

Signali i sustavi
Prvi međuispit (grupa D) – 31. ožujka 2008.

1. Promatramo vremenski diskretnu periodičnu funkciju $f(n) = \cos(\frac{47\pi}{7}n - \frac{\pi}{3})$. Za koju od navedenih funkcija $g(n)$ vrijedi $f(n) = g(n), \forall n \in \mathbb{Z}$?
- a) $g(n) = \sin(\frac{2\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$ b) $g(n) = \sin(\frac{5\pi}{7}n + \frac{\pi}{6})$ c) $g(n) = \sin(\frac{5\pi}{7}n - \frac{\pi}{6})$ d) $g(n) = \sin(\frac{5\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$
e) $g(n) = -\sin(\frac{9\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$ f) Takva funkcija nije navedena!
2. Izračunajte totalnu energiju E_∞ signala $u(t) = \frac{4}{t} \mu(t - 4)$.
- a) $E_\infty = -4$ b) $E_\infty = 0$ c) $E_\infty = 4$ d) $E_\infty = 40$ e) $E_\infty = \infty$ f) Ništa od navedenoga!
3. Izračunajte totalnu energiju signala $u(n) = n(\mu(n + 4) - \mu(n - 5))$.
- a) 0 b) 55 c) 60 d) 85 e) 110 f) Ništa od navedenoga!
4. Izračunajte totalnu srednju snagu vremenski kontinuiranog signala $x(t) = 13$.
- a) $\frac{1}{13}$ b) 1 c) 13 d) 169 e) $+\infty$ f) Ništa od navedenoga!
5. Izračunajte generaliziranu derivaciju signala $u(t) = \mu(t) - \mu(t - 1) - (t - 2)^3(\mu(t - 2) - \mu(t - 3))$.
- a) $\delta(t) - \delta(t - 1) + \delta(t - 3) - 3(t - 2)^2(\mu(t - 2) - \mu(t - 3))$ b) $\delta(t) - \delta(t - 1) + 1 + 3(t - 2)^2(\mu(t - 2) + \mu(t - 3))$
c) $\delta(t) - \delta(t - 1) + \delta(t - 3) + 3(t - 2)^2(\mu(t - 2) + \mu(t - 3))$ d) $\delta(t) - \delta(t - 1) + 1 - 3(t - 2)^2(\mu(t - 2) - \mu(t - 3))$
e) $\delta(t) - \delta(t - 1) + \delta(t - 3)$ f) Ništa od navedenoga!
6. Pronađite Fourierovu transformaciju vremenski kontinuiranog signala $x(t) = e^{-2t} \mu(t - 2)$.
- a) $X(\Omega) = \frac{1}{2+j\Omega} e^{-4-2j\Omega}$ b) $X(\Omega) = \frac{1}{2+j\Omega} e^{4+2j\Omega}$ c) $X(\Omega) = \frac{1}{2+j\Omega} e^{-2+j\Omega}$ d) $X(\Omega) = \frac{1}{2+j\Omega} e^{-2-j\Omega}$
e) $X(\Omega) = \frac{1}{-2+j\Omega} e^{-4+2j\Omega}$ f) Ništa od navedenoga!
7. Vrijednost Fourierove transformacije signala $f(t) = \begin{cases} -t, & t \in \langle -\pi, \pi \rangle \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ za $\Omega = 1$ je:
- a) $X(1) = -2\pi j$ b) $X(1) = -2\pi$ c) $X(1) = 0$ d) $X(1) = 2\pi$ e) $X(1) = 2\pi j$ f) Ništa od navedenoga!
8. Signal $\delta(t + t_0)$ uz $t_0 > 0$ ima fazni spektar $\phi(\Omega)$ za kojeg vrijedi:
- a) $\phi(\Omega) > 0, \Omega > 0$ b) $\phi(\Omega) > 0, \Omega < 0$ c) $\phi(\Omega) = 0, \Omega < 0$ d) $\phi(\Omega) < 0, \Omega > 0$ e) $\phi(\Omega) = 0, \Omega > 0$
f) Ništa od navedenoga!
9. Neka je $x(t) \circ \bullet X(j\Omega)$. Signal $x(t) : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ prvo invertiramo u vremenu, a zatim ga pomaknemo za 10 u lijevo. Spektar tako dobivenog signala je:
- a) $X(j\Omega)e^{j\Omega 10}$ b) $X(j\Omega)e^{-j\Omega 10}$ c) $X(-j\Omega)e^{j\Omega 10}$ d) $X(-j\Omega)e^{-j\Omega 10}$ e) $X^*(-j\Omega)e^{-j\Omega 10}$
f) Ništa od navedenoga!
10. Ako je $|X(j\Omega)|$ amplitudni spektar signala $x(t) = \cos(t) \mu(t - 2008)$ i ako je $|G(j\Omega)|$ spektar signala $g(t) = x(t + 3)$ koja od slijedećih tvrdnji je točna?
- a) $|X(j\Omega)| - |G(j\Omega)| = 0$ b) $|X(j\Omega)| + 3|G(j\Omega)| = 0$ c) $|X(j\Omega)| + |G(j\Omega)| = 0$ d) $|X(j\Omega)| + |G(j\Omega)| = 3$
e) $|X(j\Omega)| - 3|G(j\Omega)| = 0$ f) Ništa od navedenoga!
11. Prva četiri koeficijenta za $k = 1, 2, 3, 4$ rastava u Fourierov red signala $x(t) = 100 \cos(50\pi t) + 220 \sin(200\pi t - \pi/3)$ su:
- a) $X_1 = 50, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 110e^{-j5\pi/6}$ b) $X_1 = 50, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = -j110e^{-2\pi/6}$
c) $X_1 = 50, X_2 = 110e^{j5\pi/6}, X_3 = 0, X_4 = 0$ d) $X_1 = 50, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 110e^{j5\pi/6}$
e) $X_1 = 50, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = -j110e^{j2\pi/6}$ f) Ništa od navedenoga!

