

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

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

NAGYPÉLDA – 10 PONT (A megoldást külön lapra kérjük!)

A levegőben három egyforma, 5 cm sugarú fémgömb áll egy szabályos, 1,2 m oldalhosszú háromszög csúcsaiban. A gömbök töltése rendre 1 nC, 2 nC ill. 3 nC. Legyen a potenciál a végtelenben zérus!

a. Adja meg az 1 nC töltésű gömb potenciálját! (2 p.)

$$\varphi_1 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1 \text{ nC}}{5 \text{ cm}} + \frac{2 \text{ nC}}{120 \text{ cm}} + \frac{3 \text{ nC}}{120 \text{ cm}} \right) = 217,5 \text{ V} \quad (2 \text{ p.})$$

b. Adja meg az elektromos térerősség nagyságát a 2 nC és 3 nC töltésű gömbök középpontjait összekötő szakasz felezőpontjában! (3 p.)

$$E_x = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1 \text{ nC}}{[(\sqrt{3}/2)1,2 \text{ m}]^2} = 8,32 \text{ V/m} \quad (1 \text{ p.})$$

$$E_y = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{3 \text{ nC} - 2 \text{ nC}}{[(1/2)1,2 \text{ m}]^2} = 25,0 \text{ V/m} \quad (1 \text{ p.})$$

$$E = \sqrt{E_x^2 + E_y^2} = 26,3 \text{ V/m} \quad (1 \text{ p.})$$

c. Mekkora munkát lenne képes végezni a mező a 2 nC töltésű gömbön, ha utóbbit hagynánk a végtelenbe távolodni? (3 p.)

$$\varphi'_2 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{1 \text{ nC} + 3 \text{ nC}}{1,2 \text{ m}} = 30,0 \text{ V} \quad (1 \text{ p.})$$

$$W = \frac{1}{2}(2 \text{ nC})\varphi'_2 = 30 \text{ nJ} \quad (2 \text{ p.})$$

d. A három gömböt ekvipotenciálissá tesszük (például úgy, hogy egy nagyon vékony fémdróttal összekötjük őket, majd a drótot eltávolítjuk). Mekkora lesz a közös potenciál? (2 p.)

Szimmetria okok miatt az egyes gömbök töltése megegyezik:

$$Q^* = (1 \text{ nC} + 2 \text{ nC} + 3 \text{ nC})/3 = 2 \text{ nC} \quad (1 \text{ p.})$$

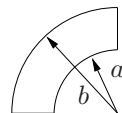
$$\varphi = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{Q^*}{5 \text{ cm}} + \frac{Q^*}{120 \text{ cm}} + \frac{Q^*}{120 \text{ cm}} \right) = 390 \text{ V} \quad (1 \text{ p.})$$

KISPELDÁK – 5 × 2 PONT (Kérjük, hogy a választ a feladatlagra írja!)

1. Hengerkondenzátor elektródáinak sugara 8 cm és 15 cm. Mekkora a potenciál a kondenzátor tengelyétől 10 cm távolságban, ha a belső ill. külső elektróda potenciálja 3 kV ill. –2 kV?

$$\varphi = 1,23 \text{ kV}$$

2. Egy negyedkörgyűrű alapú hasáb magassága c , belső ill. külső sugara a ill. b . A hasábban töltés nincs, a permittivitás ϵ_0 . A potenciálra a hasáb alap- és fedlapján, valamint a belső- és külső hengerpalástokon homogén Neumann-peremfeltétel vonatkozik; a további két oldalon pedig a potenciál Φ_1 ill. Φ_2 . Fejezze ki a Φ_1 potenciálú oldalon felhalmozódó összes felületi töltést!



$$Q = \frac{2c\epsilon_0(\Phi_1 - \Phi_2)}{\pi} \ln \frac{b}{a}$$

3. Végtelen kiterjedésű, földelt fémsík felett 1,2 m magasságban egy végtelen hosszú, egyenletesen töltött, 9 nC/m vonalmenti töltéssűrűségű, egyenes vonaltöltés helyezkedik el, vákuumban. Adja meg a vonaltöltés 3 m hosszú szakasza és a fémsík között ható elektrosztatikus erő nagyságát!

$$F = 1,82 \mu\text{N}$$

4. Homogén, 30 S/m fajlagos vezetőképességű végtelen féltérben a határsíktól 2 m távolságban egy 8 cm sugarú fémgömb helyezkedik el, amelybe 5 kA áramot vezetünk. A potenciál a végtelenben 20 V. Adja meg a potenciált a végtelen féltér határsíkjának abban a pontjában, amely a gömbhöz a legközelebb van!

$$\varphi = 33,3 \text{ V}$$

5. Egy l hosszúságú, r sugarú hengeres vezeték fajlagos vezetőképessége helyfüggő: $\sigma(x) = g/(l+x)$, ahol x a vezeték végétől mért távolság, g pedig konstans. Fejezze ki a vezeték ellenállását!

$$R = \frac{3l^2}{2gr^2\pi}$$

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