Signali i sustavi

Prvi međuispit (grupa A) – 30. ožujka 2010.

1. Totalna energija vremenski kontinuiranog signala $x(t) = e^{-2t}\big(\mu(t-1) - \mu(t-3)\big)$ je:

a) $\frac{1}{2}(e^{-2} - e^{-6})$ **b)** $\frac{1}{2}(e^{-6} - e^{-2})$ **c)** $\frac{1}{4}(e^{-4} - e^{-12})$ **d)** $\frac{1}{4}(e^{-12} - e^{-4})$ **e)** $\frac{1}{4}(e^{-2} - e^{-6})$

2. Totalna srednja snaga vremenski kontinuiranog signala $x(t) = 5e^{j\pi t}$ je:

a) 0 **b)** 5 **c)** $\frac{5}{2}$ **d)** 25 **e)** $\frac{25}{2}$

3. Totalna energija vremenski diskretnog signala $x(n) = 3^{-n}\,\mu(n)$ je:

a) $\frac{1}{8}$ **b)** $\frac{1}{9}$ **c)** $\frac{8}{9}$ **d)** $\frac{9}{8}$ **e)** $\frac{3}{2}$

4. Totalna srednja snaga vremenski diskretnog signala $x(n) = (6 + 2^{-n})\,\mu(n)$ je:

a) ∞ **b)** 36 **c)** $\frac{36}{2}$ **d)** 6 **e)** $\frac{6}{2}$

5. Koji od navedenih signala JE periodičan (n je cijeli broj, t je realan broj)?

a) $x(t) = \sin(3t) + \sin(3\pi t)$ **b)** $x(n) = \sin\big(\frac{3}{4}\pi n^2\big)$ **c)** $x(n) = \sin(2n)$ **d)** $x(t) = \cos\big(\frac{3}{4}\pi t^2\big)$ **e)** $x(n) = e^{jn}$

6. Nađi generaliziranu derivaciju signala $x(t) = \cos(\frac{\pi}{2}t)\big(\mu(t-1) - \mu(1-t)\big)$!

a) $-\frac{\pi}{2}\sin(\frac{\pi}{2}t)\big(\mu(t-1) - \mu(1-t)\big) + \delta(t-1) + \delta(1-t)$ **b)** $-\frac{\pi}{2}\sin(\frac{\pi}{2}t)\big(\mu(t-1) - \mu(1-t)\big)$
c) $-\frac{\pi}{2}\sin(\frac{\pi}{2}t)\big(\mu(t-1) - \mu(1-t)\big) + \delta(t-1) - \delta(1-t)$ **d)** $-\sin(\frac{\pi}{2}t)\big(\mu(t-1) - \mu(1-t)\big)$
e) $\cos(\frac{\pi}{2}t) + \delta(t-1) - \delta(1-t)$

7. Jedini koeficijenti razvoja u Fourierov red uz $\omega_0 = \frac{\pi}{2}$ su X_2 i X_{-2}. Ako je poznato da je $|X_2| = 2$, $\angle X_2 = \frac{\pi}{4}$ i $|X_{-2}| = 2$, $\angle X_{-2} = -\frac{\pi}{4}$ radi se o razvoju signala:

a) $2\cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$ **b)** $4j\sin(\pi t + \frac{\pi}{4})$ **c)** $4e^{j(\pi t + \frac{\pi}{4})}$ **d)** $2\cos(\pi t)$ **e)** $4\cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$

8. Totalna srednja snaga signala iz prethodnog zadatka je:

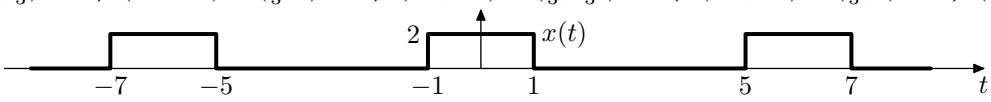
a) 2 **b)** 4 **c)** 8 **d)** $\frac{4}{\pi}$ **e)** $\frac{2}{\pi}$

9. Zadan je kontinuirani signal $x(t) = 10\sin(7\pi t) + 4\cos(\pi t)$. Koliko članova faznog spektra je različito od nule?

a) niti jedan **b)** jedan **c)** dva **d)** četiri **e)** svi

10. Za periodički kontinuirani signal zadan slikom nulti i treći član rastava u Fourierov red uz $T_0 = 6$ su:

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



11. Ako je $\mathrm{CTFT}\big(x(t)\big) = e^{-3j\omega}\,\mu(\omega)$, koliko je $\mathrm{CTFT}\big(x(t-4)\big)$?

a) $e^{-3j(\omega-4)}\,\mu(\omega)$ **b)** $e^{j\omega}\,\mu(\omega)$ **c)** $e^{-3j(\omega+4)}\,\mu(\omega)$ **d)** $e^{-4j\omega}\,\mu(\omega)$ **e)** $e^{-7j\omega}\,\mu(\omega)$

