Signali i sustavi

Prvi međuispit (grupa C) – 31. ožujka 2008.

1.	Promatramo vremenski diskretnu periodičnu funkciju $f(n) = \sin(\frac{47\pi}{7}n + \frac{\pi}{3})$. Za koju od navedenih funkcija $g(n)$ vrijedi
	$f(n) = g(n), \forall n \in \mathbb{Z}$?

a) $g(n) = \cos(\frac{2\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$ **b)** $g(n) = \cos(\frac{5\pi}{7}n + \frac{\pi}{6})$ **c)** $g(n) = \cos(\frac{5\pi}{7}n - \frac{\pi}{6})$ **d)** $g(n) = \cos(\frac{5\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$ **e)** $g(n) = \cos(\frac{5\pi}{7}n + \frac{5\pi}{6})$ **f)** Takva funkcija nije navedena!

2. Izračunajte totalnu energiju E_{∞} signala $u(t) = \frac{3}{t} \mu(t-3)$.

a) $E_{\infty} = -3$ b) $E_{\infty} = 0$ c) $E_{\infty} = 3$ d) $E_{\infty} = 30$ e) $E_{\infty} = \infty$ f) Ništa od navedenoga!

3. Izračunajte totalnu energiju signala $u(n) = n(\mu(n+6) - \mu(n-7))$.

a) 0

b) 140

c) 182

d) 231

e) 280

f) Ništa od navedenoga!

4. Izračunajte totalnu srednju snagu vremenski kontinuiranog signala x(t) = 3.

a) $\frac{1}{2}$

c) 3

d) 9

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) $\delta(t) - \delta(t-1) - 1 - 3(t-2)^2 (\mu(t-2) + \mu(t-3))$ b) $\delta(t) - \delta(t-1) - \delta(t-3) + 3(t-2)^2 (\mu(t-2) - \mu(t-3))$

c) $\delta(t) - \delta(t-1) - 1 + 3(t-2)^2 (\mu(t-2) - \mu(t-3))$ d) $\delta(t) - \delta(t-1) - \delta(t-3) - 3(t-2)^2 (\mu(t-2) + \mu(t-3))$

e) $\delta(t) - \delta(t-1) - \delta(t-3)$ f) Ništa od navedenoga!

6. Pronađite Fourierovu transformaciju vremenski kontinuiranog signala $x(t) = e^{-3t} \mu(t-3)$.

a) $X(\Omega) = \frac{1}{3+j\Omega}e^{-9-3j\Omega}$ b) $X(\Omega) = \frac{1}{3+j\Omega}e^{9+3j\Omega}$ c) $X(\Omega) = \frac{1}{3+j\Omega}e^{-3+j\Omega}$ d) $X(\Omega) = \frac{1}{3+j\Omega}e^{-3-j\Omega}$ e) $X(\Omega) = \frac{1}{3+j\Omega}e^{-3-j\Omega}$ 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) = 0 b) $X(1) = 2\pi$ c) $X(1) = -2\pi$ d) $X(1) = 2\pi j$ 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 $x(t) \bigcirc - X(j\Omega)$. Signal $x(t) : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ prvo invertiramo u vremenu, a zatim ga pomaknemo za 10 u desno. Spektar tako dobivenog signala je:

a) $X(i\Omega)e^{-i\Omega 10}$

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)** $X^*(-j\Omega)e^{-j\Omega 10}$

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+13) koja od slijedećih tvrdnji je točna?

a) $|X(j\Omega)| - |G(j\Omega)| = 0$

f) Ništa od navedenoga!

b) $|X(j\Omega)| + 13|G(j\Omega)| = 0$

c) $|X(j\Omega)| + |G(j\Omega)| = 0$ **d)** $|X(j\Omega)| + |G(j\Omega)| = 13$

e) $|X(j\Omega)| - 13|G(j\Omega)| = 0$ f) Ništa od navedenoga!

