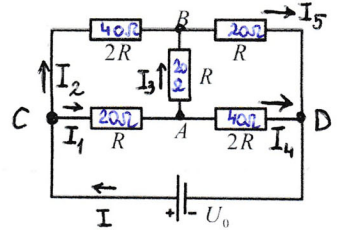
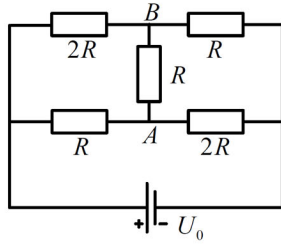


**extra 3.** Mennyi az ábra szerinti elrendezés eredő ellenállása? Mekkora és milyen irányú az áramerősség az AB ágban?  $U_0 = 70 \text{ V}$ ,  $R = 20 \Omega$ .

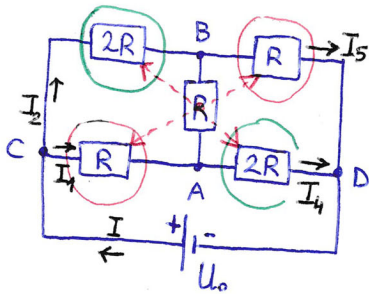
$$U_0 = 70 \text{ V}$$

$$R = 20 \Omega$$



Ebben a feladatban az az érdekes, hogy hiába próbálnánk soros és párhuzamos kapcsolásokra lebontva megpróbálni kiszámolni az eredő ellenállást. Helyette a főáramot kell kiszámolni, és  $R_e = \frac{U_0}{I}$  megadja az eredőt.

Első ránézésre 6 különböző ág van, tehát 6 különböző  $I$ . Viszont ugyanígy, ahogy a C csomópontban az  $I$  áram kettőszik  $I_2$ -re és  $I_1$ -re, a D csomópontban az  $I_5$  és  $I_4$  összegződik  $I$ -re.



Ha észrevesszük a szimmetriát, akkor láthatjuk, hogy nem csak  $I_1 + I_2 = I = I_4 + I_5$ , hanem az  $I_2 = I_4$  és  $I_1 = I_5$  is igaz! Tehát már csak 4 ismeretlen van, tehát 4 egyenlet kell.

$I_3$ -at felfelé tippeljük, mert  $R$ -en biztos nagyobb áram folyik, mint a  $2R$ -en...

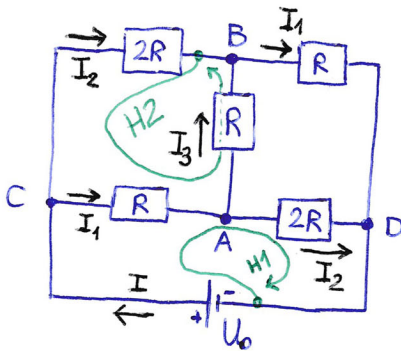
Egyenletek az  $I$ -kre:

(1) A csomópont:  $I_1 = I_2 + I_3$  (B ugyanaz)

(2) C csomópont:  $I = I_1 + I_2$  (D ugyanaz)

(3) H1 hurrok:  $U_0 - I_1 \cdot R - I_2 \cdot 2R = 0$

(4) H2 hurrok:  $I_2 \cdot 2R - I_1 \cdot R - I_3 \cdot R = 0$



Kiindulva az egyenletekkel:

$$(1) I_1 = I_2 + I_3$$

$$(2) I = I_1 + I_2$$

$$(3) U_0 - RI_1 - 2RI_2 = 0$$

$$(4) 2RI_2 - RI_1 - RI_3 = 0$$

$$I_3 = I_1 - I_2 \quad * \text{ beírjuk (4)-be}$$

$$2RI_2 - RI_1 - R(I_1 - I_2) = 0$$

$$2RI_2 - RI_1 - RI_1 + RI_2 = 0$$

$$(4) 3RI_2 - 2RI_1 = 0 \quad \text{ez lett } I_3 \text{ kiejtve}$$

$$I_1 = I - I_2 \quad **$$

beírva (3) és (4)-be

$$(3) U_0 - R(I - I_2) - 2RI_2 = 0$$

$$U_0 - RI + RI_2 - 2RI_2 = 0$$

$$U_0 - RI - RI_2 = 0$$

$$U_0 - RI - R \cdot \frac{2}{5} I = 0$$

$$\frac{7}{5} RI = U_0$$

$$I \cdot \frac{7}{5} \cdot 20\Omega = 70V$$

$$I \cdot 28\Omega = 70V \longrightarrow R_0 = \frac{U_0}{I} = \frac{70V}{2,5A} = \underline{\underline{28\Omega}}$$

$$I = 2,5A$$

$$(4) 3RI_2 - 2R(I - I_2) = 0$$

$$3RI_2 - 2RI + 2RI_2 = 0$$

$$5RI_2 - 2RI = 0$$

$$I_2 = \frac{2}{5} I \quad *** \text{ (3)-ba}$$

Visszahelyettesítve: \*\*\*  $I_2 = \frac{2}{5} I = \frac{2}{5} \cdot 2,5A = 1A$

\*\*  $I_1 = I - I_2 = 2,5A - 1A = 1,5A$

\*  $I_3 = I_1 - I_2 = 1,5A - 1A = \underline{\underline{0,5A}}$

Mivel az  $I_3$ -ra pozitív  $0,5A$  eredményt kaptunk, ez azt jelenti, hogy helyesen vettük fel az áram irányát az eljén. Az se lett volna baj, ha negatív jön ki, mert az csak azt jelzi, hogy ellentétesen folyik az áram. Sokszor azért nem ilyen könnyű megtippelni, úgyhogy csak felvesszünk valamit után vagy tényleg az ( $I > 0$ ) vagy ellentétes ( $I < 0$ ).