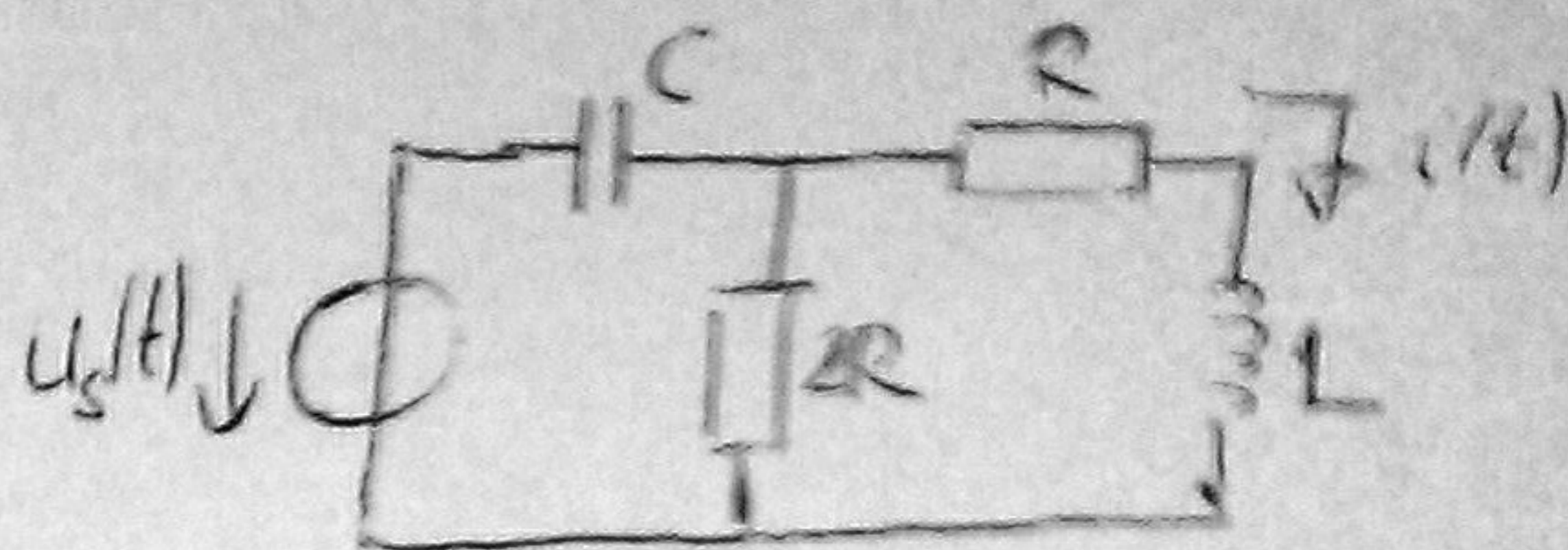


Név (nyomtatott betűvel!)	Neptun kód:	
Saját kezű aláírás:	Pontszám / javító	
	1	<i>1,0</i>
	2	<i>0,5</i>
	ÖSSZ.	

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 a V, k Ω , ms egységekkel koherens egységrendszerben legyen az átviteli függvény $H(s) = \frac{s}{s^2 + 6s + 5}$, míg $\alpha = 2$ [1/ms], $\omega = 6$ [krad/s].

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

c.) Adja meg a rendszer válaszáat az $u(t) = 8 \varepsilon(t) e^{-\alpha t}$ V gerjesztésre! (2pont)

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

e.) Számítsa ki az $u(t) = [5 \cos(\omega t) + 7 \sin(3\omega t + 20^\circ)]$ V gerjesztésre a rendszer gerjesztett válaszáat! (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 lecsengő szinuszos 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 válaszáat, ha a rendszerre egy periodikus gerjesztést kapcsolunk, ahol $u[k] = 3\delta[k] + \delta[k-1] - \delta[k-2] + \delta[k-3]$, ha $0 \leq k \leq 3$, valamint $u[k] = u[k+4]$! (4pont)

