

Signali i sustavi
Prvi međuispit (grupa D) – 3. travnja 2009.

1. Pronađi neperiodičan kontinuirani signal!

- a) $\cos(\pi t - \sqrt{2})$ b) $\sin(\pi t - \frac{\pi}{4}) - 2\cos(2\pi t + \frac{\pi}{2})$ c) $\cos(\pi t)\delta(t)$ d) $\cos(\pi t) + 2$ e) $\sin(\pi t)\cos(\pi t)$

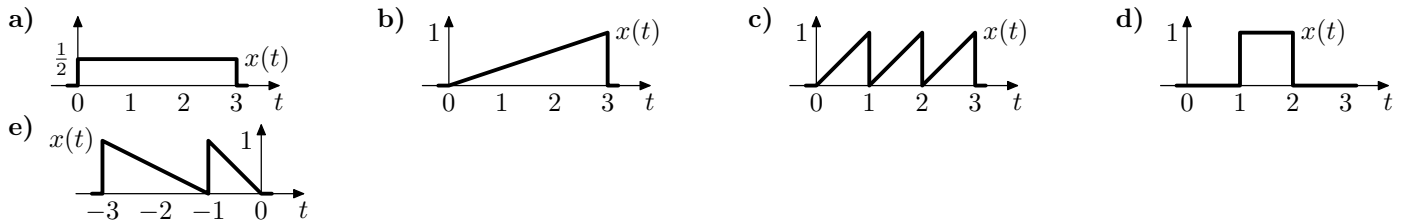
2. Odredite energiju diskretnog signala $x(n) = ne^{-j\pi n}(\mu(n) - \mu(n-4))!$

- a) 0 b) 6 c) 10 d) 14 e) 30

3. Izbaci netočnu tvrdnju!

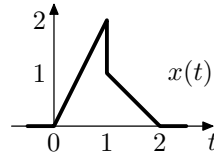
- a) Postoji signal beskonačne energije i beskonačne snage. b) Postoji signal konačne energije i beskonačne snage.
c) Postoji signal konačne energije i snage nula. d) Postoji signal beskonačne energije i konačne snage.
e) Energiju signala $f(t) : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ računamo kao $\int_{\mathbb{R}} |f(t)|^2 dt$.

4. Samo jedan od zadanih signala ima različitu energiju! Koji?



5. Generalizirana derivacija signala zadanog slikom je:

- a) $2\mu(t) - 3\mu(t-1) + \mu(t-2) + \delta(t-1)$ b) $2\mu(t) - 3\mu(t-1) + \mu(t-2) + \delta(t-2)$ c) $2\mu(t) - 3\mu(t-1) + \mu(t-2)$
d) $2\mu(t) - \mu(t-2) - \delta(t-1)$ e) $2\mu(t) - 3\mu(t-1) + \mu(t-2) - \delta(t-1)$



6. Jedini koeficijenti rastava u Fourierov red nekog signala koji su različiti od nule su $X_{-2} = 4j + 2$ i $X_2 = -4j + 2$. Snaga signala je:

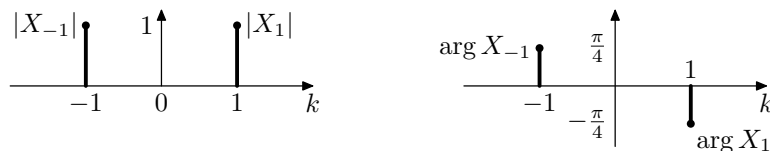
- a) 8 b) $2\sqrt{20}$ c) 24 d) 40 e) 20

7. Prva četiri koeficijenta za $k = 1, 2, 3, 4$ rastava u Fourierov red signala $x(t) = 2\sin(4t) - 2\cos(6t)$ su:

- a) $X_1 = 0, X_2 = -j, X_3 = 0, X_4 = -1$ uz $T_0 = \pi$ b) $X_1 = 0, X_2 = -j, X_3 = -1, X_4 = 0$ uz $T_0 = \pi$
c) $X_1 = -j, X_2 = 0, X_3 = -1, X_4 = 0$ uz $T_0 = \frac{\pi}{2}$ d) $X_1 = -j, X_2 = -1, X_3 = 0, X_4 = 0$ uz $T_0 = \frac{\pi}{2}$
e) $X_1 = -j, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 1$ uz $T_0 = \frac{3\pi}{2}$

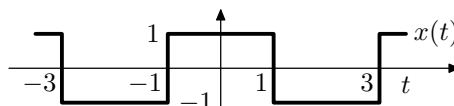
8. Koji signal odgovara Fourierovom redu prikazanom slikom?

