

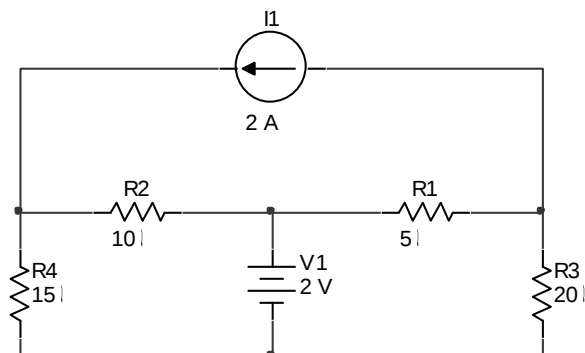
Hallgató neve:

NEPTUN kódja:

Csoportja:

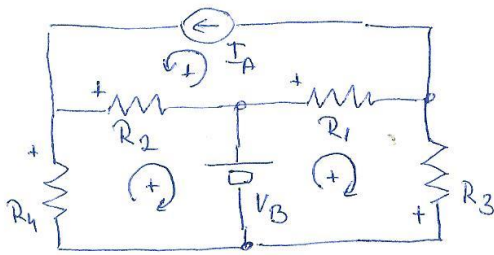
1 FELADAT

- 1.1 Határozza meg az 1. ábra kapcsolásán az áram és feszültség viszonyait Kirchhoff egyenletek segítségével! A megoldásnál válassza ki a felhasználható csomópontokat és hurkokat, ügyeljen a Feszültség és áram irányok meghatározására!
- 1.2 Végezze el a számítást szuperpozíció módszerével is! A megoldásnál ügyeljen a kikapcsolt generátorok helyettesítésére!



1. ábra Házi feladat példa DC áramkör I.

Megoldás Kirchhoff törvényekkel



HUROK TV.

$$\textcircled{1} \quad V_2 + V_1 - V_A = \phi$$

$$\textcircled{2} \quad V_2 + V_B - V_4 = \phi$$

$$\textcircled{3} \quad V_1 - V_3 - V_B = \phi$$

Csomóponti tv.

$$\textcircled{4} \quad I_2 + I_B - I_1 = \phi$$

$$\textcircled{5} \quad I_A - I_2 - I_4 = \phi$$

$$\textcircled{6} \quad I_1 + I_3 - I_A = \phi$$

Állóirés egyenletek

$$V_i = R_i I_i \quad \forall \text{ ellenállásra}$$

5. egyenletből

$$I_A = I_2 + I_4 \quad \leftarrow \text{Állóirés egyenletet behelyettesítve}$$

$$2 = \frac{V_2}{10} + \frac{V_4}{15} \Rightarrow 30 = 1,5V_2 + V_4 \quad \leftarrow 2. \text{ hurok egyenlet felhasználásával}$$