1)
$$H(s) = \frac{2R \times (R+sL)}{2R \times (R+sL) + \frac{1}{sC}} \cdot \frac{1}{R+sL} = \frac{2R}{3R+sL} = \frac{s 2RC}{s^2 2RC + s(L+2R^2C) + 3R}$$

a)
$$H(s) = \frac{s \frac{1}{L}}{s^2 + s\left(\frac{1}{2RC} + \frac{R}{L}\right) + \frac{3}{2LC}} \quad (1,5P)$$

b)
$$\frac{s}{s^2 + 6s + 5} = \frac{s}{(s+5)(s+1)} = \frac{5/4}{s+5} + \frac{-1/4}{s+1} \Rightarrow h(t) = \left(\frac{5}{4} e^{-5t} - \frac{1}{4} e^{-t} \right) \varepsilon(t) \quad \frac{1}{H} \quad (1,5P)$$

c)
$$i(s) = \frac{8}{s+2} \quad u(s) = \frac{8s}{(s+2)(s+5)(s+1)} = \frac{16/3}{s+2} + \frac{-10/3}{s+5} + \frac{-2}{s+1}$$

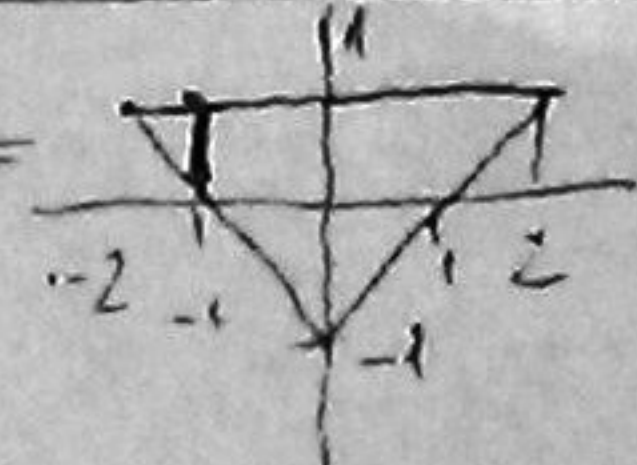
$$y(t) = \left(\frac{16}{3} e^{-2t} - \frac{10}{3} e^{-5t} - 2e^{-t} \right) \varepsilon(t) \text{ mA} \quad (1P) \quad 2P.$$

d) $\lambda_1 = -5 \quad \lambda_2 = -1 \quad \operatorname{Re}(\lambda) < 0 \Rightarrow \text{GV} \Rightarrow \text{stabilizir}$ $H(j\omega) = \frac{j\omega}{(j\omega)^2 + 6j\omega + 5} \quad 0,5P$

e)
$$H(j\omega) \Big|_{\omega=6} = \frac{j6}{-31 + 36j} = 0,1263 e^{-j49,73^\circ} \quad H(j\omega) \Big|_{\omega=18} = \frac{j18}{-323 + j108} = 0,0529 e^{-j71,51^\circ}$$

$$i(t) = \left[0,6315 \cdot \cos(\omega t - 49,73^\circ) + 0,3703 \cdot \sin(3\omega t - 51,51^\circ) \right] \text{ mA}$$

$$-0,711 \text{ rad} \quad -0,899 \text{ rad} \quad (1P) \quad 2P.$$

2) a) $-1 + 4m < 0 \Rightarrow m > 0,25 \Rightarrow \underline{0,25 < m < 1} \Leftrightarrow 0 < m \leq 1$  2p

b.) $H(z) = \frac{4z+2}{z^2-z+0,21} = \frac{4z+2}{(z-0,7)(z-0,3)} = z \cdot z^{-1} \left(\frac{12}{z-0,7} + \frac{-8}{z-0,3} \right)$ $h[k] = \mathcal{E}\{z^{-1} \cdot (12 \cdot (0,7)^{k-1} - 8 \cdot (0,3)^{k-1})\}$

c) $\lambda_1 = 0,7 \quad \lambda_2 = 0,3 \quad |\lambda| < 1 \Rightarrow \text{stable} \Rightarrow \text{bist.$

