

|          |             |  |  |
|----------|-------------|--|--|
| Név:     | Neptan kód: |  |  |
| Aláírás: | Σ           |  |  |

1. Határozza meg egy ellenállás feszültségének időfüggvényét, ha árama és hatásos teljesítménye  $i(t)=[4\cos(\omega t-25^\circ)]\text{mA}$ ,  $P=25\text{W}$ !

$$u(t) = 12.5\cos(\omega t-25^\circ) \text{ kV}$$

2. Adja meg a  $h(t)=0.5\delta(t)+\varepsilon(t)0.5\lambda e^{\lambda t}$  impulzusválaszú rendszer átviteli karakterisztikáját!

$$H(j\omega)=0.5j\omega/(j\omega-\zeta)$$

3. Határozza meg az  $x(t) = Ke^{-\alpha|t|}$  jel ( $\alpha>0$ ) komplex spektrumát!

$$X(j\omega) = 2\alpha K/(\alpha^2+\omega^2)$$

4. Egy folytonos idejű, lineáris, invariáns rendszer pólusai: -6, -1, zérusai: -4, 2. Állandó gerjesztés esetén az átviteli tényező értéke 3. Adja meg az átviteli karakterisztikát, vagy indokolja, ha ez nem lehetséges!

$$H(j\omega) = -2.25(j\omega+4)(j\omega-2)/(j\omega+6)(j\omega+1) =$$

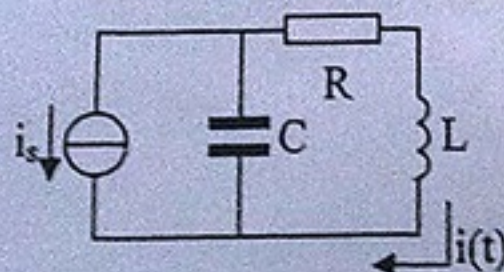
$$(-2.25(j\omega)^2 - 4.5j\omega + 18)/((j\omega)^2 + 7j\omega + 6)$$

5. Számítsa ki a  $x(t)=\varepsilon(t-2)6e^{-4t}$  jel Laplace transzformáltját, vagy indokolja, ha ez nem lehetséges!

$$X(s) = 6e^{-8}e^{-2s}/(s+4)$$

6. Adja meg az átviteli függvényt, ha a gerjesztés a forrásáram, a válasz pedig a bejelölt áram!

$$H(s) = (1/LC) / (s^2 + sR/L + 1/LC)$$



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

$$H_{MA} = (s-5) / (s+5)$$

$$H_{MF} = (s+5) / (s+7)$$

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

..... 0.3 ..... -0.3 .....  
9. Adott egy periodikus jel a mintáival:  $x[k] = [0, 1, 3, -2]$ ;  $x[k+4]=x[k]$ . Adja meg a második harmonikus amplitúdóját!

$$X_2 = 1$$

10. Adott a rendszer impulzusválasza  $h[k] = 4\delta[k-2]$ . Határozza meg a választ, ha a gerjesztése  $u[k] = 5 \sin(k\pi/3)$ !

$$y[k] = 20 \sin((k-2)\pi/3)$$

11. Adja meg a rendszer válaszában frekvenciatartománybeli alakját, ha gerjesztése  $u[k]=4\varepsilon[k]0.5^k$ , és impulzusválasza  $h[k]=5\varepsilon[k]0.5^k$ .