$$30 = 1,5V_4 - 3 + V_4$$

tehát

$$V_4 = \frac{66}{5} [V]$$

$$V_2 = \frac{56}{5} [V]$$

$$V_A = \frac{98}{5} [V]$$

6. egyenletből

$$I_A = I_3 + I_1$$

$$2 = \frac{V_3}{20} + \frac{V_1}{5} \Rightarrow 40 = 4V_1 + V_3$$

$$40 = 5V_3 + 8$$

$$V_3 = \frac{32}{5} [V]$$

$$V_1 = \frac{42}{5} [V]$$

$$I_B = \frac{14}{25} [A]$$

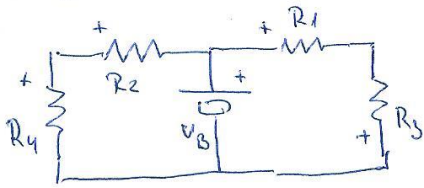
$$I_3 = \frac{8}{25} [A]$$

$$I_1 = \frac{42}{25} [A]$$

$$I_4 = \frac{22}{25} [A]$$

$$I_2 = \frac{28}{25} [A]$$

Megoldás szuperpozícióval

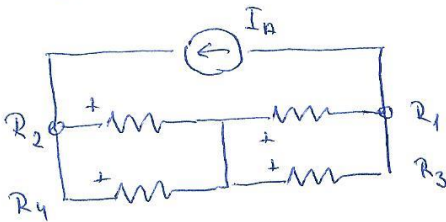
 $I_A = 0$ esetén

$$I_{1A} = \frac{V_B}{R_1 + R_3} = \frac{2}{25} [A]$$

$$I_{3A} = -\frac{2}{25} [A]$$

$$I_{4A} = \frac{V_B}{R_2 + R_4} = \frac{2}{25} [A]$$

$$I_{2A} = -\frac{2}{25} [A]$$

 $V_B = 0$ esetén

$$I_{2B} = I_A \frac{R_4}{R_2 + R_4} = \frac{30}{25} [A]$$

$$I_{4B} = \frac{20}{25} [A]$$

$$I_{3B} = I_A \frac{R_1}{R_1 + R_3} = \frac{10}{25} [A]$$

$$I_{1B} = \frac{40}{25} [A]$$

$$I_{1E} = I_{1A} + I_{1B} = \frac{42}{25} [A]$$

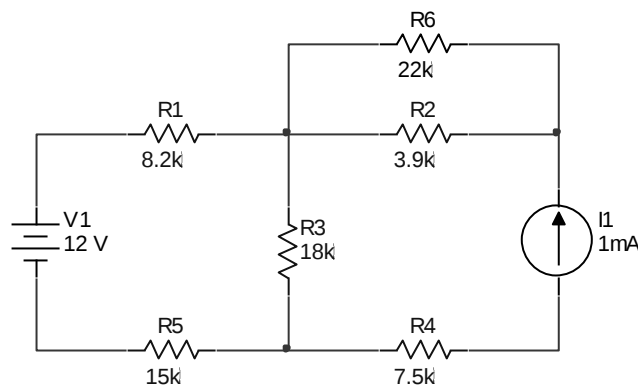
$$I_{2E} = \frac{28}{25} [A]$$

$$I_{3E} = \frac{8}{25} [A]$$

$$I_{4E} = \frac{22}{25} [A]$$

2 FELADAT

- 2.1 Az alábbi kapcsolás (2. ábra) alkatrészeinek határozza az üzemi paramétereit (feszültség, áram, teljesítmény)!
- 2.2 Az előzőekben kiszámított teljesítmények felhasználásával mutassa meg, hogy a teljes rendszerre igaz az energiamegmaradás, azaz, hogy az összes teljesítmény előjeles összege nulla.
- 2.3 Végezze el a számítást úgy is, hogy R_2 és R_6 alkatrészek esetében kihasználja, hogy azok párhuzamosan vannak kötve és azokat helyettesíti az eredőjükkel!
- 2.4 Végezze el a számításokat abban a mértékegység rendszerben amikor az áram egysége a mA a feszültség egysége a V és az ohm törvény szerint az ellenállás egysége a k Ω ! Tehát a számítás folyamán $R_1=8,2$ $R_2=3,9$ $R_3=18$ $R_4=7,5$ $R_5=15$ $R_6=22$ $I_1=1$ $V_1=12$.

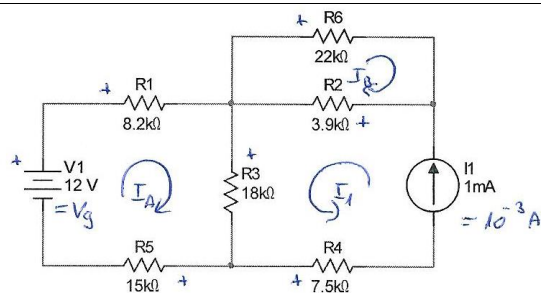


2. ábra Házi feladat példa DC áramkör II.

