

Név	Neptun kód		
SK aláírás	Σ		

Adja meg a következő feszültség effektív értékét:

$$u(t) = [10 + 3 \cos \omega t + 8 \sin(3\omega t)]V !$$

$$U = 11.6833 V$$

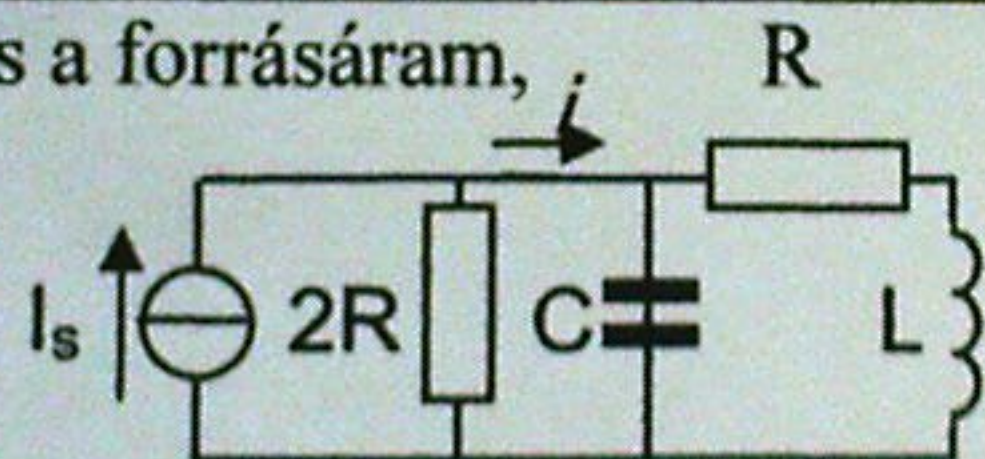
Adja meg a kétpólus hatásos teljesítményét, ha az árama és feszültsége  $i(t) = [2 + 5 \sin \omega t + 2 \sin(2\omega t + 30^\circ)]A$  és  $u(t) = [10 + 3 \cos(\omega t + 30^\circ) + 8 \sin(3\omega t)]V !$

$$P = 16.25 W$$

Adott a FI rendszer az átviteli függvényével  $H(s) = (3s-2) / (s+3)$ . Számítsa ki az átviteli karakterisztika abszolútértékét 2 kHz frekvencián, ha ez lehetséges ( $[\omega] = \text{krad/s}$ )! Igazolja állítását!

$$H(j\omega) = 2.9221$$

Adja meg az átviteli függvényt, ha a gerjesztés a forrásáram,  $I_s$  a válasz pedig a bejelölt áram!



$$H(s) = \frac{s^2 + sR/L + 1/LC}{s^2 + s(R/L + 1/2RC) + 3/2LC}$$

Határozza meg az  $x(t) = K\varepsilon(t)e^{-\alpha t}$  jel komplex spektrumát!

$$X(j\omega) = K / (j\omega + \alpha)$$

Adja meg az  $x(t) = [\varepsilon(t) - \varepsilon(t-T)]e^{-\alpha t}$  jel Laplace transzformáltját!

$$X(s) = 1/(s+\alpha) * (1 - e^{-\alpha T} e^{-sT})$$

Adja meg az impulzusválasz formuláját, ha  $H(s) = (3s+2) / (s+3) !$

$$h(t) = 3\delta(t) - 7\varepsilon(t) e^{-3t}$$

Határozza meg a  $H(s) = (s-5)/(s+7)$  átviteli függvényt mindentátereszto és minimálfázisú átviteli függvény szorzataként!

$$H_1(s) = (s-5)/(s+5)$$

$$H_2(s) = (s+5)/(s+7)$$

9. A rendszer impulzusválasza  $h[k] = \varepsilon[k][5(0.3)^k + 4(-0.3)^k]$ . Adja meg az átviteli függvény pólusait!

$$\dots\dots -0.3 \dots\dots 0.3 \dots\dots$$

10. Adott egy periódikus jel a mintáival:  $x[k] = [0, 1, 3, -2]$ ;  $x[k+4] = x[k]$ . Határozza meg a második harmónikus amplitúdóját!

$$X_2 = 1$$

11. Adott a rendszer impulzusválasza  $h[k] = 4\delta[k-1]$ . Határozza meg a válaszát, ha a gerjesztése  $u[k] = 5 \sin(k\pi/3)$ !

