

A sorbakapcsolt elemek számát jelöljük  $n$ -nel. Ekkor az áramkör teljes feszültsége (elektromotoros ereje)  $n \cdot 1,9$  V, az áramkör belső ellenállása  $n \cdot 0,2 \Omega$ , így teljes ellenállása  $10 \Omega + n \cdot 0,2 \Omega$ . Ezért az áramkör áramerőssége

$$I = \frac{n \cdot 1,9 \text{ V}}{10 \Omega + n \cdot 0,2 \Omega} = \frac{1,9 n}{10 + 0,2 n} \text{ A.}$$

Ohm törvénye szerint a  $10 \Omega$ -os ellenálláson eső feszültség

$$\frac{1,9 n}{10 + 0,2 n} \text{ A} \cdot 10 \Omega = \frac{19 n}{10 + 0,2 n} \text{ V.}$$

Azt kívánjuk, hogy ez legalább  $15$  V legyen, azaz

$$\frac{19 n}{10 + 0,2 n} \geq 15$$

teljesüljön. Szorozzuk az egyenlőtlenség mindkét oldalát a  $10 + 0,2 n$  pozitív számmal, majd rendezzük, így kapjuk, hogy feltételünk akkor és csak akkor teljesül, ha

$$n \geq 9\frac{3}{8}.$$

Tehát  $10$  elemet kell vennünk ahhoz, hogy a fogyasztóra legalább  $15$  V feszültség essék.

A fenti képlet alapján ekkor az áramerősség

$$I = \frac{19}{12} \text{ A} \approx 1,58 \text{ A.}$$

A teljesítményeket a  $P = I^2 R$  képlettel számolhatjuk, mégpedig a hasznos teljesítményhez  $R = 10 \Omega$ -ot, a káros teljesítményhez pedig  $R = 10 \cdot 0,2 \Omega = 2 \Omega$ -ot kell vennünk. (Káros a belső ellenállásokon fejlődő hő.) Eszerint

$$P_h = \left(\frac{19}{12} \text{ A}\right)^2 \cdot 10 \Omega \approx 25,1 \text{ W,}$$

$$P_k = \left(\frac{19}{12} \text{ A}\right)^2 \cdot 2 \Omega \approx 5,01 \text{ W.}$$

Végül a fogyasztón  $2$  perc alatt fejlődő hő

$$Q_h \approx 25,1 \text{ W} \cdot 120 \text{ s} \cdot 0,24 \text{ cal/joule} \approx 720 \text{ cal,}$$

az elemeken pedig  $2$  perc alatt

$$Q_k \approx 5,01 \text{ W} \cdot 120 \text{ s} \cdot 0,24 \text{ cal/joule} \approx 140 \text{ cal,}$$

hő fejlődik.

*Németh György* (Eger, Gárdonyi G. Gimn., I. o. t.)