$$Y(e^{j\omega}) = 20(1 - e^{-j\omega} + 0.25e^{-2j\omega})$$

12. Adja meg az  $u[k] = \varepsilon[k]k(-0.9)^k$  jel Z transzformáltját!

$$U(z) = -0.9z/(z+0.9)^2$$

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

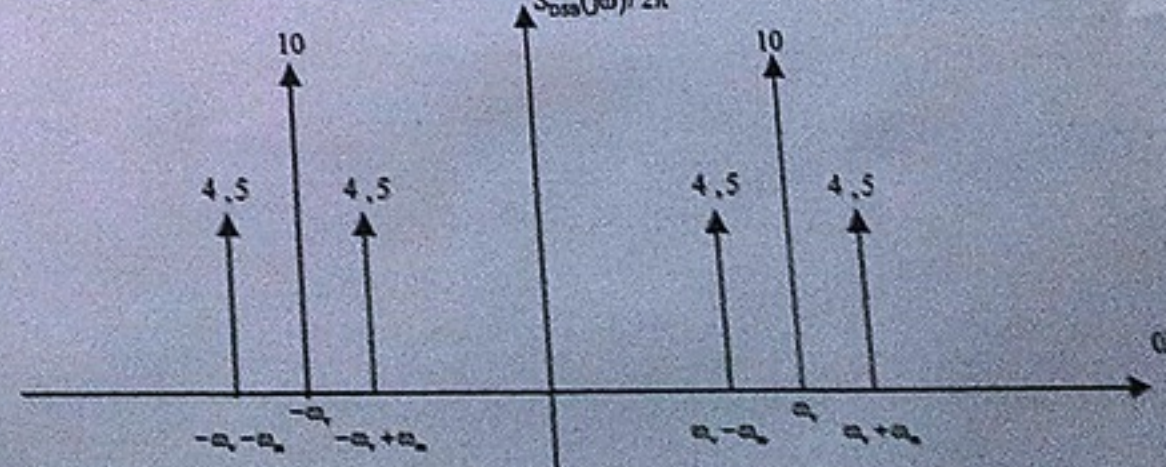
$$y[k] = 5/3 \varepsilon[k] (0.6^k - (-0.6)^k)$$

14.  $s_{AM}(t) = 9\cos(1800\pi t) + 20\cos(2000\pi t) + 9\cos(2200\pi t)$  alakban adott az AM-DSB modulátor kimenő jele. Határozza meg  $s_m(t)$  moduláló jelet és a modulációs mélységet

$$s_m(t) = 18\cos(200\pi t)$$

$$m = 18/20 = 90\%$$

15. Adja meg az előző feladatban szereplő  $s_{AM}(t)$  jel spektrumát

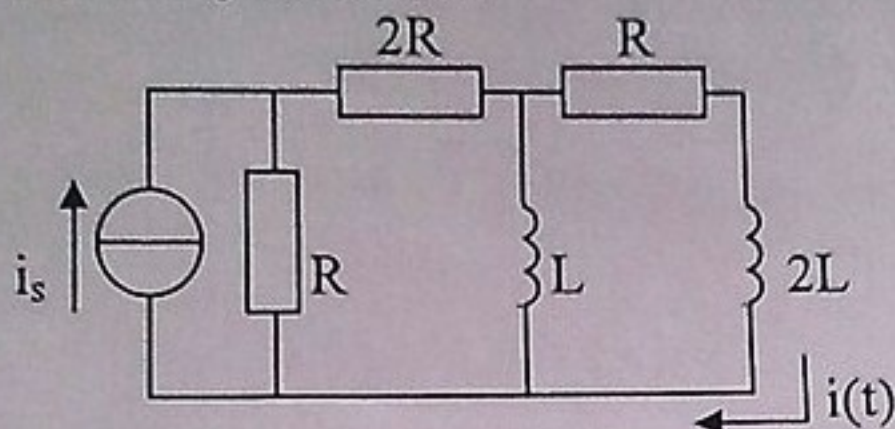




|          |  |             |  |
|----------|--|-------------|--|
| Név:     |  | Neptun kód: |  |
| Aláírás: |  | 1.          |  |
|          |  | 2.          |  |
|          |  | $\Sigma$    |  |

1. kérdés

Az ábrán egy folytonos idejű, lineáris rendszer látható, amelynek gerjesztése az áramforrás árama, válasza a bejelölt áram.



- a./ Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját paraméteresen, polinom/polinom alakban, vagy indokolja, amennyiben ez nem lehetséges. (2.5p)  
 A feladat további részeiben  $k\Omega$ ,  $mH$ ,  $V$  egységekkel koherens egységekkel megadva legyen  $H(j\omega) = 2j\omega / ((j\omega)^2 + 20j\omega + 24)$
- b./ Határozza meg a bejelölt válasz időfüggvényét, ha a gerjesztés  $i_s(t) = [4 + 5 \cos 3t + 6 \sin(4t + 30^\circ)]$  mA (1.5p)
- c./ Adja meg a válasz effektív értékét a b./ pontban meghatározott gerjesztés hatására! (1.5p)
- d./ Határozza meg a soros  $R-2L$  tag teljesítményét a b./ pontban leírt gerjesztés hatására ( $R=10k\Omega$ ,  $L=2.5mH$ )! (1p)
- e./ Adja meg a rendszer átviteli függvényének pólus-zérus elrendezését! (1p)