12. Koeficijent rastava u Fourierov red signala $x(t) = \cos^2(t + \pi/7)$ za $k = 0$ je:
- a) $X_0 = 0$ b) $X_0 = \frac{1}{2}$ c) $X_0 = 1$ d) $X_0 = 2$ e) $X_0 = \pi$ f) Ništa od navedenoga!
13. Zadan je periodički signal s periodom T_0 čiji jedan period se može opisati izrazom $x(t) = \begin{cases} t, & t \in [0, \tau] \\ 0, & t \in (\tau, T_0) \end{cases}$. Nađite prvi koeficijent Fourierovog reda!
- a) $X_1 = \left(\frac{T_0}{4\pi^2} - j\frac{\tau}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} + \frac{T_0}{4\pi^2}$ b) $X_1 = \left(\frac{T_0^2}{4\pi^2} + j\frac{\tau T_0}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} + \frac{T_0^2}{4\pi^2}$ c) $X_1 = \left(\frac{T_0}{4\pi^2} - j\frac{\tau}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} - \frac{T_0}{4\pi^2}$
d) $X_1 = \left(\frac{T_0^2}{4\pi^2} - j\frac{\tau T_0}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} + \frac{T_0^2}{4\pi^2}$ e) $X_1 = \left(\frac{T_0}{4\pi^2} + j\frac{\tau}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} - \frac{T_0}{4\pi^2}$ f) Ništa od navedenoga!
14. Za rastav periodičkog kontinuiranog signala u Fourierov red vrijedi $X_0 = 0$ (nulti član rastava je nula). Odaberite točnu tvrdnju!
- a) Ukupna energija signala je nula. b) Ukupna srednja snaga je $+\infty$.
c) Srednja vrijednost signala je nula. d) Ukupna srednja snaga signala je nula.
e) Energija na jednom periodu je nula. f) Ništa od navedenoga!
15. U točki $\omega = \pi$ vrijednost vremenski diskretne Fourierove transformacije (DTFT) signala $u(n) = \begin{cases} n, & |n| \leq 4 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ je:
- a) $4j$ b) j c) 0 d) $-j$ e) $-4j$ f) Ništa od navedenoga!
16. Koji od slijedećih vremenski diskretnih signala ima spektar $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} 3, & |\omega| \leq a \\ 0, & a < |\omega| < \pi \end{cases}$.
- a) $x(n) = \frac{3}{\pi n} \sin(an)$ b) $x(n) = \frac{1}{\pi n} \sin(an)$ c) $x(n) = \frac{6}{\pi n} \sin(an)$ d) $x(n) = \frac{6}{ja} \cos(an)$ e) $x(n) = 6 \sin(an)$
f) Ništa od navedenoga!
17. Spektar vremenski diskretnog signala je $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} 3\pi, & |\omega| \leq a \\ 0, & a < |\omega| < \pi \end{cases}$. Koja je energija tog signala?
- a) $3a\pi$ b) $3a^2\pi$ c) $a^2\pi$ d) $9a\pi$ e) $6a\pi$ f) Ništa od navedenoga!
18. Ako znate da $x(n)$ i $X(e^{j\omega})$ čine DTFT par koja je transformacija signala $x(n) \cos(\omega_0 n - \alpha)$ uz $0 < \omega_0 < \pi$?
- a) $2e^{j\alpha} X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + 2e^{-j\alpha} X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ b) $\frac{1}{2}e^{-j\alpha} X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + \frac{1}{2}e^{j\alpha} X(e^{j(\omega+\omega_0)})$
c) $2e^{-j\alpha} X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + 2e^{j\alpha} X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ d) $e^{-j\alpha} X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + e^{j\alpha} X(e^{j(\omega+\omega_0)})$
e) $\frac{1}{2}e^{j\alpha} X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + \frac{1}{2}e^{-j\alpha} X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ f) Ništa od navedenoga!
19. Ako znate da za signal $x(n)$ vrijedi $x(n) \bigcirc \bullet X(e^{j\omega})$, koliko je $x(n) - x(n-1)$?
- a) $(1 - e^{-j\omega})X(e^{-j\omega})$ b) $(1 - e^{-j\omega})X(e^{j\omega})$ c) $(1 + e^{-j\omega})X(e^{-j\omega})$ d) $(1 + e^{-j\omega})X(e^{j\omega})$ e) $e^{-j\omega} X(e^{-j\omega})$
f) Ništa od navedenoga!
20. Spektar vremenski diskretnog signala $f: \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R}$ danog izrazom $f(n) = \cos(2n) \mu(n)$ je:
- a) aperiodičan i kontinuiran b) periodičan i diskretan c) kontinuirani i diskretan d) aperiodičan i diskretan
e) periodičan i kontinuiran f) Ništa od navedenoga!