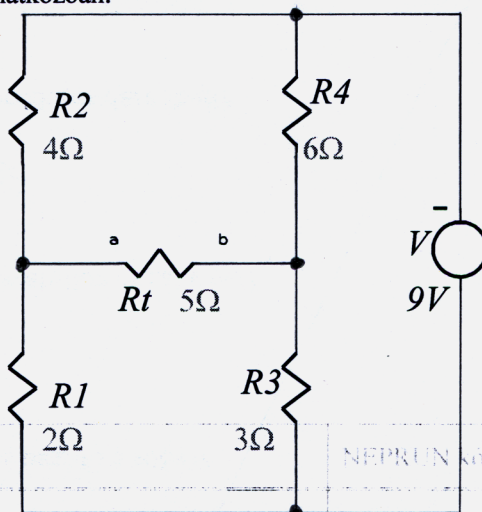


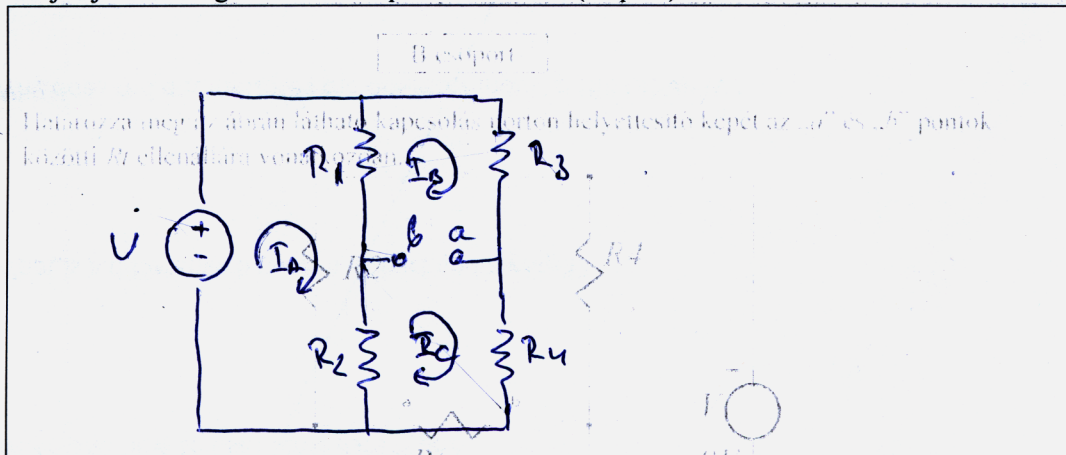
Hallgató neve:	MEGOLDAS	NEPRUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:		Gyak. kezdési időpontja:

B csoport

1. Határozza meg az ábrán látható kapcsolás norton helyettesítő képét az „a” és „b” pontok közötti R_t ellenállásra vonatkozóan.



Rajzolja le a befoglaló hálózat kapcsolási vázlatát (20 pont)



Határozza meg a norton generátor áramát (30 pont)

$$\begin{aligned}
 & a, b \text{ rövidzár esetén} \\
 & \left. \begin{aligned}
 -V + (I_A - I_B)R_1 + (I_A - I_C)R_2 &= 0 \\
 (I_B - I_A)R_1 + I_A R_3 &= 0 \\
 (I_C - I_A)R_2 + I_C R_4 &= 0
 \end{aligned} \right\} \begin{aligned}
 I_A &= 2,5A \\
 I_B &= 1A \\
 I_C &= 1A
 \end{aligned}
 \end{aligned}$$

$$I_N = I_{sc} = I_B - I_C = 0$$

Határozza meg a norton generátor áramát (30 pont)

Hallgató neve:	NEPRUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. kezdési időpontja:

B csoport

Adja meg, hogy milyen módszerrel számítja ki a generátor belső ellenállását (10 pont)

