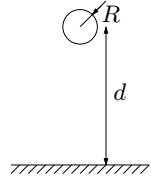


Név: <b>JAVÍTÓ</b>	Nagypélda:	<b>JEGY</b>
NEPTUN:	Kis példák:	
Aláírás:	Összpont:	
Gyakorlatvezető:		

Csak **EGÉSZ PONTSZÁM** adható (a kis példákra is)!

**Nagypélda** –  $\Sigma$  10 pont (A megoldást külön lapra kérjük!)



Nagy kiterjedésű, földelt (zérus potenciálú) fémsík felett  $d = 2,2$  m magasságban egy  $R = 8$  cm sugarú fémgömb helyezkedik el, levegőben. A fémgömböt  $Q = 5$  nC töltéssel töltjük fel.

- a. Számítsa ki a fémgömb potenciálját! (3 p.)

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R} - \frac{1}{2d} \right) = 551,5 \text{ V}$$

- b. Határozza meg az elektromos tér energiáját! (2 p.)

$$W = \frac{1}{2} \varphi Q = 1,379 \mu\text{J}$$

- c. Mekkora a felületi töltéssűrűség a fémsík gömbhöz legközelebbi pontján? (2 p.)

$$\sigma = -\frac{2Q}{4\pi d^2} = -164,4 \text{ pC/m}^2$$

- d. Mekkora a maximális télerősség a gömb felszínén? (3 p.)

$$E_{\max} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left( \frac{1}{R^2} + \frac{1}{(2d - R)^2} \right) = 7,024 \text{ kV/m}$$

**Kis példák** –  $5 \times 2$  pont (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy 5 cm sugarú, hosszú, egyenes henger egyenletes,  $4 \mu\text{C/m}^3$  térfogati töltéssűrűséggel töltött. Adja meg az elektromos télerősség nagyságát a henger tengelyétől 15 cm távolságban! ( $\epsilon_r = 1$ )

$$E = 3,76 \text{ kV/m}$$

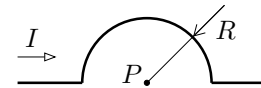
2. Egy 2 mm sugarú hengeres vezető 1 mm sugarú,  $60 \cdot 10^6 \text{ S/m}$  vezetőképességű hengeres magból és az azt körülvevő,  $25 \cdot 10^6 \text{ S/m}$  vezetőképességű héjból áll. Határozza meg a 3 m hosszú vezető ellenállását!

$$R = 7,07 \text{ m}\Omega$$

3. A  $z < 0$  féltér  $\sigma_1$ , a  $z > 0$  féltér  $\sigma_2$  fajlagos vezetőképességű közeg tölti ki. Az elektromos télerősség a  $z < 0$  féltérben  $\mathbf{E}_1 = E_0(\mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y - 3\mathbf{e}_z)$ . Fejezze ki a télerősséget a  $z > 0$  féltérben!

$$\mathbf{E}_2 = E_0 \left( \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y - 3\frac{\sigma_1}{\sigma_2}\mathbf{e}_z \right)$$

4. A félkörív sugara  $R = 2$  cm,  $I = 5$  A. Adja meg a mágneses télerősség nagyságát a félkörív  $P$  középpontjában! (Alkalmazza a Biot-Savart törvényt!)



$$H = 62,5 \text{ A/m}$$

5. Egy hengeres vezetőben tengelyirányú áram folyik egyenletes,  $J$  nagyságú áram-sűrűséggel. Határozza meg a mágneses télerősség helyfüggését a vezetőben!

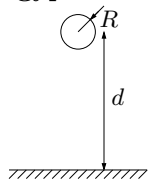
$$H(r) = \frac{J}{2}r$$

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

Név: <b>JAVÍTÓ</b>	Nagypélda:	<b>JEGY</b>
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	
Gyakorlatvezető:		

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

**Nagypélda** –  $\Sigma$  10 pont (A megoldást külön lapra kérjük!)



Nagy kiterjedésű, földelt (zérus potenciálú) fémsík felett  $d = 1,8$  m magasságban egy  $R = 6$  cm sugarú fémgömb helyezkedik el, levegőben. A fémgömböt  $Q$  töltéssel töltjük, így annak potenciálja  $\varphi = 900$  V lesz.

- a. Számítsa ki a fémgömb  $Q$  töltését! (3 p.)

$$Q = \frac{4\pi\epsilon_0\varphi}{\frac{1}{R} - \frac{1}{2d}} = 6,110 \text{ nC}$$

- b. Határozza meg az elektromos tér energiáját! (2 p.)

$$W = \frac{1}{2}\varphi Q = 2,750 \text{ }\mu\text{J}$$

- c. Mekkora a maximális felületi töltéssűrűség a gömb felszínén? (2 p.)

$$\sigma_{\max} = \frac{Q}{4\pi} \left( \frac{1}{R^2} + \frac{1}{(2d - R)^2} \right) = 135,1 \text{ nC/m}^2$$

- d. Mekkora a térerősség a fémsík gömbhöz legközelebbi pontján? (3 p.)

$$E = \frac{2Q}{4\pi\epsilon_0 d^2} = 33,90 \text{ V/m}$$

**Kispéldák** –  $5 \times 2$  pont (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy 5 cm sugarú gömb egyenletes,  $4 \mu\text{C/m}^3$  térfogati töltéssűrűséggel töltött. Adja meg az elektromos térerősség nagyságát a gömb középpontjától 12 cm távolságban! ( $\epsilon_r = 1$ )

$$E = 1,31 \text{ kV/m}$$

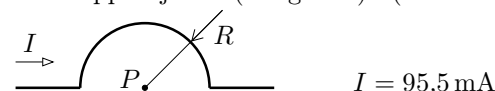
2. Egy 2 mm sugarú hengeres vezető 1 mm sugarú,  $25 \cdot 10^6$  S/m vezetőképességű hengeres magból és az azt körülvevő,  $60 \cdot 10^6$  S/m vezetőképességű héjból áll. Határozza meg a 3 m hosszú vezető ellenállását!

$$R = 4,66 \text{ m}\Omega$$

3. A  $z < 0$  félféret  $\sigma_1$ , a  $z > 0$  félféret  $\sigma_2$  fajlagos vezetőképességű közeg tölti ki. Az áramsűrűség a  $z < 0$  félféretben  $\mathbf{J}_1 = J_0(\mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y - 3\mathbf{e}_z)$ . Fejezze ki az áramsűrűséget a  $z > 0$  félféretben!

$$\mathbf{J}_2 = J_0 \left( \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \mathbf{e}_x + 2 \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \mathbf{e}_y - 3 \mathbf{e}_z \right)$$

4. A félkörív sugara  $R = 3$  cm. Mekkora  $I$  áram hoz létre  $1 \mu\text{T}$  indukciót a félkörív  $P$  középpontjában (levegőben)? (Alkalmazza a Biot-Savart törvényt!)



5. Egy  $R$  sugarú hengeres vezetőben tengelyirányú áram folyik egyenletes,  $J$  nagyságú áramsűrűséggel. Határozza meg a mágneses térerősség helyfüggését a vezetőkívül!

$$H(r) = \frac{R^2 J}{2r}$$

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