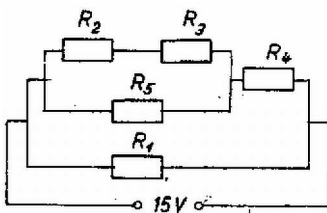


Jelöljük az egyes ellenállásokon eső feszültségeket rendre $U_1, \dots, U_5$ -tel. Az eredeti kapcsolást az ábrán látható módon átalakítva kapjuk, hogy $U_1 = 15$ V.



A többi feszültség meghatározásához számítsuk ki az R_2, R_3, R_5 ellenállások R' eredőjét:

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_2 + R_3} + \frac{1}{R_5} = \frac{1}{12\Omega} + \frac{1}{6\Omega} = \frac{1}{4\Omega},$$

$R' = 4 \Omega$. Soros kapcsolás esetén a feszültségek az ellenállásokkal egyenesen arányosak, ezért

$$U_5 : U_4 = 4 : 6 = 2 : 3,$$

így

$$U_5 = 6 \text{ V}, \quad U_4 = 9 \text{ V},$$

továbbá nyilván $U_2 = U_3 = 3$ V.

Az egyes ellenállásokban percenként fejlődő hő egyenlő az ellenállásokban 1 perc alatt végzett elektromos munkával, amelyet az U_2/R képlet segítségével számítunk ki, előbb Wh-ban, majd felhasználjuk, hogy 1 Wh egyenértékű 860 cal

hővel. Ennek alapján az R_1 -ben fejlődő hő $\frac{15^2}{6} \cdot \frac{1}{60} \text{ Wh} = \frac{5}{8} \text{ Wh} = 537,5 \text{ cal}$,

az R_2 -ben és R_3 -ban fejlődő hő $\frac{3^2}{6} \cdot \frac{1}{60} \text{ Wh} = \frac{1}{40} \text{ Wh} = 21,5 \text{ cal}$,

az R_4 ben fejlődő hő $\frac{9^2}{6} \cdot \frac{1}{60} \text{ Wh} = \frac{9}{40} \text{ Wh} = 193,5 \text{ cal}$,

az R_5 ben fejlődő hő $\frac{6^2}{6} \cdot \frac{1}{60} \text{ Wh} = 0,1 \text{ Wh} = 86 \text{ cal}$.

Végül nézzük meg, mennyi az áramkör R_e eredő ellenállása:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R' + R_4} + \frac{1}{R_1} = \frac{1}{10\Omega} + \frac{1}{6\Omega} = \frac{4}{15\Omega},$$

alapján $R_e = (15/4) \Omega$. Ekkora ellenálláson fejlődő hő

$$\frac{15^2}{15/4} \cdot \frac{1}{60} \text{ Wh} = 1 \text{ Wh} = 860 \text{ cal},$$

és ez valóban egyenlő az egyes ellenállásokon fejlődő hőenergiák összegével:

$$537,5 \text{ cal} + 2 \cdot 21,5 \text{ cal} + 193,5 \text{ cal} + 86 \text{ cal} = 860 \text{ cal}.$$

Csobán Pál (Aszód, Petőfi S. Gimn., I. o, t.)