Mivel az $I_N = 0$ nem alkalmazható a

$$R_N = \frac{V_{oc}}{I_{sc}} \quad !$$

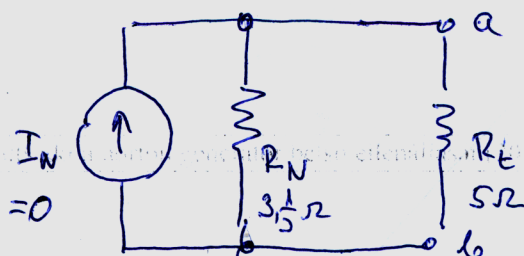
Eredő ellenállást szorozdól

$$R_N = (R_4 \parallel R_3) + (R_2 \parallel R_1) = 2 + 1 \frac{1}{3} = 3 \frac{1}{3} \Omega$$

Számítsa ki a norton generátor belső ellenállását (20 pont)

$$R_N = (R_4 \parallel R_3) + (R_2 \parallel R_1) = 2 + 1 \frac{1}{3} = 3 \frac{1}{3} \Omega$$

Adja meg hálózat norton generátoros helyettesítő képét a terheléssel együtt és írja fel az ábrára a kiszámított adatokat is. (20 pont)



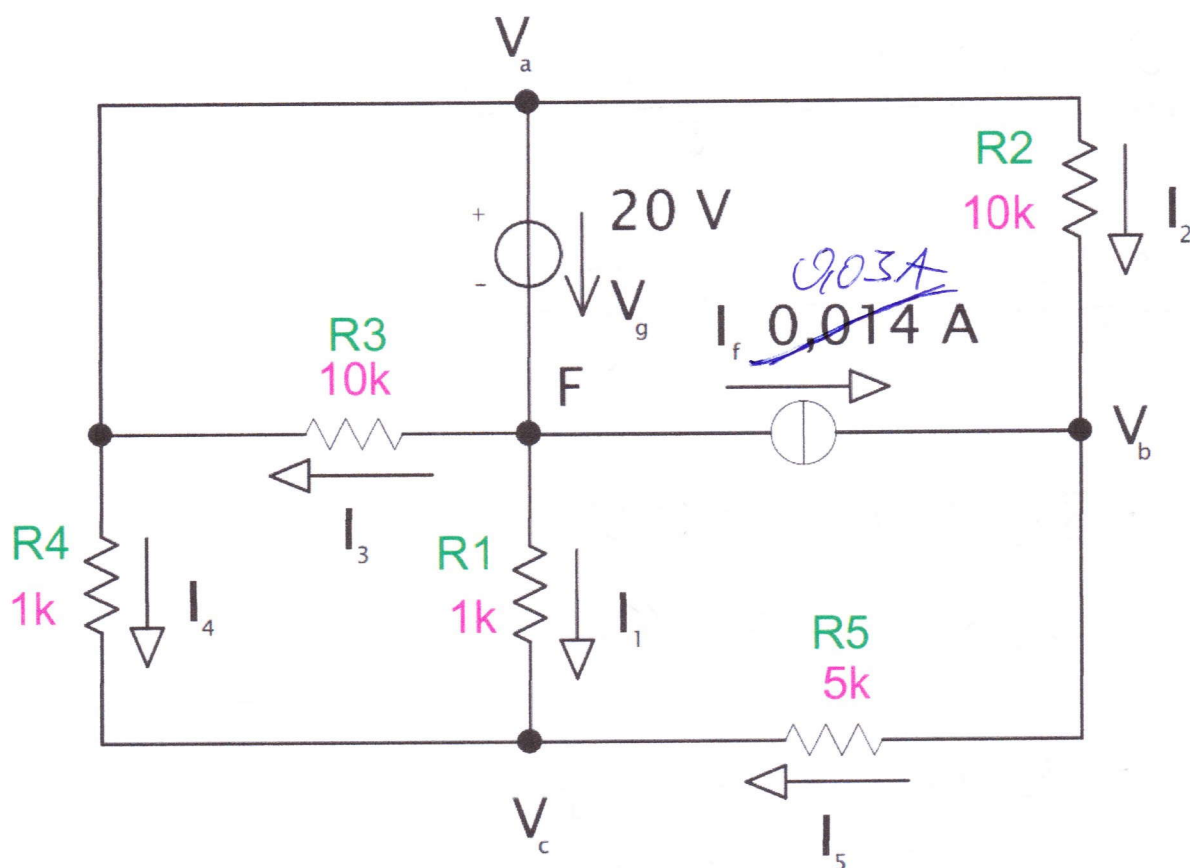
Adja meg hálózat norton generátoros helyettesítő képét a terheléssel együtt és írja fel az ábrára a kiszámított adatokat is. (20 pont)

