

Legyen a telepek belső ellenállása  $r_b$ , elektromotoros ereje  $U_0$ , és legyen a sorosan kapcsolt telepek száma  $s$ , a párhuzamos csoportok száma pedig  $p$  (ld. ábra).

1987-11-428-1.eps

Kirchhoff törvényeit felhasználva az  $R$  külső ellenálláson folyó áramerősség:

$$(1) \quad I_R = \frac{psU_0}{pR + sr_b}.$$

Felhasználva az adatokat ( $ps = 72$ ,  $R = 36 \Omega$ ,  $r_b = 2$ ,  $U_0 = 4,5 \text{ V}$ ) kapjuk:

$$(2) \quad I_R = \frac{4,5}{\frac{p}{2} + \frac{2}{p}}$$

a) *Maximális* az áram akkor, ha a nevező a feltételeink mellett minimális. Felhasználva a számtani és mértani közép közötti egyenlőtlenségeket:

$$\frac{1}{2} \left( \frac{p}{2} + \frac{2}{p} \right) \geq \sqrt{1}.$$

Az egyenlőség feltétele:  $\frac{p}{2} = \frac{2}{p} = 1$ , azaz  $p = 2$ . Ekkor 36 sorosan kapcsolt telepből állítunk össze 2 párhuzamos csoportot. Az áramerősség  $I_R^{\max} = 2,25 \text{ A}$ . b) *Minimális* az áram akkor, ha a nevező a feltételeink mellett maximális.

Az  $f(p) = \frac{p}{2} + \frac{2}{p}$  függvény az előbb megtalált minimumhelytől mind balra (kisebb  $p$  értékek), mind jobbra (nagyobb  $p$  értékek) szigorúan monoton nő. Maximumát így a vizsgált intervallum valamelyik határán érheti el.

Ha  $p = 1$ ,  $I_R = 1,8 \text{ A}$ .

Ha  $p = 72$ ,  $I_R = 0,125 \text{ A}$ .

Vagyis minimális az áram, ha mindegyik elemet párhuzamosan kapcsoljuk ( $s = 1$ ). Az áramerősség  $I_R^{\min} = 0,125 \text{ A}$ .

*Megjegyzések.* **1.** Több megoldó a minimális áramot a telepek szembekapcsolásával 0-nak vette. Ezt nem fogadtuk el jó megoldásnak. Ha nem akarnánk áramot létrehozni, azt nyilván sokkal egyszerűbben is megvalósíthatnánk.

**2.** A minimum- és a maximumhelyek különféle módszerekkel való megkeresése (deriválás, számítógép) nem jelent fizikailag különböző megoldásokat.