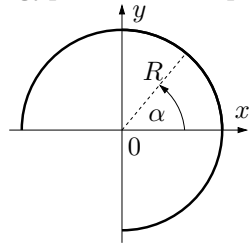


Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	
Gyakorlatvezető:	Gyakorlat napja:	

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

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



Az ábrán látható háromnegyed-kör alakú vonaltöltés az xy síkban helyezkedik el, az α szög értéktartománya:

$$-\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

A vonalmenti töltéssűrűség $q(\alpha) = q_0 \sin \alpha$. A közeg levegő; $R = 60$ cm, $q_0 = 5 \mu\text{C}/\text{m}$.

a. Számítsa ki az elrendezés össztöltését! (2 p.)

$$Q = \int_{-\pi/2}^{\pi} q(\alpha) R d\alpha = q_0 R = 3 \mu\text{C} \quad (2 \text{ p.})$$

b. Legyen a potenciál zérus az origóban. Mekkora a potenciál a végtelenben? (3 p.)

$$\varphi(\infty) = 0 - \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = -\frac{q_0}{4\pi\epsilon_0} = -44,9 \text{ kV} \quad (3 \text{ p.})$$

c. Adja meg az elektromos eltolás vektorának x irányú rendezőjét az origóban! (5 p.)

$$D_x = - \int_{-\pi/2}^{\pi} \frac{q(\alpha) R d\alpha}{4\pi R^2} \cos \alpha \quad (2 \text{ p.})$$

$$D_x = \frac{-q_0}{4\pi R} \int_{-\pi/2}^{\pi} \sin \alpha \cos \alpha d\alpha = \frac{q_0}{8\pi R} = 0,332 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2} \quad (3 \text{ p.})$$

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

1. Egy $C = 1 \mu\text{F}$ kapacitású kondenzátor töltését $\Delta Q = 1 \mu\text{C}$ értékkel növeljük, így a kondenzátorban tárolt energia $\Delta W = 5 \mu\text{J}$ -al növekszik. Mekkora töltést tárolt kezdetben a kondenzátor?

$$Q = 4,5 \mu\text{C}$$

2. Egy $Q = 1 \mu\text{C}$ nagyságú ponttöltés $h = 3$ m-re helyezkedik el $\epsilon_r = 3$ relatív dielektromos állandójú homogén közegben egy végtelen hosszú, egyenes, $q = 50 \text{ nC}/\text{m}$ vonalmenti töltéssűrűségű vonaltöltéstől. Adja meg a vonaltöltésre ható erő nagyságát!

$$F = 100 \mu\text{N}$$

3. Homogén, $\sigma = 200 \text{ S}/\text{m}$ vezetőképességű közegben az elektromos térerősség nagysága mindenhol $E = 5 \text{ V}/\text{m}$. Határozza meg a közeg 3 m^3 térfogatában 1 perc idő alatt disszipálódó energiát!

$$W = 900 \text{ kJ}$$

4. Levegőben elhelyezkedő, elhanyagolható vastagságú, $w = 6$ cm szélességű, hosszú, egyenes réz szalagban egyenletes eloszlásban folyik $I = 3 \text{ A}$ áram. Határozza meg a mágneses indukció nagyságát a szalag síkjában, annak középvonalától $d = 5$ cm távolságban!

$$B = 13,9 \mu\text{T}$$

5. Legyen a térfogati áramsűrűség hengerkoordináta-rendszerben $\mathbf{J} = \mathbf{e}_z J_z(r)$, ahol $J_z(r)$ ismert függvény. Fejezze ki a mágneses térerősséget tetszőleges r koordinátájú pontban!

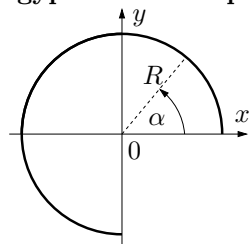
$$\mathbf{H}(r) = \mathbf{e}_\varphi \frac{1}{r} \int_0^r J_z(r) r dr$$

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

Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	
Gyakorlatvezető:	Gyakorlat napja:	

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

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



Az ábrán látható háromnegyed-kör alakú vonaltöltés az xy síkban helyezkedik el, az α szög értéktartománya:

$$0 < \alpha < \frac{3\pi}{2}.$$

A vonalmenti töltéssűrűség $q(\alpha) = q_0 \cos \alpha$. A közeg levegő; $R = 40$ cm, $q_0 = 9 \mu\text{C}/\text{m}$.

a. Számítsa ki az elrendezés össztöltését! (2 p.)

$$Q = \int_0^{3\pi/2} q(\alpha) R d\alpha = -q_0 R = -3,6 \mu\text{C} \quad (2 \text{ p.})$$

b. Legyen a potenciál zérus az origóban. Mekkora a potenciál a végtelenben? (3 p.)

$$\varphi(\infty) = 0 - \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 R} = \frac{q_0}{4\pi\epsilon_0} = 80,9 \text{ kV} \quad (3 \text{ p.})$$

c. Adja meg az elektromos eltolás vektorának x irányú rendezőjét az origóban! (5 p.)

$$D_x = - \int_0^{3\pi/2} \frac{q(\alpha) R d\alpha}{4\pi R^2} \cos \alpha \quad (2 \text{ p.})$$

$$D_x = \frac{-q_0}{4\pi R} \int_0^{3\pi/2} \cos^2 \alpha d\alpha = -\frac{3q_0}{16R} = -4,22 \frac{\mu\text{C}}{\text{m}^2} \quad (3 \text{ p.})$$

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

1. Egy $Q = 3 \mu\text{C}$ nagyságú ponttöltés $h = 8$ m-re helyezkedik el $\epsilon_r = 5$ relatív dielektromos állandójú homogén közegben egy végtelen hosszú, egyenes, $q = -25 \text{ nC}/\text{m}$ vonalmenti töltéssűrűségű vonaltöltéstől. Adja meg a vonaltöltésre ható erő nagyságát!

$$F = 33,7 \mu\text{N}$$

2. Vákuumban magában álló fémgömb töltését $1 \mu\text{C}$ értékkel növeljük, így a gömb potenciálja 10 kV-tal növekszik. Mekkora a gömb sugara?

$$R = 90 \text{ cm}$$

3. Homogén, $\sigma = 500 \text{ S}/\text{m}$ vezetőképességű közegben a térfogati áramsűrűség nagysága mindenhol $J = 3 \text{ A}/\text{m}^2$. Határozza meg a közeg $0,3 \text{ m}^3$ térfogatában 1 óra idő alatt disszipálódó energiát!

$$W = 19,4 \text{ J}$$

4. Hosszú, egyenes, R sugarú alumínium vezetékben egyenletes eloszlásban áram folyik. A vezetékben a maximális mágneses energiasűrűség w_{max} . Fejezze ki a vezeték l hosszúságú szakaszában felhalmozott összes mágneses energiát!

$$W_m = \frac{\pi w_{\text{max}} R^2 l}{2}$$

5. Levegőben elhelyezkedő, elhanyagolható vastagságú, $w = 2$ cm szélességű, hosszú, egyenes alumínium szalagban egyenletes eloszlásban folyik $I = 5$ A áram. Határozza meg a mágneses térerősség nagyságát a szalag síkjában, annak középvonalától $d = 4$ cm távolságban!

$$H = 20,3 \text{ A}/\text{m}$$

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