$$y[k] = 20 \sin((k-1)\pi/3)$$

12. Adja meg az  $u[k] = \varepsilon[k-1](0.8)^{k-1}$  jel Z transzformáltját!

$$U(z) = 1 / (z-0.8)$$

13. Határozza meg a  $H(z) = 2 / (z+0.6)$  átviteli függvényű és  $U(z) = z / (z-0.6)$  gerjesztésű rendszer válaszát!

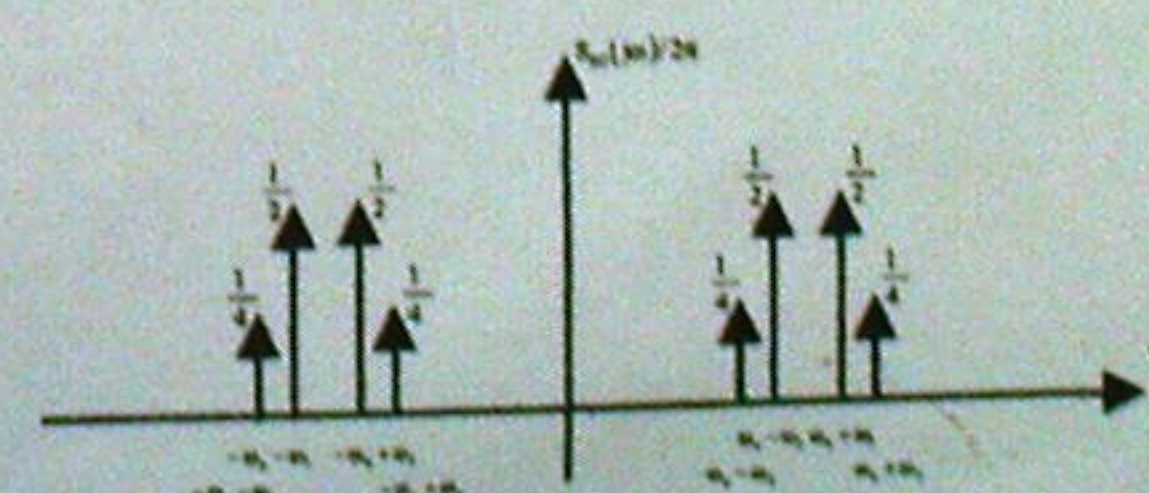
$$y[k] = \varepsilon[k] \{ 1.66 (0.6)^k - 1.66 (-0.6)^k \}$$

14. AM-DSB/SC modulátor moduláló jele:  $s_m(t) = 2 \cos(\omega_1 t) + \cos(\omega_2 t)$  modulált jel:  $s_{SC}(t) = a(t) \cos(2\pi f_v t)$ , ahol  $\omega_1 = 2 \text{kHz}$ ,  $\omega_2 = 3 \text{kHz} \cdot 2\pi [\text{rad}]$ ,  $\omega_v = 540 \text{kHz} \cdot 2\pi [\text{rad}]$ . Határozza meg az átviteli jel spektrumát és a  $s_m(t)$  moduláló jel maximális értékét!

$$s_{SC}(t) = \cos(\omega_v - \omega_1)t + \cos(\omega_v + \omega_1)t + \frac{1}{2} \cos(\omega_v - \omega_2)t + \frac{1}{2} \cos(\omega_v + \omega_2)t$$

