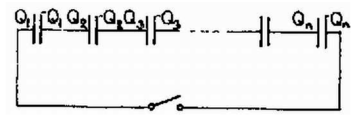
I. megoldás. Tekintsük a rendszer kiinduló állapotát (1. ábra). A Q_i töltések között lehetnek negatívak is, azaz ellentétes polaritással feltöltött kondenzátorokat is köthetünk a körbe. A kapcsoló zárásáig a megosztás jelensége miatt semmilyen töltésáramlás nem indul meg.



1. ábra

Tegyük fel, hogy a kapcsoló zárása után az utolsó kondenzátor lemezéről q töltés áramlott át az első kondenzátor lemezére. Ekkor – mivel egy kondenzátor lemezein azonos nagyságú töltések helyezkednek el – az első kondenzátor másik lemezéről szintén q töltés áramlik át a következő kondenzátor lemezére. Ezt a gondolatmenetet folytatva beláthatjuk, hogy mindegyik kondenzátor töltése q-val változik meg. A töltésátrendeződés után kialakuló helyzetre felírva e zárt körben a Kirchhoff huroktörvényt:

$$\frac{Q_1-q}{C_1}+\ldots+\frac{Q_n-q}{C_n}=0, \tag{1}$$

átrendezve

$$\frac{Q_1}{C_1}+\ldots+\frac{Q_n}{C_n}=q\left(\frac{1}{C_1}+\ldots+\frac{1}{C_n}\right).$$

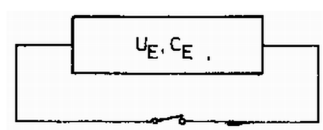
Azaz az átáramlott töltés nagysága

$$q=\frac{\sum U_i}{\sum\frac{1}{C_i}},$$

ahol az U_i feszültségek – a Q_i töltéseknek megfelelően – előjelesen értendők.

Derényi Imre (Győr, Révai M. Gimn., IV. o. t.)

II. megoldás. Tekintsük a rendszert két kivezetéssel rendelkező fekete doboznak (2. ábra).



2. ábra

Tudjuk, hogy a rendszer egyenértékű egy

$$\frac{1}{C_E}=\sum\frac{1}{C_i}$$

eredő kapacitású kondenzátorral, amely

$$U_E=\sum U_i$$

feszültségre van feltöltve. A kapcsoló zárása a fekete dobozban található kondenzátor kisütését jelenti, amelynek során

$$q=U_EC_E=\frac{\sum U_i}{\sum\frac{1}{C_i}}$$

töltés áramlik át.

Csáki Csaba (Bp., ELTE Apáczai Cs. J. Gyak. Gimn., IV. o. t.)