12. Vremenski kontinuirana Fourierova transformacija (CTFT) signala $x(t) = \begin{cases} e^{-t}, & t \in \langle 0, 2\pi\rangle \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ je:

a) $\frac{1}{1-j\omega}(1 - e^{-2\pi(1-j\omega)})$ **b)** $\frac{1}{1+j\omega}(1 - e^{-2\pi(1+j\omega)})$ **c)** $\frac{1}{1+j\omega}(1 - e^{2\pi(1+j\omega)})$ **d)** $\frac{1}{1-j\omega}(e^{-2\pi(1-j\omega)} - 1)$
e) $\frac{1}{1+j\omega}(e^{-2\pi(1+j\omega)} - 1)$

13. Fourierova transformacija signala $x(t) = e^{-t(j+1)}\,\mu(t)$ je:

a) $1 + \pi\,\delta(\omega+1) + \frac{1}{1+j(\omega+1)}$ **b)** $\pi\,\delta(\omega+1) + \frac{1}{j(\omega+1)}$ **c)** $\pi\,\delta(\omega+1) + \frac{1}{1+j(\omega+1)}$ **d)** $\frac{1}{j(\omega+1)}$ **e)** $\frac{1}{1+j(\omega+1)}$

14. Spektar vremenski diskretnog signala je $X(e^{j\Omega}) = \begin{cases} 3, & |\Omega| \le a \\ 0, & a < |\Omega| < \pi \end{cases}$. Energija tog signala je:

a) 0 **b)** $\frac{9a}{\pi}$ **c)** $\frac{3a}{\pi}$ **d)** 9 **e)** $+\infty$

15. Zadan je signal $x(n) = \begin{cases} \sin(\frac{\pi}{4}n), & -5 < n < 5 \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$. Vremenski diskretna Fourierova transformacija signala za $\Omega = \frac{\pi}{2}$ je:

a) $-2\sqrt{2}j$ **b)** $2\sqrt{2}j$ **c)** 0 **d)** $-2j$ **e)** $2j$

16. Spektar vremenski diskretnog aperiodičnog signala je $X(e^{j\Omega}) = \cos(2\Omega) + \cos(5\Omega)$. Prvih pet uzoraka signala su:

a) $x(0) = 0,\ x(1) = 0,\ x(2) = 1,\ x(3) = 0,\ x(4) = 0$
b) $x(0) = 0,\ x(1) = 1,\ x(2) = 0,\ x(3) = 0,\ x(4) = 1$
c) $x(0) = 0,\ x(1) = 0,\ x(2) = \frac{1}{2},\ x(3) = 0,\ x(4) = 0$
d) $x(0) = 0,\ x(1) = \frac{1}{2},\ x(2) = 0,\ x(3) = 0,\ x(4) = \frac{1}{2}$
e) $x(0) = 0,\ x(1) = 0,\ x(2) = 1,\ x(3) = 0,\ x(4) = \frac{1}{2}$

17. Energija signala iz prethodnog zadatka je:

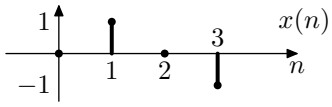
a) 0 **b)** 1 **c)** 2 **d)** 3 **e)** 4

18. Spektar signala je $X_k = \cos(\frac{\pi}{2}k)$ uz $N = 4$. Kojem od navedenih signala odgovara taj spektar?

a) $2e^{-j\frac{\pi}{2}n}\sin(\frac{n\pi}{2})$ **b)** $1 - (-1)^n$ **c)** $1 + (-1)^n$ **d)** $\frac{1}{4}\big(1 - (-1)^n\big)$ **e)** $\frac{1}{4}\big(1 + (-1)^n\big)$

19. Izračunaj spektar periodičnog diskretnog signala čiji period je zadan slikom!

a) $2je^{-2j\Omega}\sin(\Omega)$ **b)** $\frac{1}{2}\cos(\frac{\pi k}{2})$ **c)** $2\cos(\frac{\pi k}{2})$ **d)** $-\frac{j}{2}\sin(\frac{\pi k}{2})$ **e)** $-2j\sin(\frac{\pi k}{2})$



20. Koju Fourierovu transformaciju koristimo za signal $x(n) = \frac{1}{1+n+n^2}$?

a) vremenski kontinuiranu Fourierovu transformaciju (CTFT) **b)** vremenski kontinuirani Fourierov red (CTFS)
c) vremenski diskretni Fourierov red (DTFS) **d)** vremenski diskretnu Fourierovu transformaciju (DTFT)
e) nijednu od navedenih