

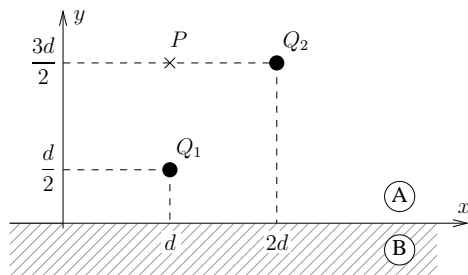
Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	

Csak **EGÉSZ PONTSZÁM** adható (a kispéldákra is)!

Nagypélda – Σ 10 pont

(A megoldást külön lapra kérjük!)

Az A és B közeget a koordináta-rendszer $x - z$ síkja választja el egymástól. Az $x - y$ síkban, az ábra szerinti elrendezésben két pontszerű töltés helyezkedik el. Adatok: $Q_1 = 2 \mu\text{C}$, $Q_2 = -5 \mu\text{C}$, $d = 10 \text{ cm}$. Az A közeg levegő.



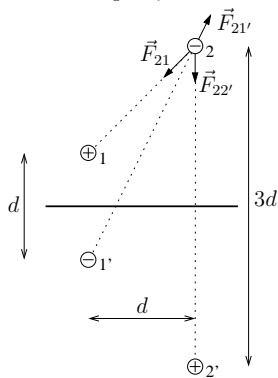
- a. Feltéve, hogy a B közeg $\epsilon_r = 1$ dielektromos állandójú szigetelőanyag, határozza meg a Q_2 töltésre ható erő vektorát!

$$F_2 = \frac{|Q_1 Q_2|}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{2d^2} = 4,5 \text{ N} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\vec{F}_2 = -\frac{F}{\sqrt{2}}\vec{e}_x - \frac{F}{\sqrt{2}}\vec{e}_y = \underline{(-3,18\vec{e}_x - 3,18\vec{e}_y)\text{N}} \quad (1 \text{ p.})$$

- b. Feltéve, hogy a B közeg fém,

- Határozza meg a Q_2 töltésre ható erő vektorát!



$$F_{21} = 4,5 \text{ N} \quad (\text{lásd a.})$$

$$F_{22'} = \frac{Q_2^2}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{9d^2} = 2,5 \text{ N} \quad (1 \text{ p.})$$

$$F_{21'} = \frac{|Q_1 Q_2|}{4\pi\epsilon_0} \frac{1}{5d^2} = 1,8 \text{ N} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\vec{F}_2 = \left(\frac{F_{21'}}{\sqrt{5}} - \frac{F_{21}}{\sqrt{2}} \right) \vec{e}_x + \left(\frac{2F_{21'}}{\sqrt{5}} - \frac{F_{21}}{\sqrt{2}} - F_{22'} \right) \vec{e}_y =$$

$$\underline{(-2,37\vec{e}_x - 4,07\vec{e}_y)\text{N}} \quad (3 \text{ p.})$$

- Adja meg a $P = (d, \frac{3}{2}d, 0)$ pont potenciálját, ha a fém potenciálja zérus!

$$\varphi_P = \frac{Q_1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{2d} \right) + \frac{Q_2}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{d} - \frac{1}{\sqrt{10}d} \right) = \underline{-2,17 \cdot 10^5 \text{ V}} \quad (3 \text{ p.})$$

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

1. Egy $C = 10 \text{ nF}$ kapacitású, kezdetben töltetlen kondenzátor egyik fegyverzetéről $Q = 5 \mu\text{As}$ töltést juttatunk a másikra. Mekkora munkát végzünk ennek során?

$$W = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \underline{1,25 \text{ mJ}}$$

2. Elektrosztatikus térben az elektromos térerősség vonalintegrálja egy adott, az A pontból kiinduló és a B pontban végződő görbére $\int \vec{E} \cdot d\vec{l} = 35 \text{ V}$. Az A pont potenciálja $\varphi_A = 12 \text{ V}$. Adja meg a B pont potenciálját!

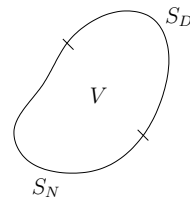
$$\varphi_B = \varphi_A - \int_A^B \vec{E} \cdot d\vec{l} = \underline{-23 \text{ V}}$$

3. A két elektródából és a földből álló rendszer főkapacitása $C_{12} = 4 \mu\text{F}$, a földkapacitások $C_{10} = 2 \mu\text{F}$, illetve $C_{20} = 3 \mu\text{F}$. Az elektródákat a földhöz képest $U_1 = 80 \text{ V}$, illetve $U_2 = 50 \text{ V}$ feszültségre töltjük. Határozza meg az elektródák töltését, azaz Q_1 és Q_2 értékét!

$$Q_1 = \underline{280 \mu\text{As}}$$

$$Q_2 = \underline{30 \mu\text{As}}$$

4. Fogalmazza meg az elektrosztatika peremérték-feladatát! Egyenleteket és magyarázó ábrát, tehát tömör matematikai leírást adjon!



$$V: -\text{div}(\epsilon \text{grad} \varphi) = \rho, \quad \text{esetleg} \quad \Delta \varphi = -\frac{\rho}{\epsilon}$$

$$S_D: \varphi = f$$

$$S_N: \frac{\partial \varphi}{\partial n} = g$$

5. Egy hengerkondenzátor kapacitása $C = 5 \mu\text{F}$. Szigetelőanyagának permittivitása $\epsilon = 8\epsilon_0$, fajlagos vezetőképessége $\sigma = 2 \cdot 10^{-14} \text{ S/m}$. Határozza meg a kondenzátor szivárgási ellenállását!

$$R = \frac{1}{G} = \frac{1}{\frac{\sigma}{\epsilon} \cdot C} = \underline{708 \text{ M}\Omega}$$

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