

Név..... tk..... Neptun Kód.....

Aláírás.....

1. feladat.....

2. feladat.....

 $\Sigma =$ .....**1. feladat**

Egy rendszer gerjesztése  $u(t)$ , [V], válasza  $i(t)$ , [mA]. A rendszer impulzusválasza

$$h(t) = 2\delta(t) - 0,6 \varepsilon(t) e^{-0,5t}, \quad [t] = \text{ms.}$$

- (a) Adja meg a rendszer átviteli függvényét, (1,5 pont)  
 (b) Adja meg a pólus-zérus elrendezést és állapítsa meg, hogy a rendszer gerjesztés-válasz stabilis-e. Indokolja válaszát. (1 pont)  
 (c) Adja meg a rendszer válaszát, ha  $u(t) = 2,5 \varepsilon(t) e^{-0,4t}$ . (3 pont)  
 (d) Adja meg a válasz gerjesztett összetevőjét, ha  $u(t) = [3 + 5 \cos(\omega t - 60^\circ)] \text{V}$ ,  $\omega = 0,4 \text{ krad/s}$ . (2 pont)

**2. feladat**

Egy diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírása

$$x_1[k+1] = 0,5x_1[k] + u[k],$$

$$x_2[k+1] = 0,4x_1[k] - 0,2x_2[k] + 3u[k],$$

$$y[k] = 2x_1[k] - x_2[k] + u[k].$$

- a) Határozza meg a rendszer sajátértékeit és állapítsa meg, hogy a rendszer stabilis-e. (1 pont)  
 b) Adja meg a rendszer átviteli függvényét. (2 pont)  
 c) Adja meg a rendszer impulzusválaszát. (2 pont)  
 d) Adja meg a rendszer válaszát az  $u[k] = 5\delta[k] - 2\delta[k-1]$  gerjesztésre. (2,5 pont)

**Megoldás**

1. a)  $H(s) = 2 - \frac{0,6}{s+0,5} = 2 \frac{s+0,2}{s+0,5}$  1,5 pont

b)  $p = -0,5$ ,  $z = -0,2$ , a rendszer g-v stabilis 1 pont

c)  $U(s) = 2,5 \frac{1}{s+0,4}$ ,  $I(s) = 5 \frac{s+0,2}{(s+0,5)(s+0,4)}$ ,  $i(t) = 5\varepsilon(t) [3e^{-0,5t} - 2e^{-0,4t}]$  mA 3 pont

d)  $U_{s0} = 3$ ,  $H(0) = 0,8$ ,  $I_0 = 2,4$   
 $\hat{U}_{s1} = 5e^{-j60^\circ}$ ,  $H(j0,4) = 1,2683 + j0,5854 = 1,3969e^{j24,7751^\circ}$ ,  
 $\hat{I}_1 = 6,9843e^{-j35,2249^\circ}$ ,  $i(t) = [2,4 + 6,9843 \cos(\omega t - 35,2249^\circ)]$  mA 2 pont

**2. feladat**

a)  $[A - \lambda E] = \begin{vmatrix} 0,5 - \lambda & 0 \\ 0,4 & -0,2 - \lambda \end{vmatrix} = \lambda^2 - 0,3\lambda - 0,1 = 0$ ,  $\lambda_1 = 0,5$ ,  $\lambda_2 = -0,2$ , (1 pont)

b).  $X_1(z) = \frac{U(z)}{z-0,5}$ ,  $X_2(z) = \frac{3z-1,1}{(z+0,2)(z-0,5)} U(z)$ ,  $H(z) = \frac{z^2 - 1,3z + 1,4}{(z-0,5)(z+0,2)}$ , (2 pont)  
 $z - 0,3z - 0,1$

c)  $H(z) = \frac{z^2 - 1,3z + 1,4}{(z-0,5)(z+0,2)} = 1 - z^{-1} \left( z \frac{z-1,5}{(z-0,5)(z+0,2)} \right)$   
 $h[k] = \delta[k] - \varepsilon[k-1] \left( -\frac{10}{7} \cdot 0,5^{k-1} + \frac{17}{7} \cdot (-0,2)^{k-1} \right) =$  (2 pont)  
 $= \underline{\underline{\delta[k] - \varepsilon[k-1] (-1,4286 \cdot 0,5^{k-1} + 2,4286 \cdot (-0,2)^{k-1})}}$

d)  $y[k] = 5\underline{\underline{\delta[k] - 5\varepsilon[k-1] (-1,4286 \cdot 0,5^{k-1} + 2,4286 \cdot (-0,2)^{k-1})}}$  (2,5 pont)  
 $- 2\underline{\underline{\delta[k-1] + 2\varepsilon[k-2] (-1,4286 \cdot 0,5^{k-2} + 2,4286 \cdot (-0,2)^{k-2})}}$

Név JAVITA'S tk..... Neptun Kód.....

Alkírás.....