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
Megoldás	Gyak. kezdési időpontja:

~~B~~
A csoport

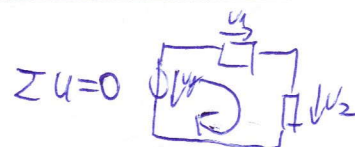
2. FELADAT

Analizálja az áramkört a csomóponti potenciálok módszerével a felvett referencia pontok és mérőirányok megtartása mellett! (Segítség: A k jelölés a kiló Ω -ra utal, ami 1000Ω . Tehát $5k = 5000 \Omega$ és így tovább.)



2.1 Írja le Kirchhoff hurok törvényét (általánosan)! (10 pont)

Bármely zárt hurokban a feszültségek előjeles összege 0.



2.2 Írja le a passzív alkatrész definícióját! (10 pont)

Egy passzív áramköri elem energiát vesz fel az őt befolyadó hálózathoz.

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

~~B~~
A csoport

2.3 A jelölt mérőirányok mellett írja fel a csomóponti potenciálok módszerével az áramkört leíró általános egyenletrendszer paramétereit (az ellenállások és a generátorok értékeit ne helyettesítse be)! Az "F"-el jelölt csomópontot tekintse földeltnek! (30 pont)

$$\begin{aligned}
 V_b: \quad I_4 + \frac{V_A - V_b}{R_2} + \frac{V_C - V_b}{R_5} &= 0 & (10p) \\
 V_C: \quad \frac{V_A - V_C}{R_4} + \frac{0 - V_C}{R_1} + \frac{V_b - V_C}{R_5} &= 0 & (10p) \\
 V_A: \quad V_A = V_g (=20V) & & (10p)
 \end{aligned}$$

Befelé folyó áram pozitív. (szabadon választott)

2.4 Oldja meg az előző pontban meghatározott egyenletrendszert és határozza meg az eredményeket (V_a , V_b és V_c) azok mértékegységével együtt! (25 pont)

$$\begin{aligned}
 V_a &= 20V & (5p) \\
 V_b &= 120V & (10p) \\
 V_c &= 20V & (10p)
 \end{aligned}$$

2.5 Számítsa ki az ábrán látható I_1 , I_2 , I_3 , I_4 és I_5 áramokat mértékegységükkel együtt a megadott referencia irányok mellett! (Képlet, behelyettesítés, eredmény!) (25 pont)

$$\begin{aligned}
 I_1 &= \frac{0 - V_C}{R_1} = \frac{0 - 20}{1} = -20mA & (5p) & \quad I_5 = \frac{V_b - V_C}{R_5} = \frac{120 - 20}{5} \\
 I_2 &= \frac{V_A - V_b}{R_2} = \frac{20 - 120}{10} = -10mA & (5p) & \quad I_5 = 20mA & (5p) \\
 I_3 &= \frac{0 - V_A}{R_3} = \frac{0 - 20V}{10} = -2mA & (5p) \\
 I_4 &= \frac{V_A - V_C}{R_4} = \frac{20 - 20}{1} = 0mA & (5p)
 \end{aligned}$$

