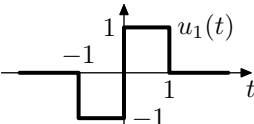
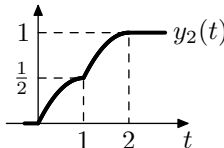
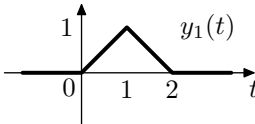


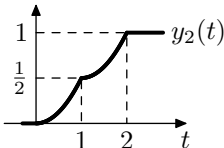
**Signali i sustavi**  
**Drugi međuispit (grupa D) – 21. svibnja 2010.**

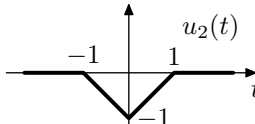
- Izračunaj  $\text{DFT}_4$  transformaciju niza  $x(n) = \{2, 0, 2, 0\}$ .  
 a)  $X(k) = \{0, 4, 0, 4\}$       b)  $X(k) = \{4, 0, 4, 0\}$       c)  $X(k) = \{0, -4j, 0, 4j\}$       d)  $X(k) = \{4, 0, -4, 0\}$   
 e)  $X(k) = \{4j, 0, 4j, 0\}$
- Izračunaj  $\text{IDFT}_6$  transformaciju niza  $X(k) = \{2, -8, 2, -8, 2, -8\}$ .  
 a)  $x(n) = \{5, 0, 0, -3, 0, 0\}$       b)  $x(n) = \{5, 0, 0, 3, 0, 0\}$       c)  $x(n) = \{-3, 0, 0, -5, 0, 0\}$       d)  $x(n) = \{-3, 0, 0, 5, 0, 0\}$   
 e)  $x(n) = \{4, 0, 0, -4, 0, 0\}$
- Promatramo diskretan niz slučajnih brojeva  $x(n)$  konačne duljine  $N$  definiran za  $0 \leq n < N$ . Poznato je da konačni niz  $x(n)$  samo u jednom koraku  $n$  poprima vrijednost različitu od nule. Neka je  $y(n) = \begin{cases} x(n), & 0 \leq n < N \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$ . Za transformacije  $X(k) = \text{DFT}_N[x(n)]$  i  $Y(e^{j\Omega}) = \text{DTFT}[y(n)]$  tada vrijedi:  
 a)  $X(N-k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$       b)  $X(k) = Y(e^{-j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$       c)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N-1}$   
 d)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$       e)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N+1}$
- Kontinuirani signal čiji spektar je  $X(j\omega) = \begin{cases} 2, & -j < j\omega < j \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$  je otipkan uz period otipkavanja  $T = \pi$ . Vrijednost spektra diskretnog signala  $X(e^{j\Omega})$  za  $e^{j\Omega} = -j$  je:  
 a) 0      b) 2      c)  $\frac{2}{\pi}$       d) 4      e)  $\frac{4}{\pi}$
- Neka je  $y(t)$  odziv sustava  $S$  na pobudu  $u(t)$ , dakle  $y(t) = S(u(t))$  te neka je  $T$  realan broj. Za sustav  $S$  kažemo da je vremenski nepromjenjiv ako za svaku pobudu vrijedi:  
 a)  $\forall T: S(u(t-T)) = y(t+T)$       b)  $\forall T: S(u(t-T)) = y(t-T)$       c)  $\exists T: S(u(t-T)) = y(t-T)$   
 d)  $\exists T: S(u(t+T)) = y(t+T)$       e)  $\exists T: S(u(t-T)) = y(t+T)$
- Promatramo diskretni sustav zadan izrazom  $y(n) = \sum_{k=0}^n u(k)$  gdje je  $u(n)$  ulaz, a  $y(n)$  izlaz sustava. Taj sustav je:  
 a) linearan i vremenski nepromjenjiv      b) nelinearan i vremenski promjenjiv      c) linearan i vremenski promjenjiv  
 d) nelinearan i vremenski nepromjenjiv      e) linearan i bezmemorijski
- Promatramo diskretni sustav zadan izrazom  $y(n) = \sum_{k=-\infty}^n (n-k)u(k)$  gdje je  $u(n)$  ulaz, a  $y(n)$  izlaz sustava. Taj sustav je:  
 a) nelinearan, memorijski i vremenski nepromjenjiv      b) linearan, memorijski i vremenski nepromjenjiv  
 c) nelinearan, bezmemorijski i vremenski nepromjenjiv      d) linearan, bezmemorijski i vremenski nepromjenjiv  
 e) linearan, memorijski i vremenski promjenjiv
- Za neki linearni vremenski nepromjenjivi sustav je poznato da na pobudu  $u_1(t)$  daje odziv  $y_1(t)$  (zadani slikom). Odziv  $y_2(t)$  na pobudu  $u_2(t)$  zadanu slikom je:  

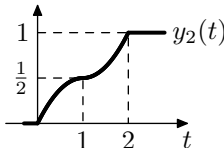


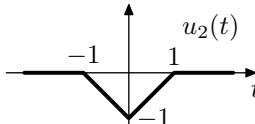
a) 

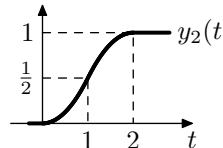


b) 



