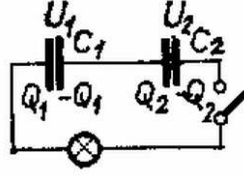


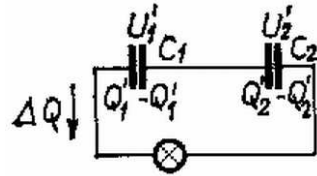
**I. megoldás.** Az 1. ábrán látható áramkörben szereplő kondenzátorok feszültségét akkor tekintjük pozitívnak, ha a bal oldali fegyverzetek töltése pozitív. Ha a kapcsolót zárjuk, akkor az áram megszűnte után a kondenzátorok új feszültségére Kirchhoff II. törvénye szerint fennáll az

$$(1) \quad U'_1 + U'_2 = 0$$

egyenlet (2. ábra).



1. ábra



2. ábra

A folyamat során a kondenzátorok összekapcsolt lapjain a töltésmegmaradás következtében a töltések összege változatlan marad. Tekintsük például az izzón át összekapcsolt lapokon levő töltések összegét a kapcsoló zárása előtt, illetve a töltésáramlás megszűnése után:

$$(2) \quad Q_1 - Q_2 = Q'_1 - Q'_2.$$

Ha (2)-be a  $Q_1 = C_1 U_1$  és  $Q_2 = C_2 U_2$  kifejezéseket behelyettesítjük, akkor (1) felhasználásával  $U'_1$  kifejezhető:

$$(3) \quad U'_1 = \frac{C_1 U_1 - C_2 U_2}{C_1 + C_2}.$$

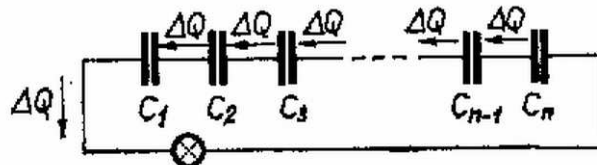
Az izzón annyi töltés haladt át, amennyivel a  $C_1$  kapacitású kondenzátor bal oldali lapján a töltés csökkent. Az izzón a 2. ábrán jelölt irányban áthaladó töltést a (3) egyenlet segítségével kifejezhetjük:

$$\Delta Q = Q_1 - Q'_1 = C_1 U_1 - C_1 U'_1 = C_1 C_2 \frac{U_1 + U_2}{C_1 + C_2};$$

(Természetesen  $U_1$  és  $U_2$  előjele azonos és ellentétes is lehet.) Ha  $U_1 + U_2 = 0$ , akkor az izzón nem folyik áram.

Kriza György (Bp., Fazekas M. Gyak. Gimn., IV. o. t.)

**II. megoldás.** Oldjuk meg a feladatot általánosan: kössünk sorba egy izzólámpát  $n$  db kondenzátorral, amelyek kapacitása  $C_1, C_2, \dots, C_n$  és feszültsége  $U_1, U_2, \dots, U_n$ . Az áramkör zárásától az áram megszűnéséig távozzék a  $C_1$  kapacitású kondenzátor bal oldali lapjáról  $\Delta Q$  töltés. A jobb oldalról ugyanakkor  $-\Delta Q$  távozik, azaz  $\Delta Q$  töltés kerül a jobb oldali lapra. A  $C_1$  és  $C_2$  kapacitású kondenzátorok összekapcsolt lapjain levő töltések összege a folyamat során változatlan marad, ezért a  $C_2$  kapacitású kondenzátor bal oldali lapját  $\Delta Q$  hagyja el. Gondolatmenetünket folytatva beláthatjuk, hogy mindegyik kondenzátor bal oldali lapjáról  $\Delta Q$  töltés távozik (3. ábra). Bármely két kondenzátor közé kötjük is az izzót, azon  $\Delta Q$  töltés folyik át az egyensúly beálltaig.



3. ábra

Az áram megszűnése után az  $i$ -edik kondenzátor feszültsége:

$$(4) \quad U'_i = \frac{Q_i - \Delta Q}{C_i} = U_i - \frac{\Delta Q}{C_i}.$$

Kirchhoff II. törvénye alapján az árammentes körben a feszültségek összege zérus:

$$\sum_{i=1}^n U'_i = 0.$$

(4) alapján ez az egyenlet átalakítható:

$$\sum_{i=1}^n U_i - \Delta Q \sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i} = 0,$$

azaz

$$\Delta Q = \frac{\sum_{i=1}^n U_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{C_i}} = \frac{U_1 + U_2 + \dots + U_n}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}}.$$

Esetünkben  $n = 2$ , tehát

$$\Delta Q = \frac{U_1 + U_2}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}} = C_1 C_2 \frac{U_1 + U_2}{C_1 + C_2}.$$

*Blázsik Zoltán* (Csongrád, Batsányi J. Gimn., IV. o. t.)