2.3. & 24

$$V_A: V_A = V_Y (=20V)$$

Berelelőfolyó áram a pozitív

$$V_b: \cancel{1f} + \frac{V_A - V_b}{R_2} + \frac{V_C - V_b}{R_5} = 0$$

$$30mA$$

$$1f = 14mA$$

$$V_C: \frac{V_A - V_C}{R_4} + \frac{0 - V_C}{R_1} + \frac{V_b - V_C}{R_5} = 0$$

Adatok: [V] [kΩ] [mA]

$$\frac{30}{14} + \frac{20 - V_b}{10} + \frac{V_C - V_b}{5} = 0$$

$$\frac{20 - V_C}{1} + \frac{0 - V_C}{1} + \frac{V_b - V_C}{5} = 0$$

$$-3V_b + 2V_C = -320$$

$$V_b - 11V_C = -100 \quad \cdot 3$$

$$-3V_b + 2V_C = -320 \quad (\oplus)$$

$$3V_b - 33V_C = -300$$

$$-31V_C = -620$$

$$V_C = 20V$$

$$V_b = -100 + 11 \cdot V_C = 120V$$

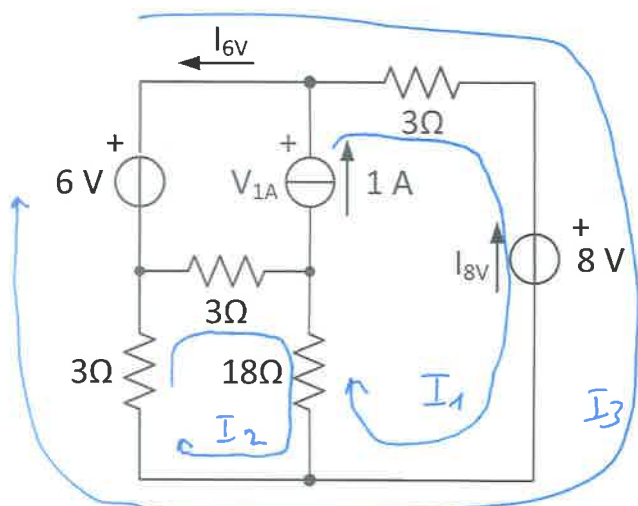
$$V_A = V_Y = 20V$$

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

B csoport

3. FELADAT

Hurokáramok módszerének használatával válaszoljon az alábbi kérdésekre!



$$\mathcal{U}(\text{a'gal}) - \mathcal{U}(\text{a.p.}) + 1 = \mathcal{U}(\text{f.hurok.})$$

$$6 - 4 + 1 = 3$$

3.1 Jelölje az ábrán a minimális számú egyenletet eredményező független hurkokat és írja fel a hurokáramok módszerével az áramkört leíró általános egyenletrendszert! (5 + 10 + 10 + 5 pont)

① $I_1 = 1 \text{ A}$

② $24I_2 - 18I_1 + 3I_3 = 0 \Rightarrow 8I_2 + I_3 = 6$

③ $3I_2 + 3I_1 + 6I_3 + 2 = 0 \Rightarrow 3I_2 + 6I_3 = -5$

3.2 Oldja meg az előző pontban meghatározott egyenletrendszert és határozza meg az eredményeket (az egyes hurokáramokat)! (25 pont)

② $I_3 = 6 - 8I_2$

③ $3I_2 + 36 - 48I_2 = -5$

$$-45I_2 = -41$$

$$I_2 = \frac{41}{45} = 0,9111 \text{ A}$$

$$I_3 = -1,289 \text{ A}$$

$$I_1 = 1 \text{ A}$$

Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezető neve:	Gyak. csop. száma:
	Gyak. kezdési időpontja:

B csoport

3.3 Számítsa ki az ábrán látható források hiányzó paramétereit a megadott referencia irányok mellett! (30 pont)

$$I_{6V} = -I_3 = 1,289 \text{ A}$$

$$I_{8V} = -(I_1 + I_3) = 0,289 \text{ A}$$

$$\begin{aligned} V_{1A} &= 3 \cdot (I_1 + I_3) + 8 + 18(I_1 - I_2) = 3(-0,289) + 8 + 18 \cdot \overset{0,089}{\cancel{1,6002}} = \\ &= -0,867 + 8 + 1,6002 = 8,7332 \text{ V} \end{aligned}$$

