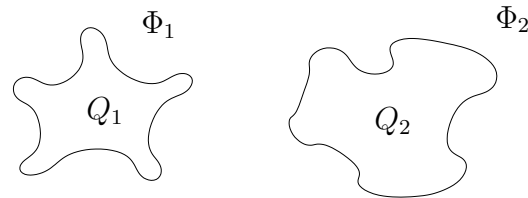


Név: Nemeček Ernő	Nagypélda: 10	JEGY jeles (5)
NEPTUN: MF1907	Kispéldák: 10	
Aláírás: nemečekernő	Összpont: 20	

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



$$\Phi_0 = 0$$

Két elektróda helyezkedik el egy nagy kiterjedésű, földelt fémsík felett. Az 1-es elektróda töltése $Q_1 = 3 \mu C$, a 2-es elektródaé $Q_2 = -2 \mu C$. A potenciálok: $\Phi_1 = 1800 \text{ V}$, $\Phi_2 = 300 \text{ V}$. Tudjuk továbbá, hogy ha a két elektródát összekötnénk egy vékony dróttal, akkor a közös potenciáljuk $\Phi_k = 1100 \text{ V}$ lenne.

- Adja meg az elrendezés **C** kapacitásmátrixát! (5 pont)
- Számítsa ki az elektromos mezőben tárolt összes energiát! (2 pont)
- Tegyük fel, hogy a 2-es elektródát egy vékony dróttal a fémsíkhöz kötjük. Mekkora lesz ezután az 1-es elektróda potenciálja? (3 pont)

Kispéldák – Σ 10 pont (Mindegyik 2 pontot ér. Kérjük, hogy a választ a feladat szövege alá írja!):

- Írja fel az elektrosztatika Gauss-tételét! Egy egyszerű ábrán szemléltesse az alkalmazott jelöléseket! Ügyeljen a vektorok jelölésére!
- Egy légszigetelésű síkkondenzátor kapacitása C , a lemezek távolsága $2d$. Mekkora lesz a kapacitás, ha a lemezek közé, azokkal párhuzamosan egy d vastagságú, $\epsilon_r = 3$ relatív dielektromos állandójú lemezt helyezünk?
- Vákuumban az elektromos térerősség valamely zárt térrészben $\mathbf{E}(x, y, z) = E_0(x/a\mathbf{e}_x)$. Adjon meg egy lehetséges potenciálfüggvényt! ($E_0 = 20 \text{ kV/m}$, $a = 40 \text{ cm}$)
- Valamely zárt térrészben az elektromos eltolás vektora $\mathbf{D}(x, y, z) = D_0 \cos(z/c)\mathbf{e}_z$. Számítsa ki a térfogati töltéssűrűséget! ($D_0 = 3 \mu C/m^2$, $c = 2 \text{ m}$)
- Fogalmazza meg az elektromos térerősség normális és tangenciális komponensére vonatkozó folytonossági feltételeket stacioner áramlási térben, a σ_1 és σ_2 vezetőképességű közegek határán!

Nagypélda

a) reciprocitás: $C_{12} = C_{21}$

$$\left. \begin{aligned} 3\mu\text{C} &= C_{11} 1800\text{V} + C_{12} 300\text{V} \\ -2\mu\text{C} &= C_{12} 1800\text{V} + C_{22} 300\text{V} \\ (3-2)\mu\text{C} &= (C_{11} + C_{22} + 2C_{12}) 1100\text{V} \end{aligned} \right\} \Rightarrow C = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} \\ C_{12} & C_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1,903 & -1,418 \\ -1,418 & 1,842 \end{bmatrix} \mu\text{F}$$

b) $W = \frac{1}{2} (Q_1 \Phi_1 + Q_2 \Phi_2) = 2,4 \text{ mJ}$

c) $\Phi_1' = \frac{Q_1}{C_{11}} = 1576 \text{ V}$

Kis példák

1.) $\oint_{\mathcal{F}} \vec{D} \cdot d\vec{A} = \int_V \rho dV$



2.) $1,5 \text{ C}$

3.) $\Phi(x, y, z) = -E_0 \frac{x^2}{2a}$

4.) $\rho(x, y, z) = -\frac{D_0}{c} \sin\left(\frac{z}{c}\right)$

5.) $E_{1t} = E_{2t} \quad , \quad \sigma_1 E_{1n} = \sigma_2 E_{2n}$