Hallgató neve:

NEPTUN kódja:

Csoportja:



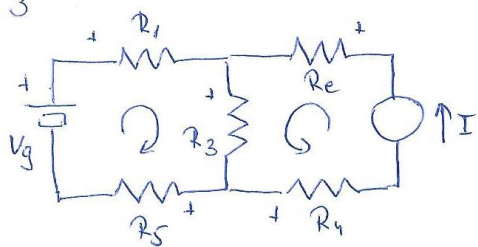
2. ábra Házi feladat példakör II.

$$R_1 \cdot I_A + R_3 (I_A + I_1) + R_5 I_A - V_g = \phi \quad \rightarrow I_A = -146 \mu A$$

$$R_6 I_B + R_2 (I_B + I_1) = \phi \quad \rightarrow I_B = -151 \mu A$$

	V	I	P	Generátor
R1	-1,197V	-146 μA	175 μW	$V_g = 12V$
R2	3,311V	349 μA	2,81 mW 1,156 mW	$I_g = -146 \mu A$
R3	15,372V	854 μA	13,1 mW	$P_s = 10,81 mW$
R4	7,5V	1 mA	7,5 mW	$I_g = 1 mA$
R5	-2,265V	-146 μA	33,1 μW	
R6	-3,322V	-151 μA	502 μW	
			24,4 mW	
			22,764 mW	

2.3



$$R_e = R_1 \parallel R_2 = 3.313 \text{ k}\Omega$$

1 db egyenletel készítek

$$R_1 I_A + R_3 (I_A + I) + R_5 I_A = V_g = 0 \Rightarrow I_A = -146 \mu\text{A}$$

2.4 Figyeljete rá, hogy

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{és } R \text{ helyére k}\Omega\text{-ot azaz } 10^3\text{-at helyettesít}$$

$$I = 10^{-3} \text{ - azaz mA -t kell használni!}$$

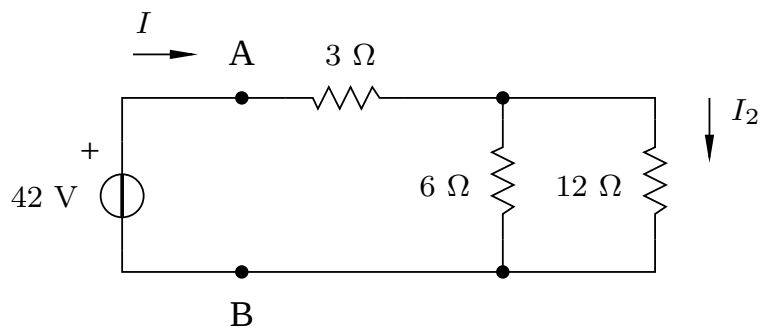
Hallgató neve:

NEPTUN kódja:

Csoportja:

3. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben az A-B csomópontokra vonatkoztatott eredő ellenállás, majd az áramosztó tétel alkalmazásával, a megadott mérőirányok mellett határozza meg az I és I_2 áramok értékét.

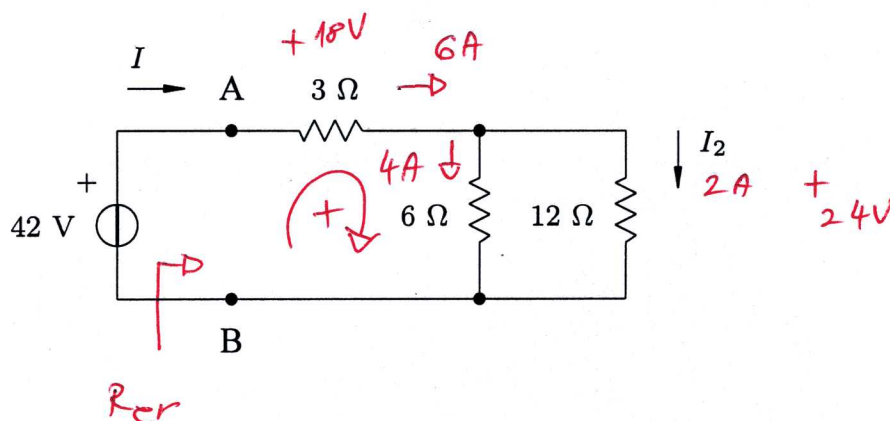


Hallgató neve: **MEGOLDÁS** NEPTUN kódja:

Csoportja:

1. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben az A-B csomópontokra vonatkoztatott eredő ellenállás, majd az áramosztó tétel alkalmazásával, a megadott mérőirányok mellett határozza meg az I és I_2 áramok értékét.



$$R_{er} = 3 + 6 \parallel 12 = 3 + \frac{6 \cdot 12}{6 + 12} = 7 \Omega$$

$$I = \frac{42}{7} = 6 \text{ A}$$

ÁRAMOSZTÓ TÉTELLEL:

$$\underline{\underline{I_2 = \frac{6}{6+12} I = 2 \text{ A}}}$$

$$\text{ELL: } -42 + \underbrace{3 \cdot 6}_{18} + \underbrace{4 \cdot 6}_{24} \stackrel{?}{=} 0$$

$$42 \stackrel{?}{=} 42 \quad \text{OK}$$

Hallgató neve:

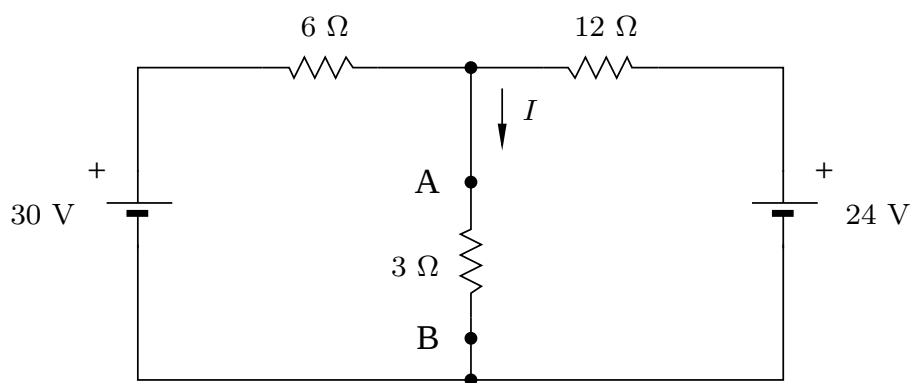
NEPTUN kódja:

Csoportja:

4. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben a megadott mérőirány mellett határozza meg az I áram értékét. A feladatot az Ön által szabadon választott, alábbiakban felsorolt három módszer közül kettővel oldja meg:

1. hurokáramok módszerével,
2. csomóponti potenciálok módszerével.



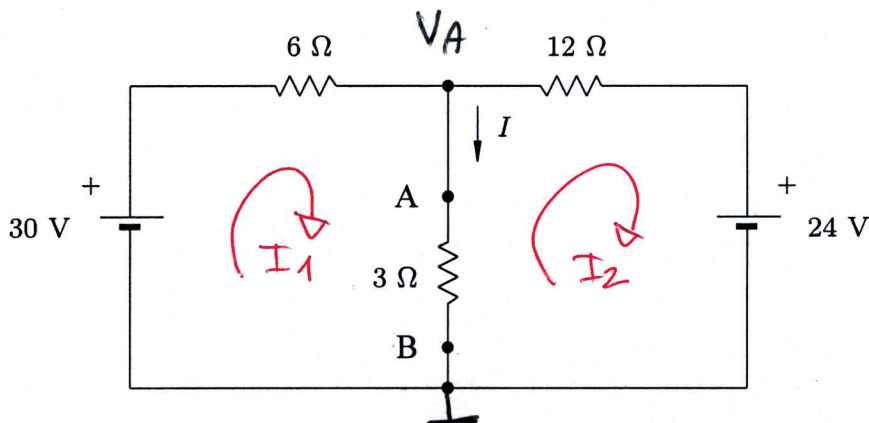
Hallgató neve: MESZOLAS NEPTUN kódja:

Csoportja:

2. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben a megadott mérőirány mellett határozza meg az I áram értékét. A feladatot az Ön által szabadon választott, alábbiakban felsorolt három módszer közül kettővel oldja meg:

1. hurokáramok módszerével,
2. csomóponti potenciálok módszerével vagy
3. emelje ki a $3\ \Omega$ -os ellenállást, és az A-B csomópontokra vonatkoztatott Thévenin helyettesítő kép segítségével.