3.4 Ellenőrizze le a feladat megoldását egy újabb hurok felvételével! (15 pont)

$$V_{1A} - 3 \cdot I_2 - 6 \stackrel{?}{=} 0$$

$$8,7332 - 3 \cdot 0,9111 - 6 \stackrel{?}{=} 0$$

$$-0,0001 \approx 0$$

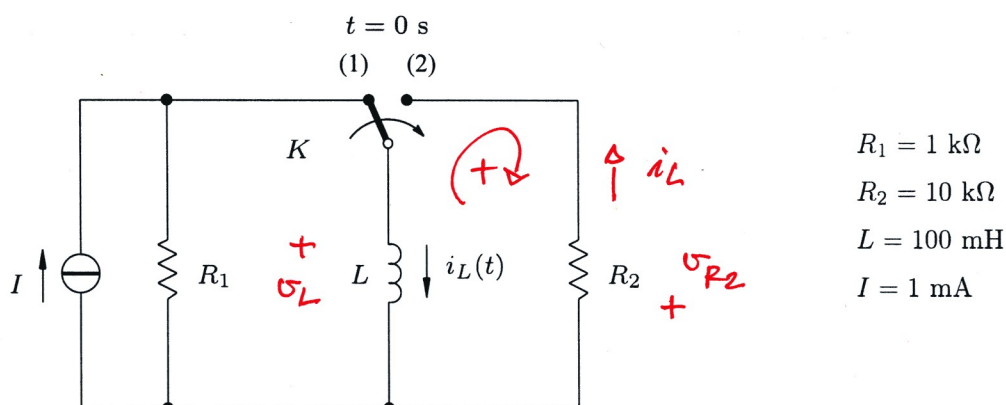


Hallgató neve:	NEPTUN kódja:
Gyakorlatvezet neve:	Gyak. kezdési id pontja:

B csoport

4. FELADAT

Az alábbi áramkörben a már nagyon régóta az (1) állásban lévő K kapcsolót a $t = 0$ s időpillanatban átkapcsoljuk a (2) állásba. A megadott mérőirány mellett határozza meg az L induktivitáson folyó $i_L(t)$ áramot az időtartományban.



- (4.1) Adja meg az áramkör viselkedését a $t > 0$ s időtartományban leíró differenciál egyenlet rendűségét. Egy rövid mondatban indokolja válaszát. (10 pont)

ELSŐ RENDŰ

INDOK: A $t > 0$ S ESETÉN AZ ÁRAMKÖRBEEN EGY ENERGIATÁROLÓ ELEM (AZ L INDUKTIVITÁS) VAN

- (4.2) Írja fel az áramkör viselkedését a $t > 0$ s időtartományban leíró differenciál egyenletet. (20 pont)

$$\frac{di_L}{dt} + \frac{R_2}{L} i_L = 0$$

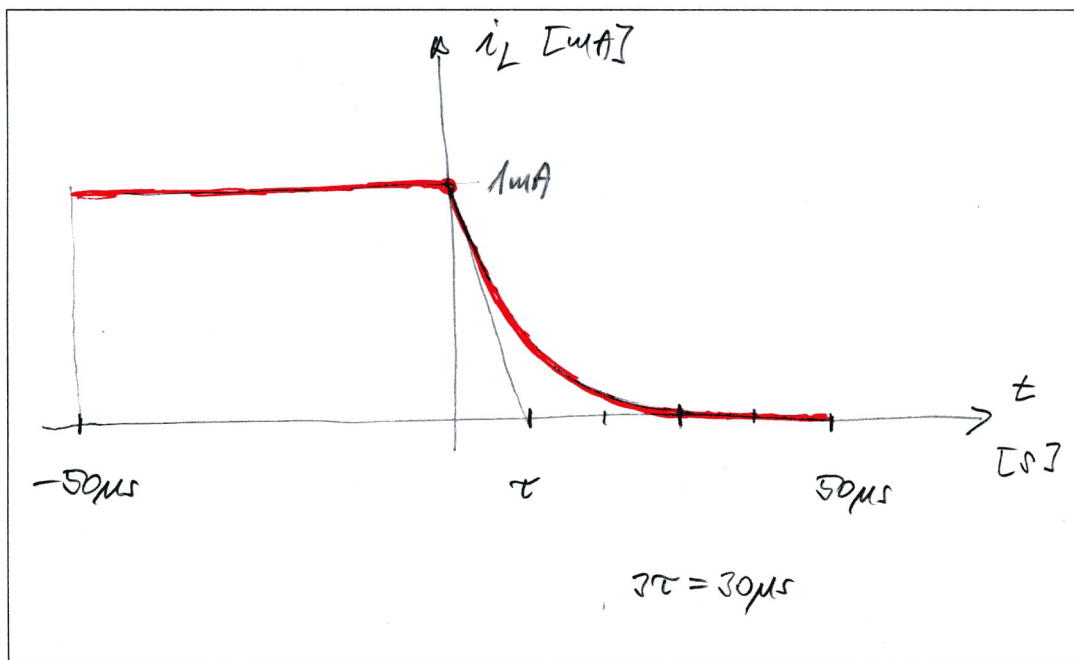
(4.3) Jellemezze az áramkör viselkedését leíró differenciál egyenletet. (10 pont)

