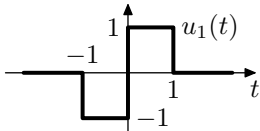
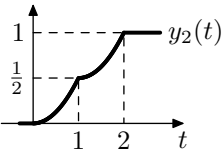
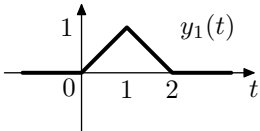


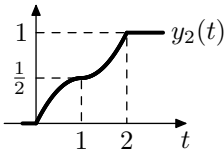
**Signali i sustavi**  
**Drugi međuispit (grupa C) – 21. svibnja 2010.**

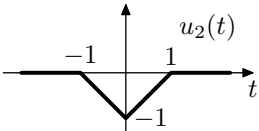
- Izračunaj  $\text{DFT}_4$  transformaciju niza  $x(n) = \{2, 0, -2, 0\}$ .  
 a)  $X(k) = \{0, 4, 0, 4\}$       b)  $X(k) = \{4, 0, 4, 0\}$       c)  $X(k) = \{0, -4j, 0, 4j\}$       d)  $X(k) = \{4, 0, -4, 0\}$   
 e)  $X(k) = \{0, 4j, 0, 4j\}$
- Izračunaj  $\text{IDFT}_6$  transformaciju niza  $X(k) = \{8, -2, 8, -2, 8, -2\}$ .  
 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)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N+1}$       b)  $X(N-k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$       c)  $X(k) = Y(e^{-j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$   
 d)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N-1}$       e)  $X(k) = Y(e^{j\Omega})$  za  $\Omega = 2\pi \frac{k}{N}$
- Kontinuirani signal čiji spektar je  $X(j\omega) = \begin{cases} 1, & -j < j\omega < j \\ 0, & \text{inače} \end{cases}$  je otipkan uz period otipkavanja  $T = \pi$ . Vrijednost spektra diskretnog signala  $X(e^{j\Omega})$  za  $e^{j\Omega} = j$  je:  
 a) 0      b) 1      c)  $\frac{1}{\pi}$       d) 2      e)  $\frac{2}{\pi}$
- 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)  $\exists T: S(u(t-T)) = y(t+T)$       b)  $\exists T: S(u(t+T)) = y(t+T)$       c)  $\exists T: S(u(t-T)) = y(t-T)$   
 d)  $\forall T: S(u(t-T)) = y(t-T)$       e)  $\forall T: S(u(t-T)) = y(t+T)$
- 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 promjenjiv      b) nelinearan i vremenski nepromjenjiv      c) linearan i bezmemorijski  
 d) linearan i vremenski nepromjenjiv      e) nelinearan i vremenski promjenjiv
- 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) linearan, bezmemorijski i vremenski nepromjenjiv      b) nelinearan, bezmemorijski i vremenski nepromjenjiv  
 c) linearan, memorijski i vremenski nepromjenjiv      d) nelinearan, memorijski 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:  

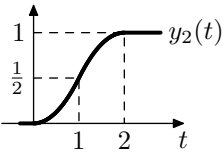


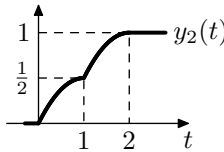
a) 

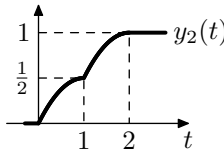


b) 



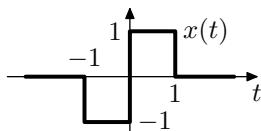
c) 



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)  $(e^{-2t} + e^{-3t})\mu(t)$       b)  $(e^{-2t} - e^{-3t})\mu(t)$       c)  $e^{-2t} - e^{-3t}$       d)  $e^{-2t} + e^{-3t}$       e)  $\frac{1}{5}(e^{-3t} - e^{-8t})\mu(t)$

10. Odredite konvoluciju signala zadanog slikom i jedinične stepenice.



- a)  $x(t)$     b)  $\int_{-\infty}^t x(\tau) d\tau$     c)  $\frac{d}{dt}x(t)$     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 2019045 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)  $\sin(n+1)$     b)  $\sin(n) * \delta(n-1)$     c)  $\sin(n-1)$     d)  $\sin(3)\delta(n-2)$     e)  $\sin(n) * \delta(n+1)$
13. 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)  $(\frac{1}{2})^n \mu(n)$     c)  $(\frac{1}{2})^{n+1} \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     e) 0
14. Zadan je sustav  $y(n) - \frac{1}{4}y(n-1) = u(n)$  s poznatim početnim stanjem  $y(-1) = 4$ . Nađite TOTALNI ODZIV sustava ako je pobuda  $u(n) = (\frac{1}{2})^n \mu(n)$ .  
a)  $(\frac{1}{2})^{n-1} \mu(n)$     b)  $(\frac{1}{2})^n \mu(n)$     c)  $(\frac{1}{2})^{n+1} \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     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)  $(n-1)(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     b)  $n(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     c)  $(n+1)(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     d)  $(\frac{1}{4})^n \mu(n)$     e)  $(\frac{1}{4})^{n-1} \mu(n)$
17. Zadan je sustav  $y''(t) - 2y'(t) + 2y(t) = u(t)$ . Neka je  $u(t) = 15e^{-t} \mu(t)$  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) NESTABILAN jer su realni dijelovi svih karakterističnih frekvencija veći od nule  
c) ASIMPTOTSKI STABILAN jer su apsolutne vrijednosti svih karakterističnih frekvencija veće od 1  
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)  $3e^{-t} \mu(t)$     b)  $6e^{-t} \cos(t) \mu(t)$     c)  $(9e^t \cos(t) - 6e^t \sin(t)) \mu(t)$     d)  $(6e^t \cos(t) + 3e^{-t}) \mu(t)$     e)  $15e^{-t} \mu(t)$
19. Odredite odziv nepobuđenog sustava iz zadatka 17.  
a)  $(9e^t \cos(t) - 6e^t \sin(t)) \mu(t)$     b)  $(6e^t \cos(t) + 3e^{-t}) \mu(t)$     c)  $(-3e^t \cos(t) + 6e^t \sin(t) + 3e^{-t}) \mu(t)$     d)  $6e^t \cos(t) \mu(t)$   
e)  $(6e^t \cos(t) - 3e^{-t}) \mu(t)$
20. Kontinuirani sustav opisan je diferencijalnom jednačbom  $y'(t) + 5y(t) = u'(t) + 2u(t)$ . Impulsni odziv zadanog sustava je:  
a)  $h(t) = e^{-5t} \mu(t)$     b)  $h(t) = 0$     c)  $h(t) = -3e^{-5t} \mu(t) + \delta(t)$     d)  $h(t) = -3e^{-5t} \mu(t)$     e)  $h(t) = -8e^{-5t} \mu(t)$