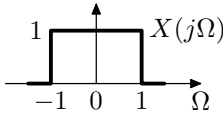
- a) $2\cos(\omega_0 t + \frac{\pi}{4})$ b) $2\sin(\omega_0 t + \frac{\pi}{4})$ c) $2\cos(\omega_0 t - \frac{\pi}{4})$ d) $2\sin(\omega_0 t - \frac{\pi}{4})$ e) $\sin(\omega_0 t + \frac{\pi}{4}) + \sin(\omega_0 t - \frac{\pi}{4})$



9. Za periodički kontinuirani signal zadan slikom nulti i treći član rastava u Fourierov red uz $T_p = 4$ su:

- a) $(X_0, X_3) = (0, -\frac{1}{3\pi})$ b) $(X_0, X_3) = (0, -\frac{2}{3\pi})$ c) $(X_0, X_3) = (0, -\frac{8}{3\pi})$ d) $(X_0, X_3) = (1, -\frac{2}{3\pi})$
e) $(X_0, X_3) = (4, -\frac{2}{3\pi})$



10. Fourierovom transformacijom funkcije $f(t) = \begin{cases} e^{-4t}, & t \geq 0 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ dobivamo:
- a) $\pi \delta(4 - \Omega) + \frac{1}{4-j\Omega}$ b) $\pi \delta(4 - \Omega) - \frac{1}{4-j\Omega}$ c) $\pi \delta(\Omega - 4) + \frac{j}{\Omega-4}$ d) $\frac{1}{4-j\Omega}$ e) $\frac{1}{4+j\Omega}$
11. Fourierova transformacija kontinuirane aperioidičke funkcije $4\mu(t) + 1$ je:
- a) $6\pi \delta(\Omega) + \frac{4}{j\Omega}$ b) $2\pi \delta(\Omega) + \frac{4}{j\Omega}$ c) $\frac{3}{j\Omega}$ d) $\frac{4}{j\Omega}$ e) $\frac{4}{j\Omega} + \frac{2\sin(\Omega)}{\Omega}$
12. Ako je signal $x(t) : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ svojstva njegovog spektra su:
- a) Amplitudni spektar je paran i fazni spektar je paran.
b) Amplitudni spektar je paran, a fazni spektar je neparan.
c) Amplitudni spektar je neparan i fazni spektar je neparan.
d) Amplitudni spektar je neparan, a fazni spektar je paran.
e) Realni dio spektra je neparan, a imaginarni dio spektra je paran.
13. Neka su $x(t)$ i $X(j\Omega)$ Fourierov transformacijski par. Realni signal $x(t)$ prvo vremenski komprimiramo za faktor 10, a zatim ga pomaknemo za 2 u desno. Spektar tako dobivenog signala je:
- a) $\frac{1}{10}X(j\frac{\Omega}{10})e^{j\Omega 2}$ b) $\frac{1}{10}X(j\frac{\Omega}{10})e^{-j\Omega 2}$ c) $10X(j10\Omega)e^{j\Omega 2}$ d) $10X(j10\Omega)e^{-j\Omega 2}$ e) $10X(j\frac{\Omega}{10})e^{-j\Omega 2}$
14. Izračunajte vrijednost signala čiji spektar odgovara slici za trenutak $t = -\frac{\pi}{2}$:
- a) $j\frac{2}{\pi^2}$ b) $\frac{2}{\pi^2}$ c) 0 d) $\frac{4}{\pi}$ e) $-j\frac{2}{\pi^2}$
- 
15. Ako znate da je signal konačne energije diskretan i da nije periodičan tada je njegov spektar (odaberite najopćenitiju tvrdnju od ponuđenih):
- a) kontinuiran i aperioidičan b) diskretan i periodičan c) kontinuiran i simetričan d) kontinuiran i periodičan
e) diskretan i aperioidičan
16. Vrijednost DTFT transformacije signala $x(n) = \begin{cases} 2009^n, & 0 \leq n < 2009 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ za $\omega = \pi$ je:
- a) $\frac{1-2009^{2009}}{2010}$ b) $\frac{1+2009^{2009}}{2010}$ c) $\frac{1-2009^{2010}}{2010}$ d) $\frac{1+2009^{2010}}{2010}$ e) $\frac{1+2009^{2009}}{2009}$
17. Za diskretni signal konačnog trajanja $x(n) = \{1, 3, \underline{0}, 3, 1\}$ faza DTFT transformacije za $\omega = \frac{\pi}{2}$ jest:
- a) $\frac{3\pi}{2}$ b) π c) $\frac{\pi}{2}$ d) $\frac{\pi}{4}$ e) $-\frac{\pi}{2}$
18. Za diskretni signal $x(n)$ čija DTFT transformacija jest $X(e^{j\omega}) = \cos(\omega) + \cos(2\omega)$ zbroj uzraka u koracima $n = 1$ i $n = -1$ jest:
- a) $x(1) + x(-1) = 0$ b) $x(1) + x(-1) = 1$ c) $x(1) + x(-1) = \frac{1}{2\pi}$ d) $x(1) + x(-1) = \frac{1}{2}$ e) $x(1) + x(-1) = 2\pi$
19. Kontinuirani signal $x(t) = \cos(\frac{\pi}{2}t)$ otipkamo s periodom otipkavanja $T_S = \frac{1}{2}$ te zatim računamo DTFS transformaciju uz N jednak temeljnom periodu otipkanog signala. Prvi i drugi član DTFS transformacije tog signala su:
- a) $X_1 = \frac{\sqrt{2}}{2}, X_2 = 0$ b) $X_1 = 0, X_2 = \frac{\sqrt{2}}{2}$ c) $X_1 = \frac{1}{2}, X_2 = 0$ d) $X_1 = 0, X_2 = \frac{1}{2}$ e) $X_1 = 0, X_2 = \frac{1}{16}$
20. Jedan period DTFS transformacije periodičkog diskretnog signala s periodom $N = 5$ ima uzorke $X_k = \{3, 2, \underline{0}, 2, 3\}$. Kolika je snaga tog signala?
- a) 26 b) 10 c) $\frac{26}{5}$ d) $\frac{10}{5}$ e) ∞