

I. Megoldás. a) Mivel a lemezek közötti távolság a méretükhöz képest kicsi, a lemezek közötti elektromos mezőt tekinthetjük homogénnek (1. ábra). A középső térrészben kialakuló térerősség a telep feszültségéből számítható:

$$E_{BC} = \frac{U_{BC}}{d} = \frac{200 \text{ V}}{2 \text{ cm}} = 10\,000 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

Tudjuk továbbá, hogy a töltésmegmaradás miatt az A és D lemezekeken levő töltés nagysága megegyezik, emiatt $E_{AB} = E_{CD}$. Írjuk fel az $ABCD$ körben a Kirchhoff-féle huroktörvényt:

$$E_{AB} \cdot d - 200 \text{ V} + E_{CD} \cdot d = 0,$$

ahonnan

$$E_{AB} = E_{CD} = \frac{200 \text{ V}}{2d} = 5000 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

b) A kondenzátorrendszer energiája a térenergia $W = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 V$ képletéből számítható ki. Mivel az egyes lemezek közötti V térfogatok megegyeznek, a szélső lemezek közti térerősség pedig fele a középsőnek, a szélső lemezpárok elektrosztatikus energiája egyenként negyede (összesen fele) a középső térrészben tárolt

$$W_{BC} = \frac{1}{2} C U_{BC}^2 = \frac{1}{2} 20 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot (200 \text{ V})^2 = 4 \cdot 10^{-7} \text{ J}$$

energiának. A teljes rendszer által tárolt energia ennek másfélszerese, vagyis $6 \cdot 10^{-7} \text{ J}$.

Buella Csaba (Tiszaújváros, Eötvös J. Gimn., 11. évf.)

II. megoldás. A kapcsolás egyenértékű a 2. ábrán láthatóval, ahol mindhárom kondenzátor kapacitása $C = 20 \text{ pF}$.

a) Az 1. kondenzátorra jutó feszültség 200 V , a másik kettőre pedig ennek fele, $100 - 100 \text{ volt}$. A térerősségek eszerint:

$$E_1 = \frac{200 \text{ V}}{2 \text{ cm}} = 10^4 \frac{\text{V}}{\text{m}}, \quad \text{illetve} \quad E_2 = E_3 = \frac{100 \text{ V}}{2 \text{ cm}} = 5 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

b) A rendszer eredő kapacitása:

$$C_e = C + \frac{1}{\frac{1}{C} + \frac{1}{C}} = \frac{3}{2} C = 30 \text{ pF},$$

a benne tárolt energia pedig

$$W = \frac{1}{2} C_e U^2 = \frac{1}{2} 30 \cdot 10^{-12} \text{ F} \cdot (200 \text{ V})^2 = 6 \cdot 10^{-7} \text{ J}.$$

Horváth László (Csurgó, Nagyváthy L. Középisk., 10. évf.)

