

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

1. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuirani signal  $x(t) = 3e^{-2|t|}$ .
  - 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  $x(3t+2)$ .
  
2. **(20 bodova)** Zadan je vremenski kontinuirani signal  $x(t) = 1 + \sin(26\pi t) + \cos(40\pi t)$ .
  - 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  $h(t) = 2\delta(t) + 3e^{-2t}\mu(t)$ . Odredite odziv zadanog sustava na pobudu  $u(t) = \mu(7-t)$ .
  
4. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan sustav opisan je diferencijskom jednadžbom  $y(n) - \frac{1}{2}y(n-1) = \frac{3}{2}u(n) - \frac{1}{2}u(n-1)$ . Neka je pobuda  $u(n) = \frac{5}{9}\left(-\frac{1}{3}\right)^n\mu(n)$  i neka je  $y(-1) = 4$ .
  - 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  $y''(t) + 6y'(t) + 25y(t) = u'(t)$ . Neka je pobuda  $u(t) = 12\sin(5t)\mu(t)$  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.