$\bar{u}_0 = \frac{1}{4} [3+1-1+1] = 1$ $\bar{u}_1 = \frac{1}{4} [3-j+1+j] = 1$ $\bar{u}_2 = [3-1-1-1] \frac{1}{4} = 0$

$x[k] = 1 + 2 \cos z^{\pi/2}$

$H(e^{j\theta})|_{\theta=0} = \frac{6}{0,21} = 28,5714$ $H(e^{j\theta})|_{\theta=\pi/2} = \frac{2+4j}{-0,79-j} = 3,5032 \cdot e^{-j168,2563^\circ}$

$y[z] = 28,5714 + 7,0184 \cdot \cos(z^{\pi/2} - 168,2563^\circ)$

Név	FAVITASI PÉLDÁNY	Neptun kód		
SK aláírás	Anyja neve:	Σ		

1. Adja meg a következő feszültség effektív értékét:
 $u(t) = [10 + 3 \cos \omega t + 8 \sin(3\omega t)]V!$

$U = 11,6833 V$

2. 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 $u(t) = [10 + 3 \cos(\omega t + 30^\circ) + 8 \sin(3\omega t)]V!$

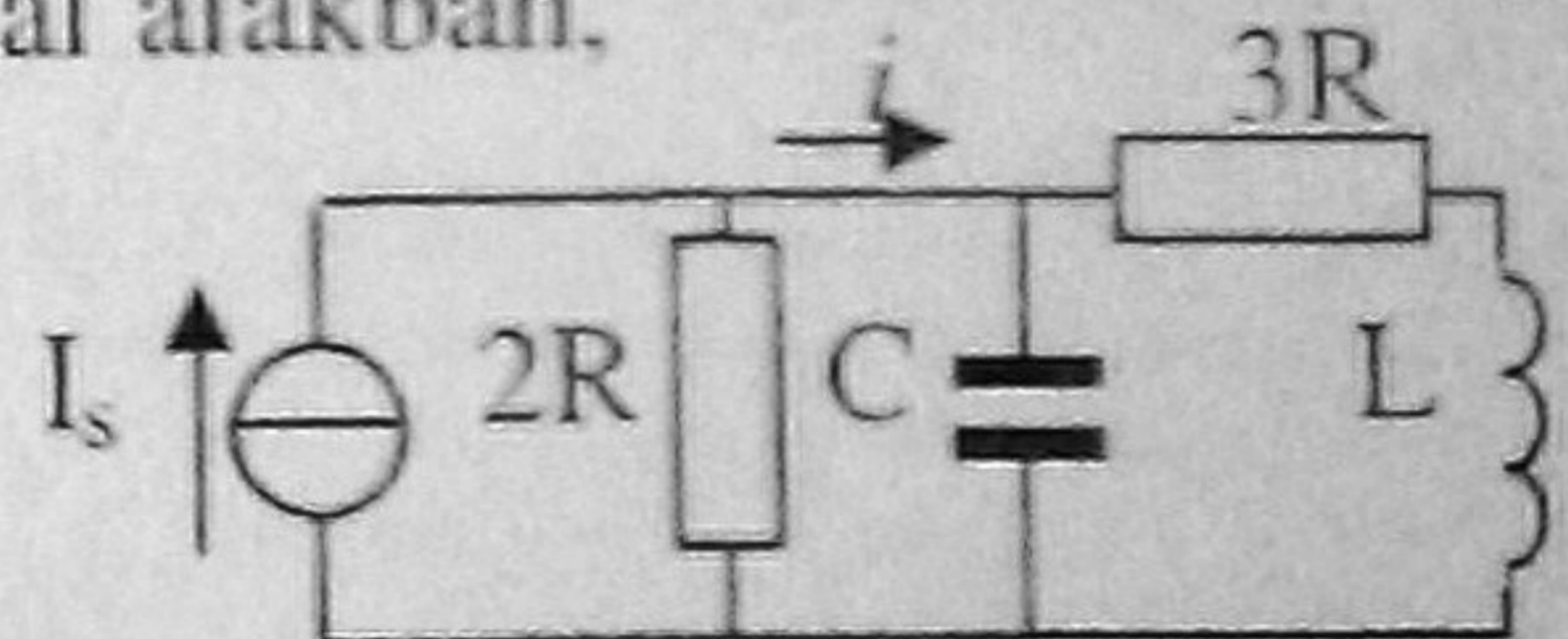
$P = 16,25 W$

3. Egy FI rendszer feszültségátviteli függvénye ms időegységgel koherens egységrendszerben $H(s) = (3s-4) / (s+5)$. Számítsa ki az átviteli karakterisztika abszolútértékét 2 kHz frekvencián, ha ez lehetséges!

$H(2kHz) = 2,8031 \dots$

4. Adja meg a rendszer átviteli függvényét normal alakban, ha a gerjesztés I_s és a válasz $i!$

$$H(s) = \frac{s^2 + s \frac{3R}{L} + \frac{1}{LC}}{s^2 + s \left(\frac{1}{2RC} + \frac{3R}{L} \right) + \frac{2,5}{LC}}$$



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

$X(j\omega) = \frac{1}{j\omega + \alpha}$

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

$X(s) = \frac{1}{s+\alpha} [1 - e^{-(s+\alpha)T}]$

7. Adja meg a $H(s) = (3s+4) / (s+5)$ átviteli függvényű rendszer impulzusválaszát!

$h(t) = 3,5\delta(t) - 11e^{-5t}\varepsilon(t)$

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

..... $z_1 = \emptyset$

..... $z_2 = \frac{0.3}{9} = 0.033$

