

Név (nyomtatott nagybetűkkel): .....

Pontszám: .....

Kézzegy: .....

Javítás: .....

1. Határozza meg a periódikus időfüggvény effektív értékét

$$u(t) = [100 + 50 \cos \omega_1 t + 20 \cos(\omega_1 t + 30^\circ)] \text{V}$$

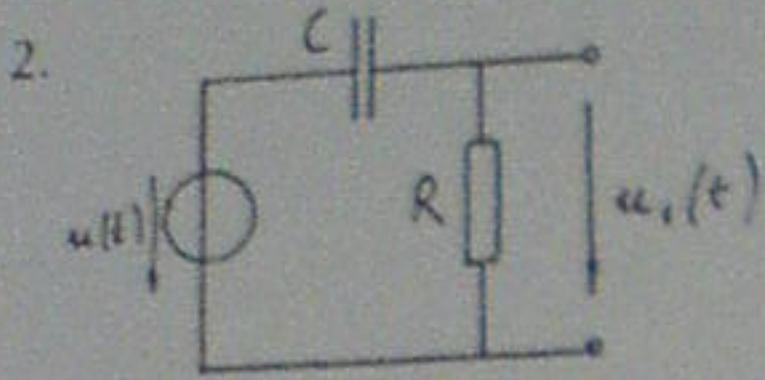
$$U_{\text{eff}} = 111 \text{V}$$

A gerjesztés az 1. feladatban adott.

Határozza meg az  $u_1(t)$  válasz á-

lagértékét.

$$U_1 = 0 \text{V}$$

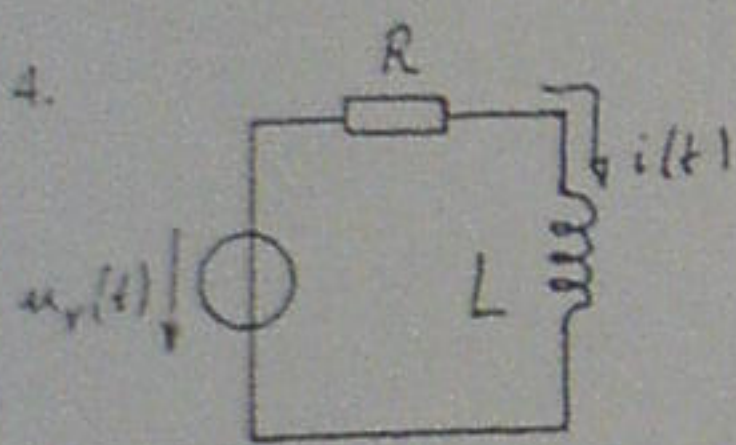


$$R = 10 \Omega$$

$$\frac{1}{\omega C} = 10 \Omega$$

3. Határozza meg az  $u(t) = \varepsilon(t)e^{-\alpha t}$  időfüggvény  $\Delta\omega_1$  sávzélességét  $\varepsilon = 0,01$  választással.

$$\Delta\omega_1 = 400 \text{K}$$



A forrásfeszültség spektruma  $U_r(j\omega)$ . Határozza meg az áram spektrumát.

$$I(j\omega) = \frac{U_r(j\omega)}{R + j\omega L}$$

5. Határozza meg  $i(t) = \varepsilon(t - T) \cdot t$  Laplace transzformáltját.

$$I(s) = \frac{1}{s^2} e^{-sT} + \frac{T}{s} e^{-sT}$$

6. Határozza meg az  $U(s) = \frac{\alpha}{s(s + \alpha)} e^{-sT}$  Laplace transzformálthoz tartozó időfüggvényt.

$$u(t) = \varepsilon(t - T) (1 - e^{-\alpha(t - T)})$$

7. Írja fel a FIR rendszerek rendszeregyenletét.

$$y[k] = \sum_{i=0}^M b_i u[k - i]$$

8. Egy DI rendszer rendszeregyenlete

$$y[k] - 0,4y[k-1] = 5u[k]$$

Határozza meg az  $u[k] = \varepsilon[k]$ -ra adott gerjeszteti választ.

$$y[k] = 8,33$$

9. Egy periodikus DI függvényre  $x[0] = 0$ ;  $x[1] = 1$ ;  $x[2] = 0$ ;  $x[3] = 0$ , az ütemperiódus  $K=4$ .

Határozza meg az alapharmonikus complex Fourier együtthatóját.

$$\bar{x}_1 = -j \frac{1}{4}$$

10. Határozza meg  $x[k] = \varepsilon[k] \cdot 0,6^k$  Fourier transzformáltját.

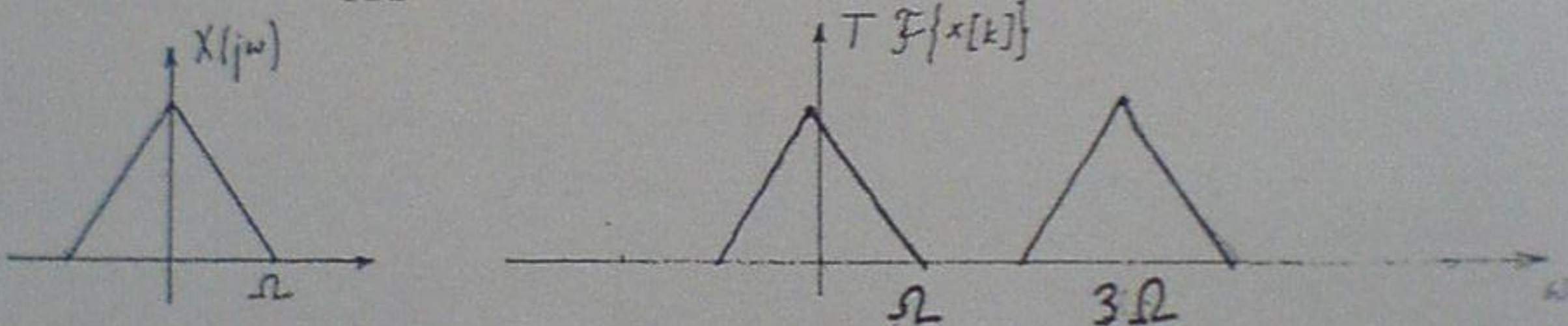
$$\frac{1}{1 - 0,6e^{-j\omega}}$$

11. Határozza meg  $x[k] = k$  z-transzformáltját.

$$X(z) = \frac{z}{(z-1)^2}$$

12. A baloldali ábrán egy páros FI jel valós spektruma látható. A FI jelből  $T$  időközű mintavételezéssel  $x[k]$  DI jelet hozunk létre. Vázolja ennek spektrumát a  $(-2\Omega, 2\Omega)$  intervallu-

mon, ha  $T = \frac{2\pi}{3\Omega}$ . Jelölje be a nevezetes körfrekvencia értékeket.



13. Határozza meg a 2. feladat hálózatához az átviteli függvény diszkrét szimulátorát hátralépő Euler derivátort használva.

$$H(z) = \frac{\frac{1}{T} \frac{z-1}{z} RC}{\frac{1}{T} \frac{z-1}{z} RC + 1} = \frac{\frac{RC}{T} (z-1)}{\left(\frac{RC}{T} + 1\right)z - \frac{R}{T}}$$

14. Egy FI u.n. analóg átviteli csatorna sávszélessége  $B=100\text{kHz}$ . A jel-zaj viszony  $\text{SNR}=30\text{dB}$ . Határozza meg a csatorna adatátviteli kapacitását Shannon vonatkozó tétel alapján.

$$C = 10^6 \frac{\text{bit}}{\text{s}} = 1 \frac{\text{Mbit}}{\text{s}}$$

15. AB-SSB felső oldalsávós modulátor moduláló jele  $s_m(t) = 2 \cos \omega_1 t + \cos \omega_2 t$ , ahol  $\omega_1 = 1\text{kHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$ ,  $\omega_2 = 2\text{kHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$ , a vivő körfrekvencia pedig  $\omega_v = 1\text{MHz} \cdot 2\pi[\text{rad}]$ .

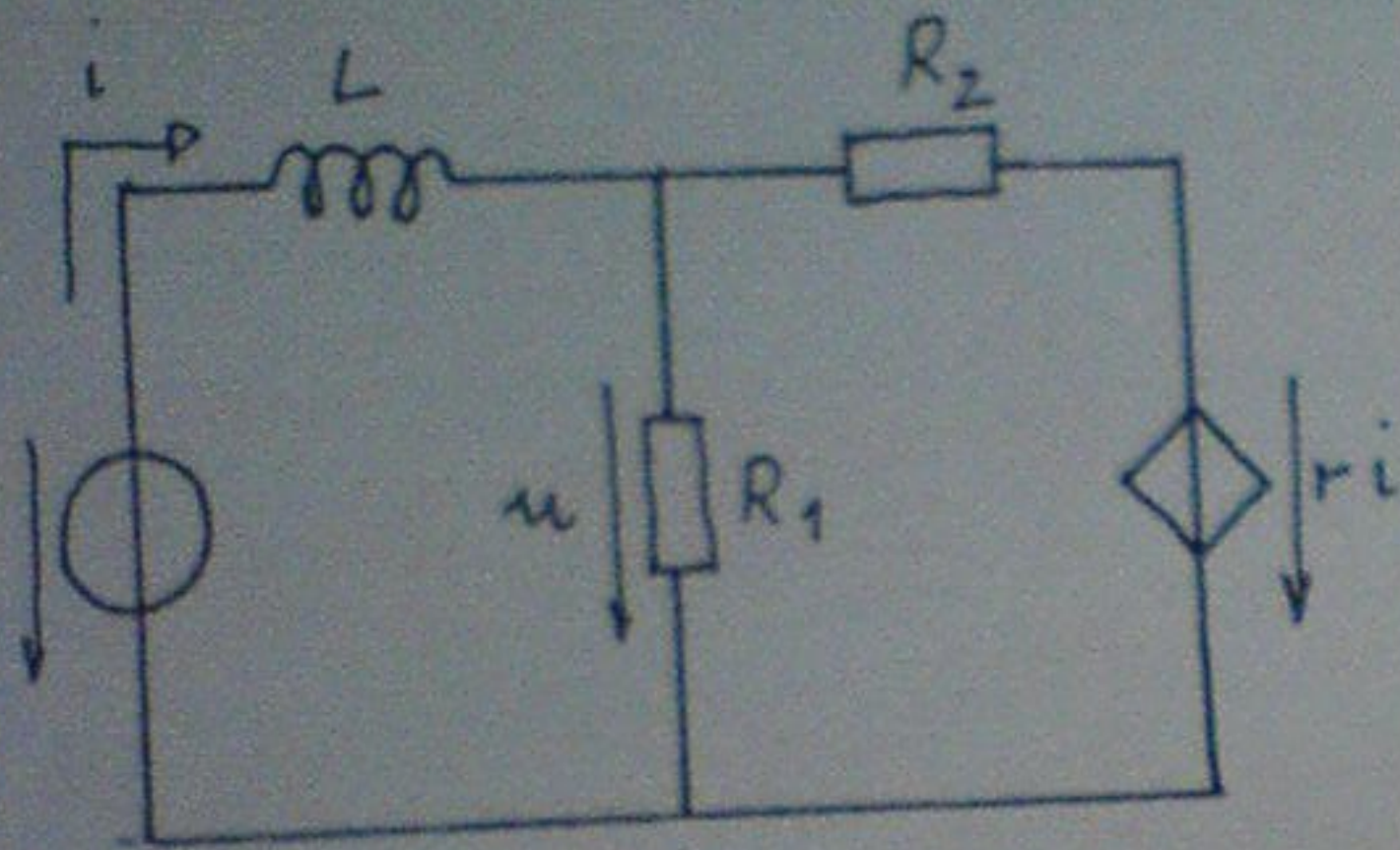
Határozza meg az  $s_{\text{SSB}}(t)$  modulált jelet.

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

elfogadható ennek kétozerese is

Kispélda:.....jav.:

Összesen:.....



Az ábrán látható hálózattal reprezentált rendszerben  $u_v$  a gerjesztés és  $u$  a válasz.

$R_1, R_2, L > 0$

- Határozza meg a rendszer átviteli függvényét. (2p)
- $r$  milyen értékei mellett GV stabilis a rendszer? (1p)

paraméterek valamilyen értékei mellett  $H(s) = \frac{0,25}{s + 0,25}$ , ahol  $[s] = \text{Mrad/s}$ . A továbbiakban ezzel a  $H(s)$ -el számoljon.

Határozza meg és vázolja fel az amplitudó karakterisztikát. (1p)

Definiáljon sávzélességet és határozza meg azt. (1p)

Legyen a gerjesztés  $u_v(t) = [10 + 5 \cos \omega_1 t + 2 \cos(2\omega_1 t + 30^\circ)] \text{V}$ ,  
Határozza meg a gerjesztett választ. (2,5p)

$$\omega_1 = 0,5 \text{ Mrad/s}$$

2. Egy DI rendszer átviteli függvénye

$$H(z) = \frac{1 + 2z^{-1}}{1 + 0,2z^{-1}}$$

a) Írja fel a rendszeregyenletét. (1p)

b) Határozza meg az impulzusválaszt (2,5p)

c) Határozza meg az impulzusválasz amplitudó spektrumát. (2p)

d) Határozza meg az  $u[k] = 10 \cos 0,2k$  gerjesztésre adott gerjesztett választ. (2p)

$$a, \quad y[k] + 0,2y[k-1] = u[k] + 2u[k-1]$$

$$b, \quad H(z) = \frac{z+2}{z+0,2} = 1 + \frac{1,8}{z+0,2}$$

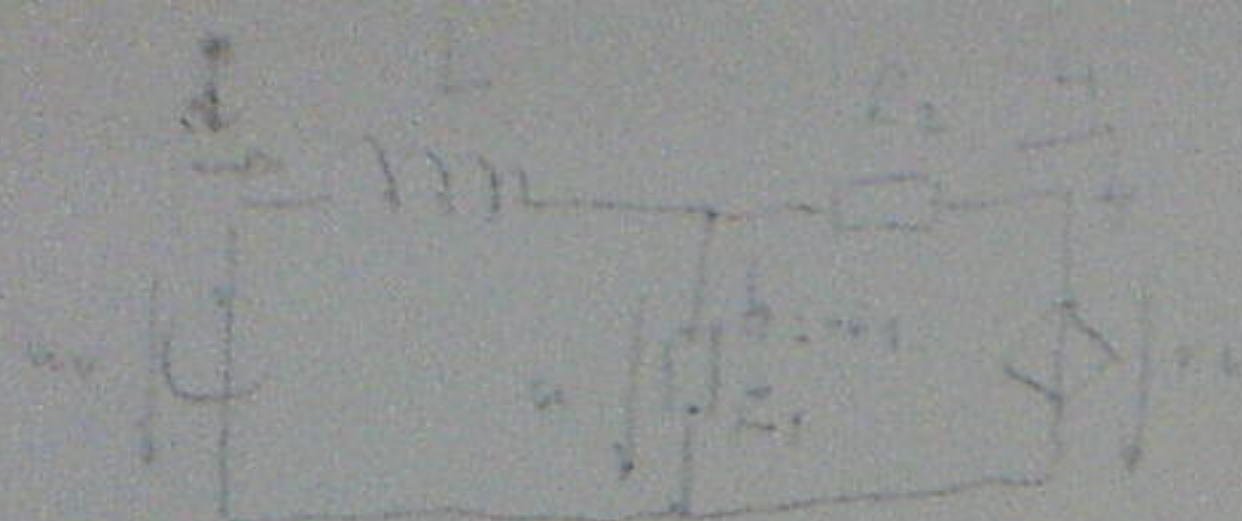
$$h[k] = \delta[k] + \varepsilon[k-1] \cdot 1,8 \cdot (-0,2)^{k-1}$$

$$c, \quad H(e^{j\omega}) = H(z) \Big|_{z=e^{j\omega}} = \frac{e^{j\omega} + 2}{e^{j\omega} + 0,2}$$

$$K(\omega) = \sqrt{\frac{5 + 4\cos\omega}{1,04 + 0,4\cos\omega}}$$

$$d, \quad H(e^{j\omega}) \Big|_{\omega=0,2} = 2,5 e^{-j0,10} \quad (-5,75^\circ)$$

$$y[k] = 2,5 \cos(0,2k - 0,10)$$



Regelgleichung

$$sLI + R_1(I - I_1) - U_V = 0$$

$$R_2 I_1 + r I_1 - (I - I_1)R_1 = 0$$

$$I_1 = \frac{L_1 - r}{R_1 + R_2} I \quad I - I_1 = \frac{R_2 + r}{R_1 + R_2} I$$

$$I = \frac{U_V}{sL + \frac{R_1(R_2 + r)}{R_1 + R_2}}$$

$$U = U_V \frac{R_1(R_2 + r)}{R_1 + R_2} \frac{1}{sL + \frac{R_1(R_2 + r)}{R_1 + R_2}}$$

$$H(s) = \frac{R_1(R_2 + r)}{L(R_1 + R_2)} \frac{1}{s + \frac{R_1(R_2 + r)}{L(R_1 + R_2)}}$$

2,5p

b)  $R_2 + r > L$   
 $r > -R_2$

0,5p

c)  $H(j\omega) = 0,25 \frac{1}{j\omega + 0,25}$

$$K(\omega) = \frac{0,25}{\sqrt{\omega^2 + 0,25^2}}$$

1p



$\frac{1}{\sqrt{2}}$  - es. adäquat  $\Delta\omega = 0,25 \frac{\text{Mrad}}{s}$

1p

d)  $H(0) = 1$   
 $H(j0,5) = 0,447 \angle -63,4^\circ$   
 $H(j1) = 0,243 \angle -76^\circ$

$$u(t) = \sqrt{10 + 2,24 \cos(\omega_1 t - 63,4^\circ) + 0,48 \cos(2\omega_1 t - 76^\circ)}$$

2,5p