

## Signali i sustavi

### Pismeni ispit – 16. rujna 2015.

1. (20 bodova) Zadan je vremenski diskretan signal  $f(n) = \cos(\frac{4\pi}{3}n)$ .

- a) (7 bodova) Odredite DTFS zadanog signala.
- b) (6 bodova) Izračunajte snagu zadanog signala.
- c) (7 bodova) Izvedite Parsevalovu relaciju za DTFS.

2. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran signal  $f(t) = e^{-|t|} \cos(t)$

- a) (10 bodova) Odredite CTFT zadanog signala.
- b) (10 bodova) Izračunajte energiju zadanog signala.

3. (20 bodova) Zadani su vremenski kontinuirani signali  $x(t) = \sin(\frac{\pi}{3}t)(\mu(t+3) - \mu(t-3))$  i  $y(t) = 4(\mu(t+2) - \mu(t-1))$ .

- a) (10 bodova) Izračunajte konvoluciju zadanih signala.
- b) (10 bodova) Očitajte signale  $x$  i  $y$  s periodom očitavanja  $T_s = 2$  te odredite konvoluciju očitanih signala.

4. (20 bodova) Zadan je vremenski kontinuiran sustav  $y''(t) + 9y'(t) + 14y(t) = u'(t) + 47u(t)$  s početnim uvjetima  $y(0^-) = 10, y'(0^-) = -29$ . Pobuda je  $u(t) = e^{3t}\mu(t)$ . (opaska: čudno mi izgleda ovih 47, ali tako sam prepisao, ne znam)

- a) (5 bodova) Odredite prisilni odziv sustava postupkom u vremenskoj domeni.
- b) (5 bodova) Odredite prirodni odziv sustava postupkom u vremenskoj domeni.
- c) (5 bodova) Odredite odziv mirnog sustava pomoću Laplaceove transformacije.
- d) (5 bodova) Odredite totalni odziv sustava.

5. (20 bodova) Posljednja istraživanja su, na temelju kvartalnih podataka od 2001.-2014. godine, pokazala zakonitosti u promjenama javnog duga Hrvatske:

$$y(n) = 1.53y(n-1) - 0.51y(n-2).$$

- a) (5 bodova) Provjerite stabilnost sustava i odredite hoće li javni dug rasti ili padati slijedećih godina.
- b) (5 bodova) Odredite javni dug u slijedeća četiri kvartala, ukoliko je javni dug ( $u$  % BDP-a) posljednja dva kvartala redom bio  $y(-1) = 62.3, y(-2) = 61.6$ .
- c) (10 bodova) Odredite izraz kojim bi mogli izračunati javni dug za proizvoljni kvartal.