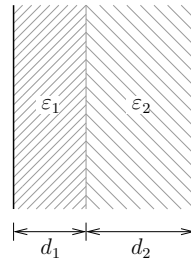


Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispejldák:	
Aláírás:	Összpont:	

Nagypélda – Σ 10 pont (A megoldást külön lapra kérjük!)

Egy síkkondenzátor szigetelése az ábra szerint két, a lemezekkel párhuzamos rétegből áll. A $d_1 = 1$ cm vastagságú réteg permittivitása $\varepsilon_1 = 4\varepsilon_0$, míg a $d_2 = 2$ cm vastagságú rétegé $\varepsilon_2 = 3\varepsilon_0$. A szigetelőanyagokban megengedett legnagyobb térerősség $E_{1,\max} = 200$ kV/m, illetve $E_{2,\max} = 400$ kV/m. Az elektródalemezek felszíne egyenként $A = 450$ cm².



- a. Számítsa ki a kondenzátor kapacitását!

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} = \frac{d_1}{\varepsilon_1 A} + \frac{d_2}{\varepsilon_2 A} \rightarrow C = \underline{43,4 \text{ pF}} \quad (2 \text{ p.})$$

- b. Adja meg a felületi töltéssűrűség értékét az elektródákon, ha a kondenzátor feszültsége $U = 20$ V!

$$\sigma = \frac{Q}{A} = \frac{CU}{A} = \underline{19,31 \cdot 10^{-9} \text{ As/m}^2} \quad (2 \text{ p.})$$

- c. Mekkora elektromos térerősség jön létre az egyes rétegekben $U = 20$ V feszültség hatására?

$$E_1 = \frac{D}{\varepsilon_1} = \frac{\sigma}{4\varepsilon_0} = \underline{545,45 \text{ V/m}} \quad (1,5 \text{ p.})$$

$$E_2 = \frac{D}{\varepsilon_2} = \frac{\sigma}{3\varepsilon_0} = \underline{727,27 \text{ V/m}} \quad (1,5 \text{ p.})$$

- d. Legfeljebb mekkora feszültség kapcsolható a kondenzátorra, hogy a térerősség egyik szigetelőanyagban se lépje túl a megadott határértékeket?

Az $U = 20$ V-ra kapott térerősség-értékeket (lásd c.) arányosan megnövelve:

$$E_1 \cdot \frac{E_{2,\max}}{E_2} = 300 \text{ kV/m} > E_{1,\max} (!) \quad (1 \text{ p.})$$

$$E_2 \cdot \frac{E_{1,\max}}{E_1} = 266,7 \text{ kV/m} < E_{2,\max} \text{ (rendben)} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\Rightarrow U_{\max} = 20 \text{ V} \cdot \frac{E_{1,\max}}{E_1} = \underline{7,33 \text{ kV}} \quad (1 \text{ p.})$$

Kispejldák – 5×2 pont (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy levegőben elhelyezett, $R = 10$ cm sugarú, igen hosszú, töltött fémhenger tengelyétől $r = 20$ cm távolságban az 1 m sugarú hengerre vonatkoztatott potenciál $\varphi(r) = 35$ kV. Számítsa ki a henger egy-ségnyi hosszú szakaszának töltését!

$$Q = \underline{1,21 \text{ } \mu\text{As}}$$

2. Két elektródából és a földből álló elrendezés részkapacitásai $C_{10} = 2$ μF , $C_{20} = 3$ μF és $C_{12} = 6$ μF . Az elektródák és a föld közé $U_1 = 20$ V, illetve $U_2 = 10$ V feszültséget kapcsolunk, majd a feszültségforrások leválasztása után az 1-es elektródát leföldeljük. Mekkora lesz így a 2-es elektróda potenciálja a földhöz viszonyítva?

$$\varphi_2 = \underline{-3,33 \text{ V}}$$

3. Sztatikus elektromos tér potenciálfüggvénye valamely koherens egységrendszerben kifejezve $\varphi(x, y, z) = 3(x^2 - y^2)$ alakú. Adja meg az elektromos térerősség vektorát (pontosabban a vektormezőt leíró vektor-vektorfüggvényt)!

$$\vec{E}(x, y, z) = \underline{-6x \cdot \vec{e}_x + 6y \cdot \vec{e}_y}$$

4. Mennyi áram folyik át a homogén, $J = 5$ A/cm² áramsűrűségű áramlási térben egy $R = 2$ cm sugarú körlap felületén keresztül, ha annak síkja az áramvonalakkal $\alpha = 30^\circ$ -os szöveget zár be?

$$I = \underline{31,4 \text{ A}}$$

5. Egy $r_0 = 5$ cm sugarú fémgömböt homogén, $\sigma = 0,2$ S/m vezetőképességű közeg vesz körül. Határozza meg a közegben disszipált teljesítményt, ha a fémgömb potenciálja (a végtelenhez viszonyítva) $\varphi = 50$ V!

$$P = \underline{314,16 \text{ W}}$$

Pontszám	Osztályzat
0 - 9	elégtelen (1)
10 - 13	elégséges (2)
14 - 15	közepes (3)
16 - 17	jó (4)
18 - 20	jeles (5)