11. Prva četiri koeficijenta za k=1,2,3,4 rastava u Fourierov red signala $x(t)=220\cos(50\pi t)-100\sin(200\pi t-\pi/6)$ su:

a) $X_1 = 110, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 50e^{-j2\pi/6}$

b) $X_1 = 110, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = -j50e^{\pi/6}$

c) $X_1 = 110, X_2 = 50e^{j2\pi/6}, X_3 = 0, X_4 = 0$ e) $X_1 = 110, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = -j50e^{j\pi/6}$

d) $X_1 = 110, X_2 = 0, X_3 = 0, X_4 = 50e^{j4\pi/6}$

f) Ništa od navedenoga!

	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) $X_1 = \left(\frac{T_0}{4\pi^2} + j\frac{\tau}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} + \frac{T_0^2}{4\pi^2}$ e) $X_1 = \left(\frac{T_0}{4\pi^2} + j\frac{\tau}{2\pi}\right)e^{-j2\pi\tau/T_0} + \frac{T_0^2}{4\pi^2}$ 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) Srednja vrijednost signala je nula. b) Energija na jednom periodu je nula. c) Ukupna energija signala je nula. d) Ukupna srednja snaga signala je nula. e) Ukupna srednja snaga je +∞. f) Ništa od navedenoga!
15.	U točci $\omega = \pi/2$ vrijednost vremenski diskretne Fourierove transformacije (DTFT) signala $u(n) = \begin{cases} n, & n \leq 4 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ je:
	a) $4j$ b) $2j$ c) 0 d) $-2j$ e) $-4j$ f) Ništa od navedenoga!
16.	Koji od slijedećih vremenski diskretnih signala ima spektar $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} 2, & \omega \leq a \\ 0, & a < \omega < \pi \end{cases}$.
	a) $x(n) = 4\sin(an)$ b) $x(n) = \frac{2}{\pi n}\sin(an)$ c) $x(n) = \frac{1}{\pi n}\sin(an)$ d) $x(n) = \frac{4}{\pi n}\sin(an)$ e) $x(n) = \frac{4}{ja}\cos(an)$ f) Ništa od navedenoga!
17.	Spektar vremenski diskretnog signala je $X(e^{j\omega}) = \begin{cases} 2\pi, & \omega \leq a \\ 0, & a < \omega < \pi \end{cases}$. Koja je energija tog signala?
	a) $4a\pi$ b) $2a\pi$ c) $2a^2\pi$ d) $a^2\pi$ e) $8a\pi$ 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) $\frac{1}{2}e^{j\alpha}X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + \frac{1}{2}e^{-j\alpha}X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ b) $2e^{j\alpha}X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + 2e^{-j\alpha}X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ c) $e^{-j\alpha}X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + e^{+j\alpha}X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ d) $\frac{1}{2}e^{-j\alpha}X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + \frac{1}{2}e^{j\alpha}X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ e) $2e^{-j\alpha}X(e^{j(\omega-\omega_0)}) + 2e^{j\alpha}X(e^{j(\omega+\omega_0)})$ 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!

c) aperiodičan i kontinuiran

d) periodičan i diskretan

13. Zadan je periodički signal s periodom T_0 čiji jedan period se može opisati izrazom $x(t) = \begin{cases} t, & t \in [0, \tau] \\ 0, & t \in \langle \tau, T_0 \rangle \end{cases}$. Nađite prvi

f) Ništa od navedenoga!

12. Koeficijent rastava u Fourierov red signala $x(t) = \cos^2(3t + \pi/6)$ za k = 0 je:

koeficijent Fourierovog reda!

a) aperiodičan i diskretan

e) kontinuirani i diskretan

a) $X_0 = 0$ b) $X_0 = \frac{1}{2}$ c) $X_0 = 1$ d) $X_0 = 2$ e) $X_0 = \pi$

20. Spektar vremenski diskretnog signala $f: \mathbb{Z} \to \mathbb{R}$ danog izrazom $f(n) = \cos(2n) \mu(n)$ je:

b) periodičan i kontinuiran

f) Ništa od navedenoga!