ELŐRENEDŐ, ÁLLANDÓ EGYÜTHATÓS, KÖZÖNSÉGES,
HOMOGEN ÉS LINEÁRIS DIFFERENCIÁL EGYENLET

(4.4) Értékelje ki a kezdeti feltétel értékét, és a megadott mérőirány mellett írja fel az L induktivitáson folyó $i_L(t)$ áramot a $t > 0$ s tartományban. (30 pont)

$$i_L(t) = I e^{-\frac{t}{\tau}} = e^{-\frac{t}{\tau}} [\text{mA}], \quad t > 0 \text{ s}$$

(4.5) Méretarányosan rajzolja fel a $i_L(t)$ áramot a $-50 \mu\text{s} < t < 50 \mu\text{s}$ tartományban. (20 pont)



(4.6) Adja meg az áramkör időállandójának értékét és annak mértékegységét a $t > 0$ s tartományban. (10 pont)

$$\tau = \frac{L}{R_2} = 10 \mu\text{s}$$

MEGOLDÁS:

$$(4.2) \quad -U_L - U_{R2} = 0 \quad U_{R2} = R_2 i_L \quad U_L = L \frac{di_L}{dt}$$

$$U_L + U_{R2} = L \frac{di_L}{dt} + R_2 i_L = 0$$

$$\frac{di_L}{dt} + \frac{R_2}{L} i_L = 0 \quad (*)$$

(4.4) (*) MEGOLDÁST KERESÜNK AZ $i_L(t) = A e^{st}$ ALAPRÁN

$$\frac{di_L}{dt} = s A e^{st}$$

$$s A e^{st} + \frac{R_2}{L} A e^{st} = 0 \quad \text{MIVEL } A \neq 0 \text{ ÉS } e^{st} \neq 0$$

$$s = -\frac{R_2}{L} \quad \text{AHOL} \quad \tau = \frac{L}{R_2} = 10 \mu s$$

KEZDETI FELTÉTEL:

MINTAN K MÁR NAGYON RÉGI A Z (1) ÁLLÁSBAN VAN (ÁLLANDÓSULT ÁLLAPOT) ÉS I DC ÁRAM, AZ (1) ÁLLÁSHOZ TARTOZÓ ÁRAMKÖRBE L RÖVIDZÁRÁSKÉNT VISÉLKEDIK. EKKOR AZ ÁRAMOK TÉTELÉBŐL ÉS $i_L(t)$ FOLYTATÓSA'RA ALAPRÁN

$$i_L(0+) = i_L(0-) = I \equiv A e^{st} \Big|_{t=0+} = A$$

$$i_L(t) = I e^{-\frac{t}{\tau}} = e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ [mA]}, \quad t > 0.5$$

$$(4.6) \quad \tau = \frac{L}{R_2} = 10 \mu s$$