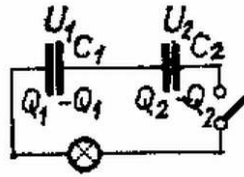


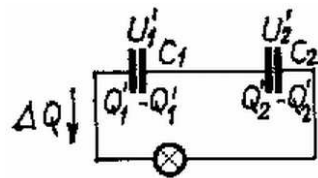
I. megoldás. Az 1. ábrán látható áramkörben szereplő kondenzátorok feszültségét akkor tekintjük pozitívnak, ha a bal oldali fegyverzetek töltése pozitív. Ha a kapcsolót zárjuk, akkor az áram megszűnte után a kondenzátorok új feszültségére Kirchhoff II. törvénye szerint fennáll az

$$(1) \quad U_1' + U_2' = 0$$

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:

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

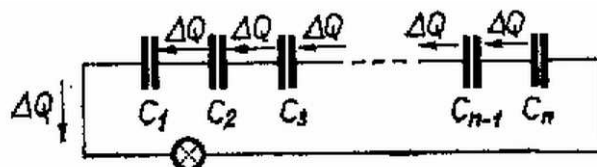
Az izzón annyi töltés haladt át, amennyivel a C_1 kapacitású kondenzátor bal oldali lapján a töltés csökkent. Az izzón a 2. ábrán jelölt irányban áthaladó töltést a (3) egyenlet segítségével kifejezhetjük:

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

(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 ΔQ töltés. A jobb oldaliról ugyanakkor $-\Delta Q$ távozik, azaz ΔQ 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 ΔQ hagyja el. Gondolatmenetünket folytatva beláthatjuk, hogy mindegyik kondenzátor bal oldali lapjáról ΔQ töltés távozik (3. ábra). Bármely két kondenzátor közé kötjük is az izzót, azon ΔQ töltés folyik át az egyensúly beálltáig.



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.)