periodičan sa periodom π su: $F_0=2$, $F_1=1+j$, $F_3=4$, $F_5=-j$. Smatrati da su ostali koeficijenti jednaki nuli. Nacrtati amplitudski spektar signala i naći izraz koji opisuje signal u vremenskom domenu.
3. Odrediti koeficijente razvoja u kompleksni Fourier-ov red funkcije $f(t)=\sin(t+\pi/4)+2\cos^2(t)$.

4. Ako je $F(\omega) = \frac{j\omega}{1+\omega^2}$ Fourier-ova transformacija signala $f(t)$, odrediti Fourier-ovu transformaciju i skicirati amplitudski spektar signala:

$$\text{a) } f_1(t) = f(t) + f(-t) \qquad \text{b) } f_2(t) = \frac{df(t)}{dt} + f(t-2) \qquad \text{c) } f_3(t) = f(t)\sin(5t)$$

5. Dat je signal $f(t) = -h(t+\pi/4) + 2h(t) - h(t-\pi/4)$. Odrediti Fourier-ovu transformaciju ovog signala i skicirati njegov amplitudski spektar.

6. Odrediti bilateralne Laplace-ove transformacije signala:

$$\text{a) } x(t) = \delta(at+b), \text{ } a \text{ i } b \text{ su realne konstantne} \qquad \text{b) } x(t) = e^{-a(t-1)}u(t+1)$$

7. Grafički odrediti konvoluciju signala $x_1(t)$ i $x_2(t)$ definisanih sa:

$$x_1(t) = \begin{cases} T-t, & 0 < t < T \\ 0, & \text{drugde} \end{cases} \quad \text{i} \quad x_2(t) = \begin{cases} t, & 0 < t < T \\ 0, & \text{drugde} \end{cases}$$

8. Na ulaz linearnog vremenski-invarijantnog sistema sa impulsnim odzivom $h(t)=e^{-\alpha t}u(t)$ dolazi signal oblika $x(t)=e^{-\beta t}u(t)$. Koristeći konvolucioni integral odrediti vremenski oblik izlaznog signala $y(t)$ u slučaju $\alpha \neq \beta$ i $\alpha = \beta$.

9. Koristeći konvolucioni integral odrediti odziv linearnog vremenski-invarijantnog sistema sa impulsnim odzivom $h(t)$ i ulaznim signalom $x(t)$. Skicirati rezultate.

- a) $x(t) = u(t)-2u(t-2)+u(t-5)$ i $h(t) = e^{2t}u(1-t)$;
 b) $x(t) = e^{-3t}u(t)$ i $h(t) = u(t-1)$;
 c) $x(t) = \delta(t)-2\delta(t-1)+\delta(t-2)$ i $h(t)$ sa slike desno:

