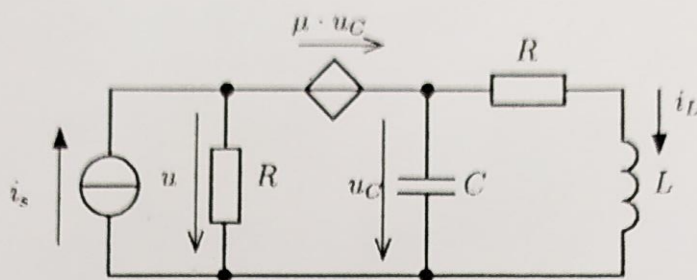


A feladatokat feladatonként(!) külön(!), nem összetűzött fehér lapon kérjük megoldani!

1. Tekintsük az alábbi, dinamikus elemeket tartalmazó hálózatot! A hálózatban felvett jelöléseket használja!



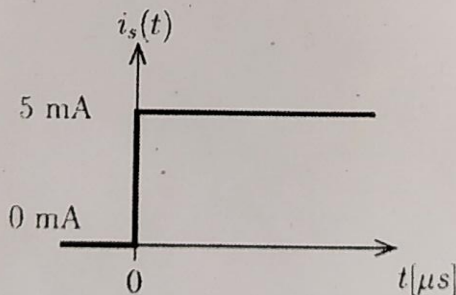
a. [8P] Adjon meg állapotváltozókat és határozza meg a hálózat állapotváltozós leírását a válasz kifejezésével együtt! A gerjesztés az áramforrás árama, a válasz a bejelölt u feszültség.

b. [3P] Határozza meg a μ paraméter azon tartományát, amikor a hálózat asimptotikusan stabil, ha $R, L, C > 0$ feltétel teljesül!

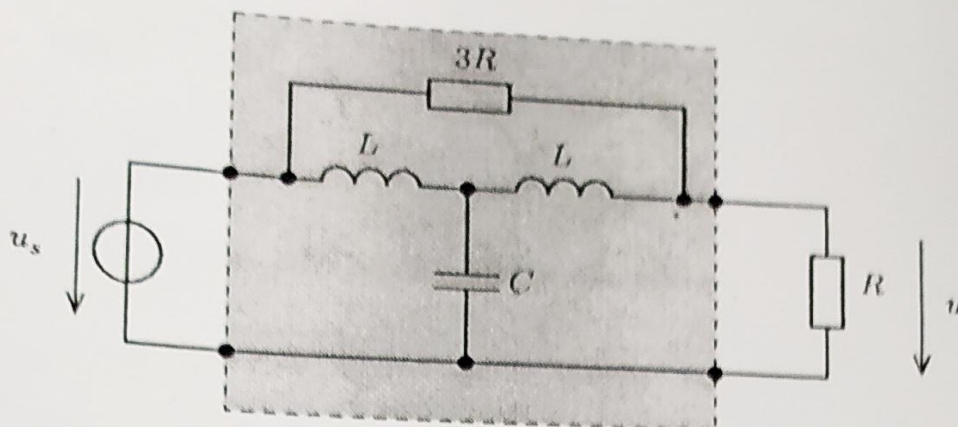
c. [4P] Rajzolja fel a hálózat helyettesítő kapcsolását a $t \rightarrow \infty$ határértékek kiszámításához és számítsa ki az állapotváltozók és a válasz határértékét $t \rightarrow \infty$ esetén, ha a gerjesztés

$$i_s(t) = 10 \text{ mA } \varepsilon(t).$$

d. [5P] Helyettesítsük a kondenzátort szakadással, melynek feszültségét jelölje u_C ! A hálózati paraméterek egyéb értékei pedig $\mu = 0,5$, $R = 2 \text{ k}\Omega$, $L = 0,2 \text{ mH}$. Határozza meg az $u(t)$ időfüggvényt, ha a gerjesztés $i_s(t) = 5 \text{ mA } \varepsilon(t)$!



2. Vizsgáljuk meg az alábbi hálózati modellt! A gerjesztés a feszültségforrás feszültsége, a válasz az R ellenállás feszültsége.



- a. [6P] Határozza meg az átviteli karakterisztikát polinom/polinom alakban!
- b. [2P] Adja meg az átviteli tényező értékét az $\omega \rightarrow 0$ és az $\omega \rightarrow \infty$ esetben
- c. [6P] A hálózati paraméterek valamely értéke esetében az átviteli karakterisztika V, k Ω , μ s egységekben

$$H(j\omega) = \frac{(j\omega)^3 + 2j\omega + 3}{4(j\omega)^3 + 3(j\omega)^2 + 8j\omega + 3}$$

Számítsa ki az $u(t)$ feszültség időfüggvényét, ha a feszültségforrás feszültsége

$$u_s(t) = \left[5 + 0,9 \cdot \cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{5}\right) \right] \text{ V}$$

ahol $\omega_0 = 1$ Mrad/s!

- d. [2P] Mekkora a c. feladatbeli gerjesztés effektív értéke?
- e. [4P] A szürkével jelölt hálózatrészt egy szinuszos kétkapuval helyettesítjük, melynek primer kapuját a feszültségforrás, szekunder kapuját az R ellenállás zárja. A kétkapu lánckarakterisztika mátrix (a c. feladatban használt koherens egységrendszerben, láncreferencia irányok alkalmazásával) a alábbi

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 + (j\omega)^2 & j\omega \\ j\omega & 1 \end{pmatrix}$$

Számítsa ki a feszültségforrás komplex teljesítményét ugyanezen egységrendszerben, ha a lezáró R = 1 k Ω értékű ellenállás feszültsége

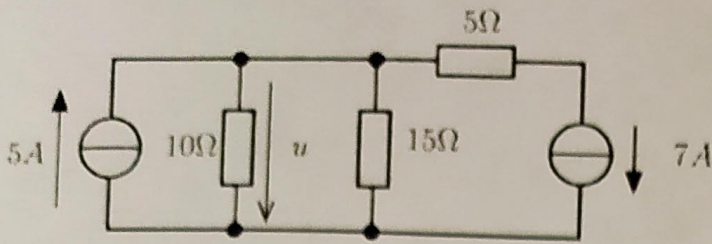
$$u(t) = 2,5V \cdot \cos(\omega_0 t)$$

ahol $\omega_0 = 1$ Mrad/s!

feladat - Minden feladat 2 pontot ér!

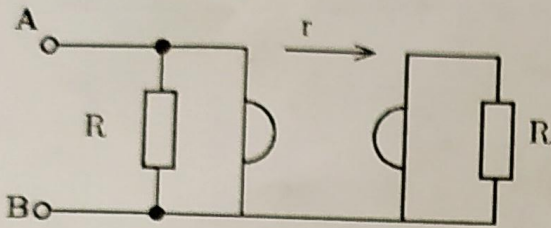
Csak a végeredményeket írja fel a feladatlapra!

Határozza meg a bejelölt u feszültséget!



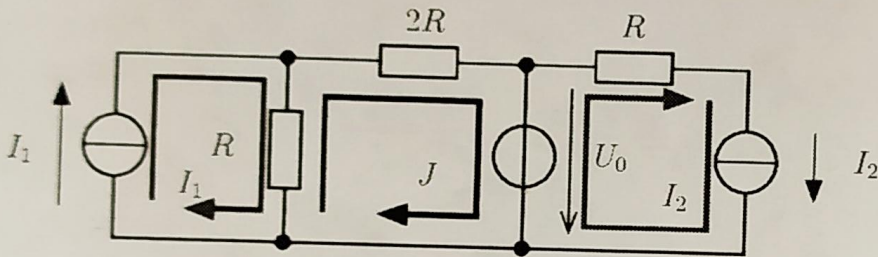
$$u = -12V$$

Határozza meg az AB kétpólus ellenállását! ($r = 2R$)



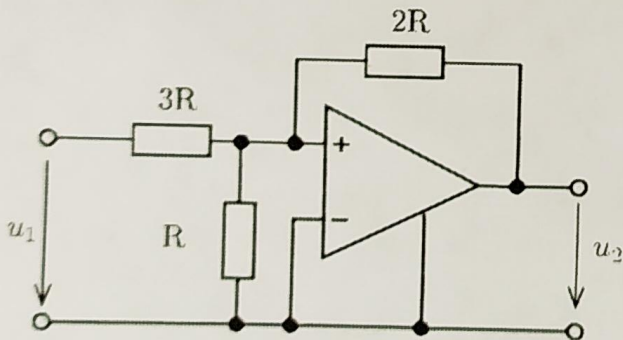
$$R_{AB} = \frac{4R}{5}$$

Adja meg a bejelölt J hurokáram értékét! ($R = 2\Omega$, $I_1 = 0,1A$, $I_2 = 0,2A$, $U_0 = 10V$)



$$J = -1,633A$$

Számítsa ki az u_2/u_1 feszültségátvitel értékét!



$$\frac{u_2}{u_1} = -\frac{2}{3}$$

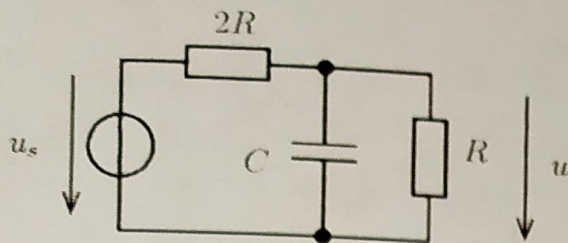
e. Az elsőrendű rendszer impulzusválasza, koherens egységrendszerben, az alábbi:

$$h(t) = 3\varepsilon(t) \cdot e^{-2t}$$

Számítsa ki a rendszer $u(t) = 5\varepsilon(t)$ gerjesztésre adott válaszát!

$$y(t) = \varepsilon(t) \cdot 7,5 (1 - e^{-2t})$$

f. Határozza meg az alábbi hálózat esetében az $u(t)$ feszültséget, ha a feszültségforrás feszültsége $u_s(t) = 5V \cdot \varepsilon(t)$. A hálózati paraméterek $R = 20 \text{ k}\Omega$, $C = 0,2 \text{ nF}$!



$$u(t) = \varepsilon(t) \frac{5}{3} (1 - e^{-t/2,666}) \text{ V}$$

g. Adja meg az induktivitás, a kapacitás, a körfrekvencia és az ellenállás egységét, amely koherens egységrendszert alkot a feszültség, idő és áram alábbi egységeivel: V, ns, mA!

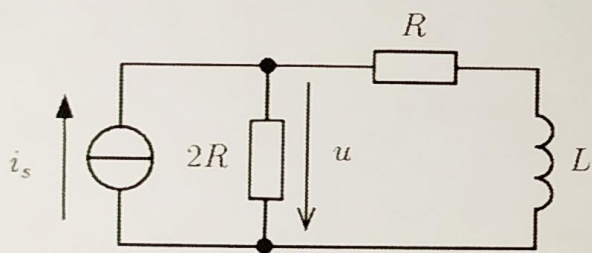
$$\mu \text{ H, pF, Grad/s, k}\Omega$$

h. A soros RLC-tag (rezgőkör) elemeinek látszólagos ellenállása azonos az $\omega_0 = (LC)^{-1/2}$ frekvencián. Ugyanezen frekvencia esetén a rezgőkör impedanciája $Z_0 = 10 \text{ k}\Omega$. Határozza meg az $\omega = 2\omega_0$ frekvencián a rezgőkör impedanciáját!

$$Z = (10 + 15j) \text{ k}\Omega = 18,0278 e^{j0,983} \text{ k}\Omega$$

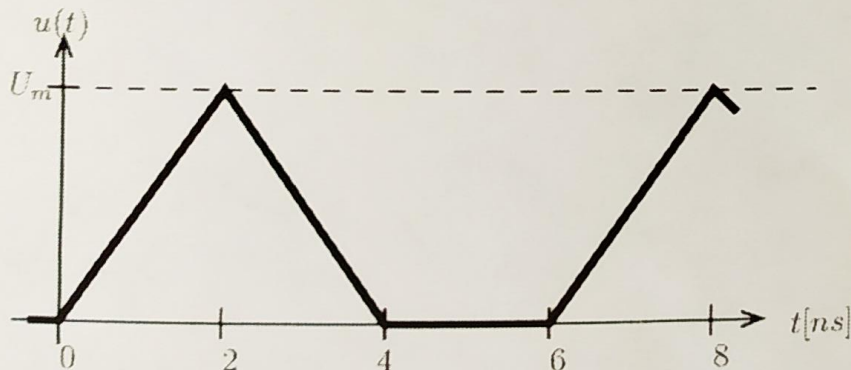
i. Adja meg a bejelölt u feszültség időfüggvényét, ha $\omega_0 L = 2R = 10 \text{ k}\Omega$ és az áramforrás áramának időfüggvénye

$$i_s(t) = 3 \text{ mA} \cos\left(\omega_0 t + \frac{\pi}{3}\right)$$



$$u(t) = 18,605 \cdot \cos(\omega_0 t + 1,566) \text{ V}$$

j. Határozza meg az alábbi periodikus jel egyszerű középértékét!



$$U_0 = \frac{U_m}{3}$$