

Signali i sustavi
Ispitni rok (grupa B) – 6. srpnja 2012.

1. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuirani signal $x(t) = 2e^{-3|t|}$.
 - a) **(8 bodova)** Izračunajte spektar signala $x(t)$. Koju Fourierovu transformaciju ste koristili i zašto?
 - b) **(4 boda)** Skicirajte amplitudni i fazni spektar signala $x(t)$.
 - c) **(4 boda)** Korištenjem Parsevalove relacije izračunajte energiju signala $x(t)$.
 - d) **(4 boda)** Korištenjem svojstava Fourierove transformacije iz spektra signala $x(t)$ odredite spektar signala $x(2t + 3)$.

2. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuirani signal $x(t) = 1 + \sin(28\pi t) + \cos(38\pi t)$.
 - a) **(2 boda)** Navedite teorem očitavanja.
 - b) **(4 boda)** Za koje frekvencije očitavanja ĆE, a za koje NEĆE doći do preklapanja spektra kod očitavanja signala $x(t)$?
 - c) **(2 boda)** Očitajte signal $x(t)$ uz period očitavanja $T_S = \frac{1}{6}$.
 - d) **(4 boda)** Ispitajte je li očitani signal periodičan.
 - e) **(4 boda)** Izračunajte spektar očitano g signala. Koju Fourierovu transformaciju ste koristili i zašto?
 - f) **(4 boda)** Skicirajte amplitudni i fazni spektar očitano g signala.

3. **(20 bodova)** Impulsni odziv linearnog vremenski stalnog vremenski kontinuiranog sustava jest $h(t) = 3\delta(t) + 2e^{-3t}\mu(t)$. Odredite odziv zadanog sustava na pobudu $u(t) = \mu(7 - t)$.

4. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednadžbom $y(n) - \frac{1}{3}y(n - 1) = \frac{2}{3}u(n) - \frac{1}{3}u(n - 1)$. Neka je pobuda $u(n) = \frac{5}{4}\left(-\frac{1}{2}\right)^n\mu(n)$ i neka je $y(-1) = 9$.
 - a) **(4 boda)** Odredite prijenosnu funkciju zadanog sustava. Odredite polove i nule prijenosne funkcije.
 - b) **(4 boda)** Navedite kriterij unutrašnje stabilnosti vremenski diskretnog sustava. Ispitajte stabilnost zadanog sustava.
 - c) **(2 boda)** Odredite Z transformaciju pobude $u(n)$.
 - d) **(4 boda)** Korištenjem Z transformacije odredite odziv MIRONOG sustava na zadanu pobudu.
 - e) **(4 boda)** Postupkom u vremenskoj domeni odredite odziv NEPOBUĐENOG sustava.
 - f) **(2 boda)** Izračunajte TOTALNI odziv sustava.

5. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran kauzalan sustav opisan je diferencijalnom jednadžbom $y''(t) + 8y'(t) + 25y(t) = u'(t)$. Neka je pobuda $u(t) = 16\sin(5t)\mu(t)$ i neka su početni uvjeti $y(0^-) = y'(0^-) = 0$.
 - a) **(3 boda)** Odredite prijenosnu funkciju sustava. Odredite polove i nule prijenosne funkcije.
 - b) **(4 boda)** Navedite kriterij unutrašnje stabilnosti vremenski kontinuiranog sustava. Ispitajte stabilnost zadanog sustava.
 - c) **(4 boda)** Odredite frekvencijsku karakteristiku zadanog sustava (nije potrebno računati amplitudu i fazu).
 - d) **(4 boda)** Korištenjem frekvencijske karakteristike odredite odziv sustava u STACIONARNOM stanju.
 - e) **(5 bodova)** Odredite TOTALNI odziv sustava.