1. HUPOKÁRAMOK:

$$\begin{aligned} -30 + 6I_1 + 3(I_1 - I_2) &= 0 \\ 3(I_2 - I_1) + 12I_2 + 24 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9I_1 - 3I_2 &= 30 \\ -3I_1 + 15I_2 &= -24 \end{aligned}$$

DETERMINANS MÓDZERREL:

$$I_1 = \frac{\begin{vmatrix} 30 & -3 \\ -24 & 15 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 9 & -3 \\ -3 & 15 \end{vmatrix}} = \frac{378}{126} = 3A$$

$$I_2 = \frac{9I_1 - 30}{3} = -1A$$

$$\underline{I = I_1 - I_2 = 4A}$$

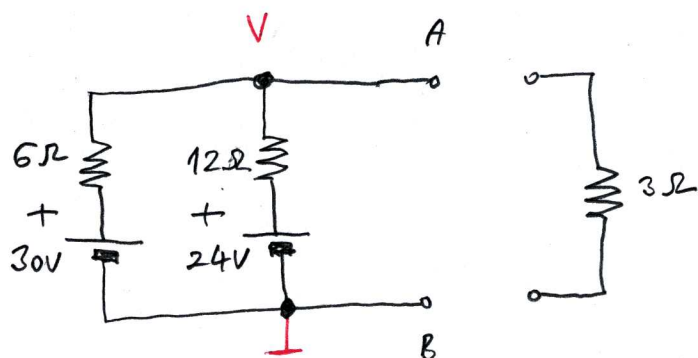
2. CSOMÓPONTI POTENCIÁLOK

$$\frac{30 - V_A}{6} + \frac{24 - V_A}{12} - \frac{V_A}{3} = 0 \quad | \cdot 12$$

$$60 - 2V_A + 24 - V_A - 4V_A = 0 \Rightarrow V_A = \frac{84}{7} = 12V$$

$$\underline{\underline{I = \frac{V_A}{3} = 4A}}$$

3. A 3Ω-os ELLENÁLLAST KIEMELVE ÉS AZ ÁRAMKÖRT ÁTRAJZOLVA



BEFOGLALÓ HÁLÓZAT

TERHELES

BEFOGLALÓ HÁLÓZAT THÉVENIN EKIVÁLENSÉGE

V_{OC} (SZAKADÁS) CSOMÓPONTI POTENCIÁLOK MÓDJERÉVEL:

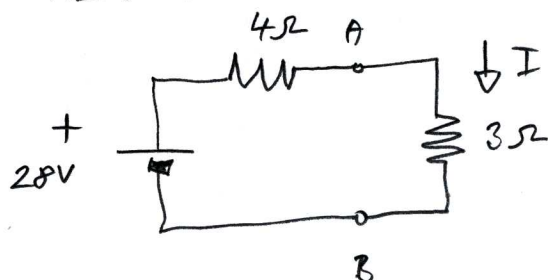
$$\frac{30 - V_{OC}}{6} + \frac{24 - V_{OC}}{12} = 0 \Rightarrow V_{OC} = \frac{84}{3} = 28V$$

I_{SC} (RÖVIDZÁR) SZUPERPOZÍCIÓVAL:

$$I_{SC} = \frac{30}{6} + \frac{24}{12} = 7A$$

$$R_T = \frac{V_{OC}}{I_{SC}} = 4\Omega$$

MEGOLDÁS THÉVENIN EKIVÁLENSSEL:



$$\underline{\underline{I = \frac{28}{4+3} = 4A}}$$

Hallgató neve:

NEPTUN kódja:

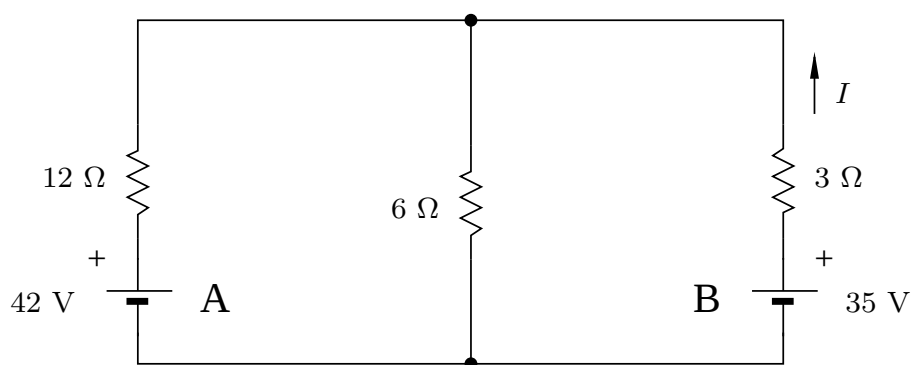
Csoportja:

5. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben a megadott mérőirány mellett a szuperpozíció tételének alkalmazásával

(5.1) határozza meg az I áram értékét, és

(5.2) számolja ki a B független feszültségforrás által a hálózatba pumpált teljesítmény értékét.



Hallgató neve: *MEGOLDÁS* NEPTUN kódja:

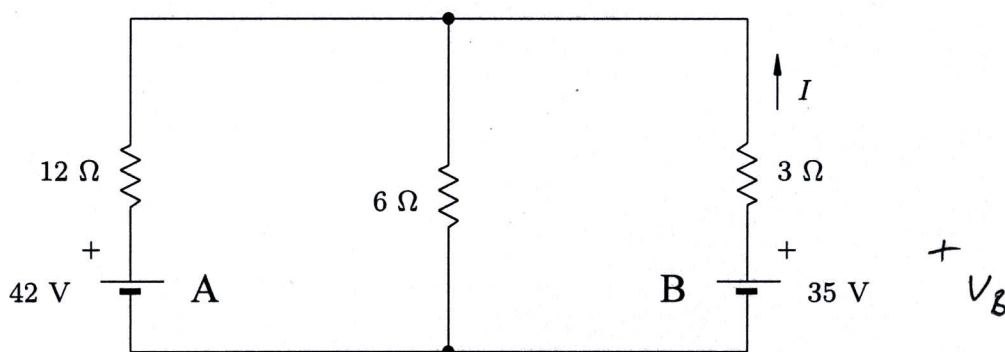
Csoportja:

3. FELADAT

Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben a megadott mérőirány mellett a szuperpozíció tételének alkalmazásával

(3.1) határozza meg az I áram értékét, és

(3.2) számolja ki a B független feszültségforrás által a hálózatba pumpált teljesítmény értékét.



szuperpozíció, B forrás fesz.-ét nullává téve:

$$I^{[A]} = - \frac{42}{\underbrace{12 + 6 \parallel 3}_{14 \Omega}} = -2 \text{ A}$$

A forrás fesz.-ét nullává téve:

$$I^{[B]} = \frac{35}{\underbrace{3 + 6 \parallel 12}_{7 \Omega}} = 5 \text{ A}$$

$$\underline{\underline{I = I^{[A]} + I^{[B]} = -2 + 5 = 3 \text{ A}}}$$

$$\underline{\underline{P_B = V_B I = 35 \cdot 3 = 105 \text{ W}}}$$

Mivel $P_B > 0$, azaz előjele pozitív, a B fesz. forrás teljesítményt pumpál a hálózatra.

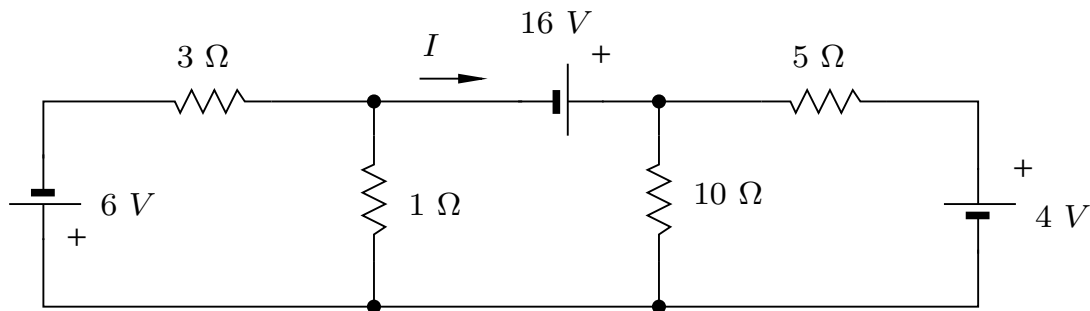
Hallgató neve:

NEPTUN kódja:

Csoportja:

6. FELADAT

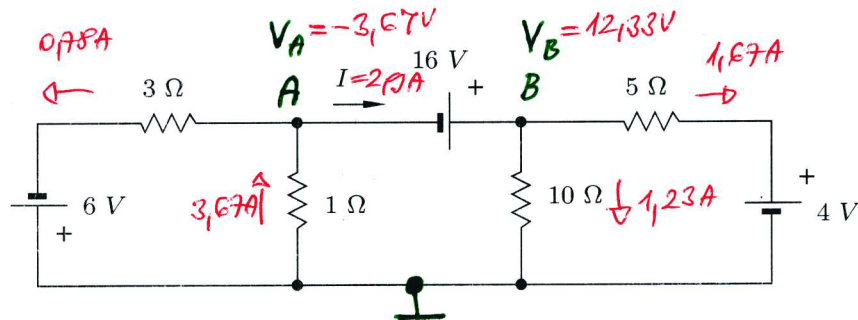
Az alábbi egyenáramú (DC) áramkörben a csomóponti potenciálok segítségével határozza meg az I áram értékét.



- (6.1) Válassza meg, és a kapcsolási rajzon jelölje be a minimális számú ismeretlent adó földpont helyét.
- (6.2) Jelölje be azokat a csomópontokat, amelyekre fel kell írni a csomóponti potenciálokra vonatkozó egyenleteket.
- (6.3) Határozza meg az I áram értékét.
- (6.4) Ellenőrizze le a kapott megoldást.

Ez egy korábbi vizsgapélda volt!!!

A 2011. január 24-i vizsga ZH 4. feladatának megoldása



(4.1) A FÖLDET A FÉLZ. FORRÁSOK KÖZÖS PONTJÁRA KELL TENNI, LÁSD ZÖLD.

(4.2) ELVILEG V_B SZÁMOLHATÓ V_A -BÓL, HINZEN $V_B = V_A + 16V$. VISZONT AZ I ÁRAM ISMERETLEN. ÉRTE AZ EGYENLETEKET AZ A ÉS B JELŰ CSOMÓPONTOKRA KELL FELÍRNI.

$$(4.3) \quad \left. \begin{array}{l} A: \quad \frac{-6 - V_A}{3} - \frac{V_A}{1} - I = 0 \\ B: \quad I - \frac{V_B}{10} + \frac{4 - V_B}{5} = 0 \end{array} \right\} \quad \begin{array}{l} 3 \text{ ISMERETLEN ÉS } 3 \text{ EGYENLET} \\ V_B = V_A + 16 \end{array}$$

$$\frac{-6 - V_A}{3} - V_A - \frac{V_B}{10} + \frac{4 - V_B}{5} = 0 \Rightarrow -40V_A - 9V_B = 35$$

$$V_A - V_B + 16 = 0 \Rightarrow -40V_A + 40V_B = 640$$

$$V_B = \frac{640 - 35}{49} = 12,33V$$

A B CSOMÓPONTJA:

$$\underline{\underline{I = -\frac{4 - V_B}{5} + \frac{V_B}{10} = 2,9A}}$$

(4.4) VALAMENNYI FÉNYÜLTÉSEET ÉS ÁRAMOT BEÍRÓK (LÁSD PIROS), ÉS ELLENŐRIZZÜK A KIRCHHOFF CSOMÓPONTI ÉS HURKTÖRŐKÉNYEK TELJESÜLÉSÉT.

ELL $\Rightarrow$ OK