9. Egy 4 periódusú $x[k]$ jelre $x[0]=0$, egy periódusának értékei 0, 1, 3, -2. Adja meg a második harmónikus amplitúdóját!

$X_2 = \dots 1 \dots$

10. Adott a DI rendszer $u[k] = 3 \cos(k\pi/2)$ gerjesztésre adott válasza $y[k] = 12 \cos(k\pi/2 - \pi/2)$. Határozza meg a rendszer impulzusválaszát!

$h[k] = \dots 4 \delta[k-1] \dots$

11. Adja meg az $u[k] = \varepsilon[k](0.2)^k$ jel Z transzformáltját!

$U(z) = \dots \frac{1}{1-0.2z^{-1}} = \frac{z}{z-0.2} \dots$

12. A DI rendszer átviteli függvénye $H(z) = 1/(z+0.4)$, gerjesztésének Z transzformáltja $U(z) = z/(z-0.4)$. Adja meg a válasz időfüggvényét!

$y[k] = \dots 1.25(0.4^k - (-0.4)^k) \varepsilon[k] \dots$

13. Adja meg az előző feladatbanszereplő rendszer rendszeregyenletét!

$y[k] + 0.4 y[k-1] = u[k]$

14. Egy FI un. analóg átviteli csatorna sávszélessége $B=1\text{MHz}$. A jel-zaj viszony $\text{SNR}=30\text{dB}$. Határozza meg a csatorna adatátviteli kapacitását Shannon vonatkozó tétele alapján.

$C = B \log_2 \left(1 + \frac{S}{N} \right) = 10^6 \cdot \log_2 (1 + 10^3) = 10^6 \cdot \log_2 (1024) = \underline{\underline{10 \frac{\text{Mbit}}{\text{s}}}}$

15. AM-SSB felső oldalsávós modulátor moduláló jele $\omega_1 = 1\text{kHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$ és $\omega_2 = 2\text{kHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$ esetén $s_m(t) = 2 \cos(\omega_1 t) + \cos(\omega_2 t)$, ha a vivő körfrekvencia $\omega_c = 1\text{MHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$. Határozza meg az $s_{\text{SSB}}(t)$ modulált jelet

$\cos(1,001 \cdot 2\pi)t + \frac{1}{2} \cos(1,002 \cdot 2\pi)t$ $s_{\text{SSB}}(t) = \dots \cos(\omega_c + \omega_1)t + \frac{1}{2} \cos(\omega_c + \omega_2)t$
elcsúsztatva a kétféle jelet