2. kérdés

A lineáris, invariáns, diszkrét idejű rendszer adott a rendszeregyenletével:

$$y[k] - 0.8y[k-1] + 0.12y[k-2] = 2u[k] - 4u[k-2]$$

- a./ Határozza meg a rendszer átviteli karakterisztikáját polinom/polinom alakban, vagy indokolja, amennyiben ez nem lehetséges! (1p)
- b./ Határozza meg a rendszer impulzusválaszát! (2p)  
 A rendszerre egy periodikus gerjesztést kapcsolunk, amelynek egy periódusa:  
 $u[k] = [2, 3, 0, 1]$
- c./ Határozza meg a gerjesztés időfüggvényét zárt alakban! (2.5p)
- d./ Számítsa ki a rendszer válaszát a fenti gerjesztés hatására! (2p)



$$a) \frac{R}{R + 2R + j\omega L \times (R + 2j\omega L)} \cdot \frac{j\omega L}{R + 2j\omega L + j\omega L} = \frac{j\omega \frac{R}{L}}{(j\omega)^2 + 5j\omega \frac{R}{L} + 1,5 \frac{R^2}{L^2}} \quad (2,5p)$$

$$b) H(j\omega) \Big|_{\omega=0} = \phi \quad H(j\omega) \Big|_{\omega=3} = \frac{6j}{15160j} = 0,097 \cdot e^{j14,0362^\circ}$$

$$H(j\omega) \Big|_{\omega=4} = \frac{8j}{8 + 80j} = 0,0995 \cdot e^{j5,7106^\circ}$$

$$i(t) = \left[ 0,4851 \cos(3t + 14,04^\circ) + 0,597 \cdot \sin(4t + 35,7106^\circ) \right] \text{ mA} \quad (1,5p)$$

$$c) I = \sqrt{\frac{0,4851^2 + 0,597^2}{2}} = 0,5439 \text{ mA} \quad (1p)$$

$$d) P = 2,9587 \text{ mW} \quad Q = 2,6645 \text{ mvar} \quad (1p)$$

$$e) z = \phi \quad p_1 = -18,7178 \mu\text{s}^{-1} \quad p_2 = -1,2822 \mu\text{s}^{-1} \quad (1p)$$

$$2. a) \frac{2 - 4e^{-2jz}}{1 - 0,8e^{jz} + 0,12e^{-2jz}} \quad \lambda_1 = 0,6 \quad \lambda_2 = 0,2 \quad \checkmark \quad (1p)$$

$$b) \frac{2z^2 - 4}{z^2 - 0,8z + 0,12} = 2 + z \frac{1,6z - 4,24}{(z + 0,6)(z - 0,2)} \Rightarrow h[z] = 2\delta[z] + \varepsilon(z-1) \begin{pmatrix} 9,8 \cdot 0,2^{z-1} - 8,2 \cdot 0,6^{z-1} \end{pmatrix} \quad (2p)$$

$$c) \bar{u}_0 = \frac{1}{4} [2 + 3 + 1] = 1,5 \quad u[z] = 1,5 + \cos \frac{\pi}{2} z + \sin \frac{\pi}{2} z + 0,5 \cos \left( \frac{\pi}{4} z \right)$$

$$\bar{u}_1 = \frac{1}{4} [2 - 3j + 1j] = 0,5 - 0,5j \quad u[z] = 1,5 + \sqrt{2} \cos \left( \frac{\pi}{2} z - \frac{\pi}{4} \right) + 0,5 \cos \left( \frac{\pi}{4} z \right)$$

$$\bar{u}_2 = \frac{1}{4} [2 - 3 - 1] = -0,5 \quad (2,5p)$$

$$d) H(e^{j\omega}) \Big|_{\omega=0} = \frac{-2}{0,32} = -6,25 \quad H(e^{j\omega}) \Big|_{\omega=\frac{\pi}{2}} = \frac{6}{988 + 98j} = 5,045 \cdot e^{-j0,7378}$$

$$H(e^{j\omega}) \Big|_{\omega=\pi} = \frac{-2}{1,92} = -1,0417 \cdot e^{-j\pi}$$

$$y[z] = 9,375 + 7,1348 \cos \left( \frac{\pi}{2} z - 1,5232 \right) + 0,5208 \cos 2\pi z \quad (2p)$$