

Signali i sustavi
Pismeni ispit – 7. rujna 2016.

1. **(20 bodova)** Zadan je vremenski diskretan signal $f(n) = \cos(\frac{4\pi}{3}n) - \sin(\frac{4\pi}{3}n)$.
 - a) **(6 bodova)** Izračunajte snagu signala postupkom u vremenskoj domeni.
 - b) **(7 bodova)** Odredite DTFS zadanog signala.
 - c) **(7 bodova)** Izračunajte snagu signala postupkom u frekvencijskoj domeni.

2. **(20 bodova)** Zadani su vremenski kontinuirani signali $f_1(t) = \cos(4t)$ i $f_2(t) = e^{-4|t|}$ te neka je $f_3(t) = f_1(t)f_2(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite CTFT (u generaliziranom smislu) kontinuiranog signala f_1 .
 - b) **(7 bodova)** Odredite CTFT kontinuiranog signala f_2 .
 - c) **(7 bodova)** Odredite CTFT zadanog signala f_3 koristeći teorem o konvoluciji signala u frekvencijskoj domeni.

3. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan LTI sustav zadan je jednadžbom diferencija $y(n) + \frac{1}{4}y(n-1) = 2u(n) + u(n-1)$ te početnim uvjetom $y(-1) = 2$.
 - a) **(10 bodova)** Odredite odziv sustava na pobudu $u(n) = 4(\frac{1}{2})^n\mu(n)$ pomoću Z transformacije.
 - b) **(10 bodova)** Odredite odziv sustava na pobudu $u(n) = 4(\frac{1}{2})^{n-1}\mu(n-1)$ pomoću Z transformacije.

4. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav zadan je diferencijalnom jednadžbom $y'(t) + 3y(t) = 3u'(t) + u(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju sustava te ispitajte stabilnost sustava.
 - b) **(7 bodova)** Odredite i skicirajte amplitudno frekvencijsku karakteristiku sustava.
 - c) **(7 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava na svesremensku pobudu $u(t) = 2\cos(4t) + 2\sin(4t)$.

5. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav bez nula zadan je odzivom nepobuđenog sustava $y_{np}(t) = 2t + 1$ i odzivom mirnog sustava $y_m(t) = 4t^2\mu(t)$ na kauzalnu pobudu $u(t) = \mu(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite diferencijalnu jednadžbu sustava (minimalni red).
 - b) **(7 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava.
 - c) **(7 bodova)** Odredite totalni odziv sustava na kauzalnu pobudu $u(t) = e^{-2t}\mu(t)$.

Signali i sustavi
Pismeni ispit – 7. rujna 2016.

1. **(20 bodova)** Zadan je vremenski diskretan signal $f(n) = \cos(\frac{4\pi}{3}n) + \sin(\frac{4\pi}{3}n)$.
 - a) **(6 bodova)** Izračunajte snagu signala postupkom u vremenskoj domeni.
 - b) **(7 bodova)** Odredite DTFS zadanog signala.
 - c) **(7 bodova)** Izračunajte snagu signala postupkom u frekvencijskoj domeni.

2. **(20 bodova)** Zadani su vremenski kontinuirani signali $f_1(t) = \cos(2t)$ i $f_2(t) = e^{-2|t|}$ te neka je $f_3(t) = f_1(t)f_2(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite CTFT (u generaliziranom smislu) kontinuiranog signala f_1 .
 - b) **(7 bodova)** Odredite CTFT kontinuiranog signala f_2 .
 - c) **(7 bodova)** Odredite CTFT zadanog signala f_3 koristeći teorem o konvoluciji signala u frekvencijskoj domeni.

3. **(20 bodova)** Vremenski diskretan kauzalan LTI sustav zadan je jednadžbom diferencija $y(n) + \frac{1}{4}y(n-1) = 2u(n) + u(n-1)$ te početnim uvjetom $y(-1) = 2$.
 - a) **(10 bodova)** Odredite odziv sustava na pobudu $u(n) = 2(\frac{1}{2})^n\mu(n)$ pomoću Z transformacije.
 - b) **(10 bodova)** Odredite odziv sustava na pobudu $u(n) = 2(\frac{1}{2})^{n-1}\mu(n-1)$ pomoću Z transformacije.

4. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav zadan je diferencijalnom jednadžbom $y'(t) + 2y(t) = 2u'(t) + u(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite prijenosnu funkciju sustava te ispitajte stabilnost sustava.
 - b) **(7 bodova)** Odredite i skicirajte amplitudno frekvencijsku karakteristiku sustava.
 - c) **(7 bodova)** Odredite prisilni odziv sustava na sves vremensku pobudu $u(t) = 2\cos(4t) - 2\sin(4t)$.

5. **(20 bodova)** Vremenski kontinuiran kauzalan LTI sustav bez nula zadan je odzivom nepobuđenog sustava $y_{np}(t) = 2t + 1$ i odzivom mirnog sustava $y_m(t) = t^2\mu(t)$ na kauzalnu pobudu $u(t) = \mu(t)$.
 - a) **(6 bodova)** Odredite diferencijalnu jednadžbu sustava (minimalni red).
 - b) **(7 bodova)** Odredite impulsni odziv sustava.
 - c) **(7 bodova)** Odredite totalni odziv sustava na kauzalnu pobudu $u(t) = e^{-2t}\mu(t)$.