1. Egy párhuzamos R-C kör gerjesztése  $u(t) = [5 + 10 \cos \omega t + 15 \cos(2\omega t - 60^\circ)]$  V. Határozza meg a kondenzátor  $i_C(t)$  áramának időfüggvényét, ha  $R = 2 \Omega$ ,  $V_{\omega C} = 6 \Omega$ .

$$i_C(t) = \sqrt{3} \cos(\omega t + 90^\circ) + \sqrt{5} \cos(2(\omega t + 30^\circ)) \text{ A}$$

2. Egy soros R-L kör ellenállása  $R = 2 \text{ k}\Omega$ , reaktanciája  $\omega$  körfrekvencián  $\omega L = 3 \text{ k}\Omega$ . A körben folyó áram  $i(t) = [5 + 3 \cos \omega t + 2 \cos 3\omega t]$  mA. Határozza meg az R-L tag hatásos teljesítményét.

$$P = 0,3 \text{ mW}$$

3. Valamilyen folytonos idejű jel Fourier transzformáltja  $F(j\omega) = \frac{2}{j\omega + 3}$ ,  $[\omega] = \text{krad/s}$ . Adja meg az  $\omega_0 = 2 \text{ krad/s}$  körfrekvenciájú pontban az amplitúdó spektrum értékét.

$$K(\omega_0) = 0,4714$$

4. Határozza meg a soros R-C tag  $i(t)$  áramának Laplace transzformáltját, ha a gerjesztése  $u_s(t) = U_0 e(t)$ .

$$I(s) = U_0 \frac{C}{sRC + 1}$$

5. Adja meg az  $u(t)$  jel Laplace transzformáltját.

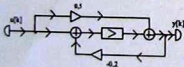


$$U(s) = \frac{U_0}{s} \left( \frac{1}{s^2} - e^{-sT} \left( \frac{1}{s^2} + \frac{T}{s} \right) \right)$$

6. Adja meg a rendszer ugrásválasztát, ha az átviteli függvénye  $H(s) = \frac{2}{s+1}$ .

$$g(t) = \mathcal{E}(t) [2 - 2e^{-t}]$$

7. Adja meg az alábbi hálózattal adott diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírását kanonikus alakban.



$$\begin{aligned} x[k+1] &= -0,2 x[k] + 0,9 u[k] \\ y[k] &= x[k] + 0,5 u[k] \end{aligned}$$

8. Egy diszkrét idejű rendszer állapotegyenlete

$$x_1[k+1] = 0,2x_1[k] + 0,1x_2[k] + 3u[k], \quad x_2[k+1] = -0,5x_1[k] + 2u[k]$$

Adja meg a rendszer sajátértékeit.

$$\lambda_1 = 0,1 + j0,2 \quad \lambda_2 = 0,1 - j0,2$$

9. Egy diszkrét idejű rendszer rendszeregyenlete  $y[k] = 0,2y[k-1] - 0,5y[k-2] + 2u[k]$ . Adja meg a rendszer gerjesztett választát, ha  $u[k] = 6e[k]$ .

$$y_g[k] = 9,2308$$

10. Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza  $h[k] = \delta[k] - e[k-1] \cdot 4^k$ . Adja meg a rendszer átviteli függvényét.

$$H(z) = \frac{z - 0,8}{z - 0,4}$$

11. Adja meg a  $h_u(t) = e(t) \cdot 5e^{-2t}$  impulzusválaszú folytonos idejű rendszer diszkrét idejű szimulátorának impulzusválasztát, ha a mintavételi frekvencia  $50 \text{ kHz}$   $[s] = 1/\text{ms}$ .

$$h_u[k] = \mathcal{E}[k-1] \cdot 10^{-2} \cdot e^{-0,04k}$$

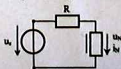
12. A periodikus  $f[k]$  jelre  $f[k] = f[k+4]$ , a komplex Fourier sor együtthatói  $F_0 = 0,2$ ,  $F_1 = 2 - j$ ,  $F_2 = 3$ . Írja fel a jel valós Fourier sorát.

$$f[k] = 0,2 + 4\sqrt{2} \cos\left(\frac{kT}{2} - \frac{\pi}{4}\right) + 3 \cos 2\pi kT$$

13. Egy diszkrét idejű rendszer impulzusválasza  $h[k] = \delta[k] + e[k-1] \cdot 0,4^{k-1}$ , gerjesztő jele  $u[k] = e[k] \cdot 0,2^k$ . Adja meg a válaszelértékét a  $k = 0$  és a  $k = 1$  útemekre.

$$y[0] = 1,0 \quad y[1] = 5,2$$

14. A nemlineáris ellenállás karakterisztikája V, A egységben  $u_N = 2\sqrt{I_N}$ , ha  $I_N > 0$ , és  $u_N = 0$ , ha  $I_N < 0$ . Határozza meg a munkapontot, ha  $u_s = 4 \text{ V}$ ,  $R = 2 \Omega$ .



$$u_N = 2 \text{ V} \quad I_N = 1 \text{ A}$$

15. Adja meg a  $\Psi = 2i\varphi + 5i\dot{\varphi}$ ,  $[i\varphi] = \text{A}$ ,  $[\Psi] = \text{mVs}$  karakterisztikájú nemlineáris tekercs dinamikus induktivitását az  $i\varphi = 2 \text{ A}$  munkapontban.

$$L_d = 22 \text{ mH}$$

Ponthatarok :

0 - 14

$14^5$  - 18

$18^5$  - 22

$22^5$  - 26

$26^5$  - 30

1

2

3

4

5