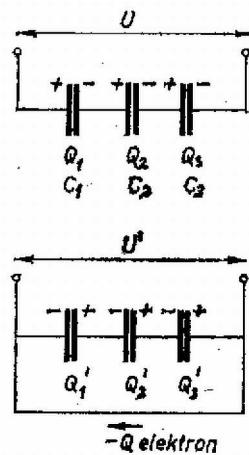


I. megoldás. a) Ha a kondenzátorokat feltöltött állapotban sorba kapcsoljuk, akkor – mivel bármely kondenzátor két lemezének azonos nagyságú és ellentétes előjelű töltése van – sehol nem mozdulnak el töltések, tehát a szabad fegyverzetek közötti feszültség

$$U = U_1 + U_2 + U_3 = 600 \text{ V.}$$



b) Legyen az összekapcsolás előtt az i -edik kondenzátor bal, ill. jobb oldali fegyverzetének töltése Q_i , ill. $-Q_i$, összekapcsolás után Q'_i , ill. $-Q'_i$. Ha U a kondenzátor lemezei közti feszültség, akkor

$$(1) \quad U'_1 + U'_2 + U'_3 = 0.$$

Az egyes vezetődarabokra felírhatjuk a töltésmegmaradást:

$$(2) \quad Q_1 - Q_3 = Q'_1 - Q'_3, \quad Q_2 - Q_1 = Q'_2 - Q'_1, \quad Q_2 - Q_3 = Q'_2 - Q'_3.$$

Továbbá tudjuk, hogy

$$(3) \quad C_i = \frac{Q_i}{U_i} = \frac{Q'_i}{U'_i}.$$

Az (1), (2), (3) egyenletekből álló egyenletrendszerből

$$Q'_1 = \frac{C_1^2(C_2 + C_3)U_1 - C_1C_2C_3(U_2 + U_3)}{C_2C_3 + C_1C_3 + C_2C_1},$$

$$U'_1 = \frac{C_1(C_2 + C_3)U_1 - C_2C_3(U_2 + U_3)}{C_2C_3 + C_1C_3 + C_2C_1}.$$

Q'_2, Q'_3, U'_2 és U'_3 innen az indexek ciklikus felcserélésével adódik. Numerikusan

$$Q'_1 = -1,53 \cdot 10^{-4} \text{ C}, \quad U'_1 = -153 \text{ V (a pólusok megfordulnak)}$$

$$Q'_2 = 2,47 \cdot 10^{-4} \text{ C}; \quad U'_2 = 124 \text{ V,}$$

$$Q'_3 = 1,47 \cdot 10^{-4} \text{ C}, \quad U'_3 = 29 \text{ V.}$$

Petz Dénes (Budapest, Veres Pálné Gimn., IV. o. t.)

II. megoldás. Csak a b) esetet vizsgáljuk. A három kondenzátor helyettesíthető egy

$$U = U_1 + U_2 + U_3 \text{ feszültségű,}$$

$$C = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}} \text{ kapacitású kondenzátorral. Ez a}$$

kondenzátor kifelé

$$Q = CU = \frac{C_1C_2C_3(U_1 + U_2 + U_3)}{C_1C_2 + C_2C_3 + C_3C_1} \text{ töltést mutat.}$$

Két végét rövidre zárva a kondenzátor kisül, így C_1 és C_3 fegyverzetei között Q töltés mozdul el, ennyivel változik meg C_1, C_3 és – megosztás miatt – C_2 töltése is. Így az összekapcsolás utáni töltések és feszültségek:

$$Q'_1 = Q_1 - Q = C_1U_1 - \frac{C_1C_2C_3(U_1 + U_2 + U_3)}{C_1C_2 + C_2C_3 + C_3C_1}, \quad U'_1 = \frac{Q'_1}{C_1},$$

és az indexek felcserélésével hasonlóan adódik a másik két töltés és feszültség.

Gegus Gábor (Budapest, Móricz Zs. Gimn., III. o. t.)