$$s_m(t) = 3$$

15. Adja meg az előző feladatban a modulált jel spektrumát  $S_{SC}(j\omega)$ .

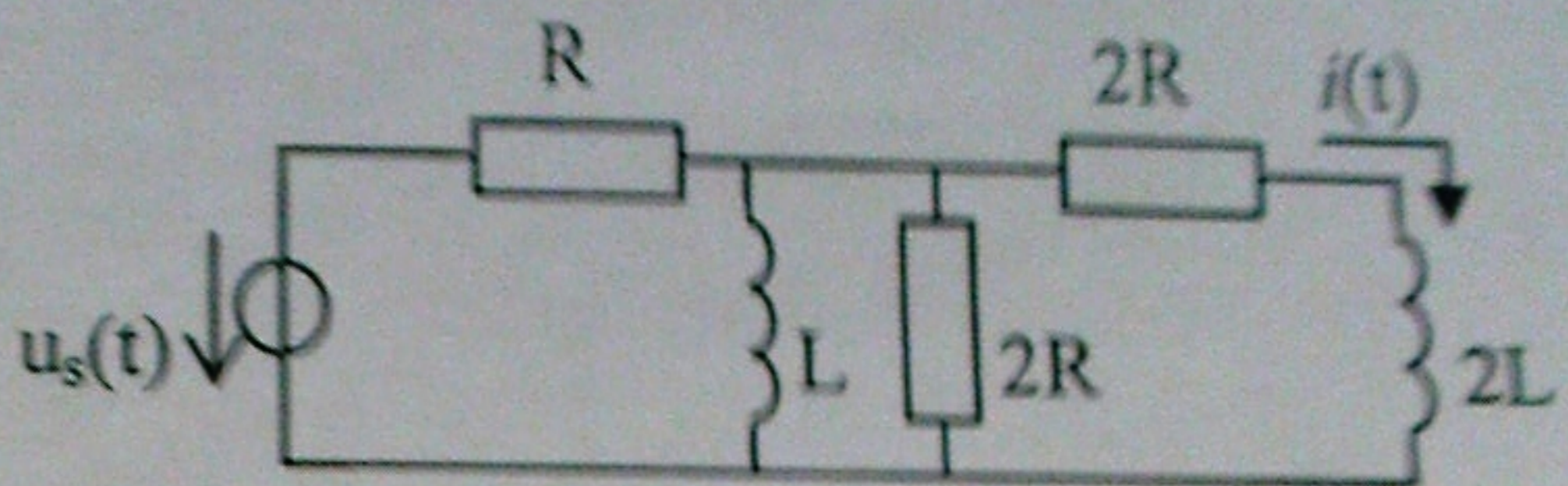




Név (nyomatott betűvel)		Neptun kód:	
Szűk kezdő aláírás:		Pontszám / javító	
		1	3 ✓
		2	3 KA
		össz.	6

**1. kérdés**

A hálózatban a gerjesztés a forrás feszültsége, a válasza pedig a bejelölt  $i(t)$  áram.



a.) Határozza meg a rendszer átviteli függvényét paraméteresen. (1.5pont)

A továbbiakban legyen  $R=2$  [ $\Omega$ ],  $L=0.4$  [H],  $\alpha=4$  [1/s],  $\omega=6$  [rad/s].

b.) Határozza meg a rendszer impulzusválaszát! (1.5pont)

c.) Adja meg a rendszer válaszát az  $u(t)=5 \varepsilon(t) e^{-\alpha t}$  V gerjesztésre! (2pont)

d.) Adja meg az átviteli karakterisztikát, ha az lehetséges! Indokolja válaszát! (0.5pont)

e.) Számítsa ki a rendszer gerjesztett válaszát az  $u(t)=[5 \cos(\omega t)+7 \sin(3\omega t)]$  V gerjesztésre! (2pont)

**2. kérdés**

Egy DI rendszer átviteli függvénye:  $H(z) = \frac{4z+2}{z^2-z+m}$ .

a.) Határozza meg  $m$  értéktartományát úgy, hogy a rendszer GV stabil és a rendszer impulzusválasza lengő jellegű legyen! (2pont)

b.) Számítsa ki a DI rendszer impulzusválaszát, ha  $m=0.21$ ! (1.5pont)

c.) Adja meg – ha az lehetséges – a rendszer gerjesztett válaszát, ha a rendszerre egy periodikus gerjesztést kapcsolunk, ahol  $u[k]=u[k+4]$ , valamint  $u[k]=3\delta[k]+\delta[k-1]-\delta[k-2]+\delta[k-3]$ ! (4pont)



Név (nyomtatott betűvel) Javítási példány	Neptun kód:	
	Pontszám / javító	
Saját kezű aláírás	1	
	2	
	Össz.	

1. kérdés

a.)  $H(s) = \frac{(2R+2sL) \times 2R \times sL}{R + (2R+2sL) \times 2R \times sL} \cdot \frac{1}{2R+2sL} = \frac{s \frac{1}{3L}}{s^2 + s \frac{2R}{L} + \frac{2R^2}{3L^2}}$  (1.5pont)

b.)  $H(s) = (5s/6) / (s^2 + 10s + 16.666) = 1.1384 / (s + 7.8868) - 0.305 / (s + 2.1132)$   
 $h(t) = (1.1384 e^{-7.8868t} - 0.305 e^{-2.1132t}) \epsilon(t)$  (1.5pont)

c.)  $U(s) = 5 / (s+4)$   $Y(s) = H(s) U(s)$  (2p)  
 $Y(s) = \frac{2.2727}{s+4} + \frac{-1.4644}{s+7.8868} + \frac{-0.8083}{s+2.1132}$   $y(t) = \epsilon(t)(2.27 e^{-4t} - 1.46 e^{-7.88t} - 0.80 e^{-2.11t})$

d.) GV stabil, létezik  $H(j\omega) = (5j\omega/6) / ((j\omega)^2 + 10j\omega + 16.666)$  (0.5pont)

e.)  $H(j6) = 0.0793 e^{-j17.86^\circ}$   $H(j18) = 0.0421 e^{-j59.64^\circ}$   
 $y(t) = 0.3965 \cos(\omega t - 17.86^\circ) + 0.2947 \sin(3\omega t - 59.64^\circ)$  (2pont)

