

a. Az árcsőlet invariáns bemenetűre felírt differenciálegyenletből az átviteli függvény meghatározása:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{U}{U} = U = sU \Rightarrow H(s) = \frac{U}{U} = \frac{1}{s^2 + \frac{2}{RC}s + \frac{1}{RC^2}} \quad (2 \text{ pont})$$

b. Igen, mert  $H(s)$  másodfokú nevezője Hurwitz-polinóm, vagy mert a nevező gyökei ( $p_{1,2} = -0.5$ ) negatívak. (1 pont)

c.  $H(s) = \frac{-0.5}{s+0.5} + \frac{0.25}{(s+0.5)^2} \Rightarrow$   
 $h(t) = \varepsilon(t) (-0.5e^{-0.5t} + 0.25te^{-0.5t}) \frac{1}{ms}$

d.  $H(0) = 0 \quad H(j2) = -0.111 + j0.208 = 0.235e^{j110^\circ}$  (2,5 pont)

$u(t) = 0.706 \cos(2t + 88^\circ) \text{ V}$  (2 pont)

2.

a.  $A = \begin{bmatrix} -0.2 & 0.5 \\ 0.3 & 0 \end{bmatrix} \quad b = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix} \quad c^T = [0 \ 5] \quad d = 0$  (1 pont)

b.  $\lambda^2 + 0.2\lambda - 0.15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \lambda_1 = -0.5 \\ \lambda_2 = 0.3 \end{cases} \Rightarrow \text{stabil.}$  (1 pont)

c.  $x_2[0] = 0.3x_1[-1] + 2\delta[-1] = 0$   
 $y[0] = 5x_2[0] = 0 \Rightarrow h[0] = 0$

vagy egyszerűen  $h[0] = d = 0$

d.  $\begin{cases} zX_1 = -0.2X_1 + 0.5X_2 \\ zX_2 = 0.3X_1 + 2U \\ Y = 5X_2 \end{cases} \Rightarrow H(z) = \frac{Y}{U} = \frac{10z + 2}{z^2 + 0.2z - 0.15}$  (1 pont)

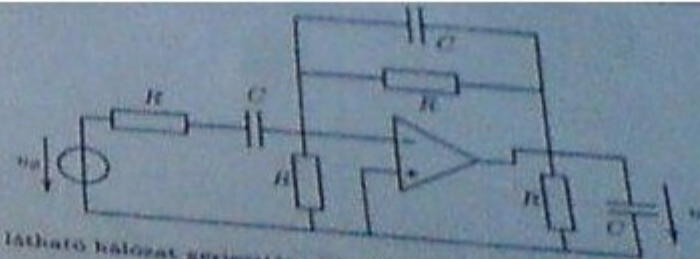
e.  $U(z) = \frac{z}{z-0.2} \quad Y(z) = U(z)H(z) = \frac{z(10z+2)}{(z-0.2)(z+0.5)(z-0.3)}$

$Y(z) = \frac{2.68}{z+0.5} + \frac{18.75}{z-0.3} + \frac{-11.43}{z-0.2}$

vagy  $Y(z) = \frac{-5.36z}{z+0.5} + \frac{62.5z}{z-0.3} + \frac{-57.14z}{z-0.2}$

$y[k] = \varepsilon[k-1] \{ 2.68(-0.5)^{k-1} + 18.75(0.3)^{k-1} - 11.43(0.2)^{k-1} \}$

vagy  $y[k] = \varepsilon[k] \{ -5.36(-0.5)^k + 62.5(0.3)^k - 57.14(0.2)^k \}$  (2 pont)



1. Az ábrán látható hálózat gerjesztése  $u_s$ , válassza az  $u$  feszültség kifejezést! (2 pont)

a. Írja fel az átviteli függvényt normálalakban, az  $R$  és  $C$  paraméterekkel  $R$  és  $C$  valamely konkrét értéke mellett az átviteli függvény

$$H(s) = \frac{-0.5s}{s^2 + s + 0.25}$$

alakú, ha a körfrekvencia mértékegysége  $\frac{\text{krad}}{\text{s}}$ . A további részfeladatokban ezzel az alakkal számoljon! ( $R$  és  $C$  értékének meghatározása nem feladat.)

- b. Gerjesztés-válasz stabilis-e a hálózat által reprezentált rendszer? Válaszát indokolja! (1 pont)
- c. Határozza meg a rendszer impulzusválaszát, és adja meg a mértékegységét! (2,5 pont)
- d. Számítsa ki a válaszjel időfüggvényét, ha a gerjesztés  $u_s = [2 + 3 \cos(\omega t - 30^\circ)]$ , ahol  $\omega = 2 \frac{\text{krad}}{\text{s}}$ . (2 pont)

2. Egy diszkrét idejű rendszer állapotváltozós leírása a következő:

$$\begin{cases} x_1[k+1] = -0.2x_1[k] + 0.5x_2[k] \\ x_2[k+1] = 0.3x_1[k] + 2u[k] \\ y[k] = 5x_2[k] \end{cases}$$

- a. Adja meg az állapotváltozós leírás mátrixos alakjának  $A$ ,  $b$ ,  $c^T$  és  $d$  mennyiségeit! (1 pont)
- b. Határozza meg az állapotmátrix sajátértékeit! Aszimptotikusan stabilis-e a rendszer? Válaszát indokolja! (1 pont)
- c. Adja meg az impulzusválasz kezdeti értékét ( $h[0]$ )! (1 pont)
- d. Határozza meg az átviteli függvényt! (2,5 pont)
- e. Számítsa ki a rendszer válaszában időfüggvényét, ha a gerjesztés  $u[k] = \varepsilon[k]0.2^k$ ! (2 pont)