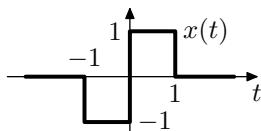
c) 



d) 

 e) Nije moguće odrediti odziv!
- Zadana su dva kontinuirana signala  $x(t) = e^{2t}\mu(t)$  i  $y(t) = e^{3t}\mu(t)$ . Konvolucija ta dva signala je:  
 a)  $e^{3t} - e^{2t}$       b)  $e^{3t} + e^{2t}$       c)  $(e^{3t} - e^{2t})\mu(t)$       d)  $(e^{3t} + e^{2t})\mu(t)$       e)  $\frac{1}{5}(e^{3t} - e^{8t})\mu(t)$

10. Odredite konvoluciju signala zadanog slikom i jedinične stepenice.



- a)  $x(t)$     b)  $\frac{d}{dt}x(t)$     c)  $\int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$     d)  $x(t-1)$     e)  $x(t+1)$
11. Diskretni vremenski nepromjenjiv mirni sustav s impulsnim odzivom  $h(n) = n\mu(n)$  pobudili smo signalom  $u(n) = \mu(n)$ . Odziv tog sustava  $y(n) = h(n) * u(n)$  poprima vrijednost 2023066 za koji  $n$ ?
- a) 2008    b) 2009    c) 2010    d) 2011    e) 2012
12. Konvolucija  $(\sin(n) * \delta(n+1))\delta(n-2)$  je:
- a)  $\sin(3)\delta(n-2)$     b)  $\sin(n) * \delta(n+1)$     c)  $\sin(n+1)$     d)  $\sin(n) * \delta(n-1)$     e)  $\sin(n-1)$
13. Zadan je sustav  $y(n) - \frac{1}{4}y(n-1) = u(n)$  s poznatim početnim stanjem  $y(-1) = 4$ . Nađite TOTALNI ODZIV sustava ako je pobuda  $u(n) = (\frac{1}{2})^n \mu(n)$ .
- a)  $(\frac{1}{2})^{n+1} \mu(n)$     b)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     c)  $(\frac{1}{2})^{n-1} \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{2})^n \mu(n)$     e) 0
14. Zadan je sustav  $y(n) - \frac{1}{4}y(n-1) = u(n)$  s poznatim početnim stanjem  $y(-1) = 4$ . Nađite PRIRODNI ODZIV sustava ako je pobuda  $u(n) = (\frac{1}{2})^n \mu(n)$ .
- a)  $(\frac{1}{2})^{n+1} \mu(n)$     b)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     c)  $(\frac{1}{2})^{n-1} \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{2})^n \mu(n)$     e) 0
15. Zadan je sustav  $y(n) - \frac{1}{4}y(n-1) = u(n)$ . Impulsni odziv zadanog sustava je:
- a)  $(\frac{1}{2})^{n+1} \mu(n)$     b)  $(\frac{1}{2})^n \mu(n)$     c)  $(\frac{1}{2})^{n-1} \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     e) 0
16. Zadan je sustav  $y(n) - \frac{1}{4}y(n-1) = u(n)$ . Nađite MIRNI ODZIV sustava ako je pobuda  $u(n) = (\frac{1}{4})^n \mu(n)$ :
- a)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     b)  $(\frac{1}{4})^{n-1} \mu(n)$     c)  $(n-1)(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     d)  $n(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     e)  $(n+1)(\frac{1}{4})^n \mu(n)$
17. Zadan je sustav  $y''(t) - 2y'(t) + 2y(t) = u(t)$ . Neka je  $u(t) = 20e^{-t} \mu(t)$  i neka je  $y(0^-) = 9$  i  $y'(0^-) = 3$ . Zadani sustav je:
- a) ASIMPTOTSKI STABILAN jer su realni dijelovi svih karakterističnih frekvencija veći od nule  
b) ASIMPTOTSKI STABILAN jer su apsolutne vrijednosti svih karakterističnih frekvencija veće od 1  
c) NESTABILAN jer su realni dijelovi svih karakterističnih frekvencija veći od nule  
d) NESTABILAN jer su apsolutne vrijednosti svih karakterističnih frekvencija veće od 1  
e) MARGINALNO STABILAN jer su karakteristične frekvencije kompleksni brojevi
18. Odredite prisilni odziv sustava iz zadatka 17.
- a)  $(8e^t \cos(t) - 4e^t \sin(t)) \mu(t)$     b)  $(8e^t \cos(t) + 4e^{-t}) \mu(t)$     c)  $4e^{-t} \mu(t)$     d)  $8e^{-t} \cos(t) \mu(t)$     e)  $20e^{-t} \mu(t)$
19. Odredite odziv nepobuđenog sustava iz zadatka 17.
- a)  $(-3e^t \cos(t) + 6e^t \sin(t) + 3e^{-t}) \mu(t)$     b)  $(6e^t \cos(t) + 3e^{-t}) \mu(t)$     c)  $(9e^t \cos(t) - 6e^t \sin(t)) \mu(t)$   
d)  $(6e^t \cos(t) - 3e^{-t}) \mu(t)$     e)  $6e^t \cos(t) \mu(t)$
20. Kontinuirani sustav opisan je diferencijalnom jednačbom  $y'(t) + 5y(t) = u'(t) + 2u(t)$ . Impulsni odziv zadanog sustava je:
- a)  $h(t) = -3e^{-5t} \mu(t) + \delta(t)$     b)  $h(t) = -8e^{-5t} \mu(t)$     c)  $h(t) = e^{-5t} \mu(t)$     d)  $h(t) = -3e^{-5t} \mu(t)$     e)  $h(t) = 0$