2. kérdés

a.)  $m_1, 2 = 0.5 \pm [0.25 - m]^{1/2}$   $m > 0.25$   
 $p^2 = 0.25 + m - 0.25 < 1$   $0.25 < m < 1$  (2pont)

b.)  $H(z) = \left( \frac{12}{z-0.7} + \frac{-8}{z-0.3} \right) u[k] = [12(0.7)^{k-1} - 8(0.3)^{k-1}] u[k]$  (1.5pont)

c.) GV stabil, tehát lehetséges

$U_0 = 0.25[3+1-1+1] = 1$   $U_1 = 0.25[3-2+1+2] = 0.5$   $U_2 = 0.25[3-1-1-1] = 0$

$u[k] = 1 + 2 \cos k\pi/2$

$\theta=0$   $H(e^{j0}) = 28.5714$   $\theta=\pi/2$   $H(e^{j\pi/2}) = 3.5092 e^{-j168.2563^\circ}$

$y[k] = 28.5714 + 7.0184 \cos(k\pi/2 - 168.2563^\circ)$  (4pont)

Név (nyomtatott betűvel) Javítási példány	Neptun kód:	
	Pontszám / javító	
Saját kezű aláírás	1	
	2	
	Össz.	

1. kérdés

a.)  $H(s) = \frac{(R+sL) \times R \times sL/2}{R/2 + (R+sL) \times R \times sL/2} \cdot \frac{1}{R+sL} = \frac{s \frac{8}{3L}}{s^2 + s \frac{2R}{L} + \frac{2R^2}{3L^2}}$  (1.5pont)

b.)  $H(s) = (10s/3) / (s^2 + 10s + 16.666) = 4.5534 / (s + 7.8868) - 1.2201 / (s + 2.1132)$   
 $h(t) = (4.5534 e^{-7.8868t} - 1.2201 e^{-2.1132t}) \epsilon(t)$  (1.5pont)

c.)  $U(s) = 8 / (s+4)$   $Y(s) = H(s) U(s)$  (2p)  
 $Y(s) = \frac{14.5455}{s+4} + \frac{-9.3722}{s+7.8868} + \frac{-5.1733}{s+2.1132}$   $y(t) = \epsilon(t)(14.54 e^{-4t} - 9.37 e^{-7.88t} - 5.17 e^{-2.11t})$

d.) GV stabil, létezik  $H(j\omega) = (10j\omega/3) / ((j\omega)^2 + 10j\omega + 16.666)$  (0.5pont)

e.)  $H(j7) = 0.3173 e^{-j17.8601^\circ}$   $H(j14) = 0.1685 e^{-j59.6432^\circ}$   
 $y(t) = 0.9518 \cos(\omega t - 17.8601^\circ) + 0.8423 \sin(2\omega t - 59.6432^\circ)$  (2pont)

2. kérdés

a.)  $p_{1,2} = -0.4 \pm [0.16 - m]^{1/2}$   $m > 0.16$   
 $p^2 = 0.16 + m - 0.16 < 1$   $0.16 < m < 1$  (2pont)

b.)  $H(z) = \left( \frac{4.5}{z+0.9} + \frac{8.5}{z-0.1} \right) u[k] = [4.5(-0.9)^{k-1} + 8.5(0.1)^{k-1}] u[k]$  (1.5pont)

c.) GV stabil, tehát lehetséges

$U_0 = 0.25[3+2+1+2] = 2$   $U_1 = 0.25[3-2-1+2] = 0.5$   $U_2 = 0.25[3-2+1-2] = 0$

$u[k] = 2 + \cos k\pi/2$

$\theta=0$   $H(e^{j0}) = 7.6023$   $\theta=\pi/2$   $H(e^{j\pi/2}) = 6.9774 e^{-j111.718^\circ}$

$y[k] = 15.2047 + 6.9774 \cos(k\pi/2 - 111.718^\circ)$  (4pont)