

$$dE_x = dE \frac{0,005}{\sqrt{x^2 + 0,005^2}}$$

$$dE = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} dx$$

$$r^2 = x^2 + 0,005^2$$

MEG: Szintén ezt a feladatot, négy ideges megcsinálni, hogy megértsék a lénye, ha ponttöltéssel helyettesítünk, abból kiértékeljük, hogy a c, és d, válasz hibás az a, meg túl kicsi.

A feladatban az integrált számológéppel számoltam ki.

$$E_x = \int_{-0,2}^{0,2} \frac{q \cdot 0,005}{4\pi\epsilon_0 (x^2 + 0,005^2) \sqrt{x^2 + 0,005^2}} dx = \frac{q \cdot 0,005}{4\pi\epsilon_0} \int_{-0,2}^{0,2} \frac{1}{(x^2 + 0,005^2)^{3/2}} dx$$

$$= \frac{3 \cdot 10^{-9} \cdot 0,005}{4\pi\epsilon_0} \cdot 79975 = 10751 \frac{V}{m} = \underline{\underline{10,8 \frac{kV}{m}}}$$

2)

$$\begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 30 & -5 \\ -5 & 15 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \end{bmatrix}$$

\vec{C}
kapacitás együttható mátrix

inverz

$$\begin{bmatrix} \phi_1 \\ \phi_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0,0352 & 0,0117 \\ 0,0117 & 0,0705 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix}$$

$$\vec{C} = \vec{K}^{-1}$$

\vec{K}
potenciál együttható mátrix

$$|\phi_1 - \phi_2| = |9,38 - 16,44| = \underline{\underline{7,06}}$$

// Pése meg lehet oldani a kapacitás e.k. mátrixból is átrendezéssel

3.)

I Szinán a földben

$$U = \phi_1 - \phi_0 = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 r} = 0$$

Stat. áramlás \leftrightarrow Elektrosztatika

$$C = 4\pi\epsilon_0 r \quad // \text{Szabadon álló gömb kapacitása}$$

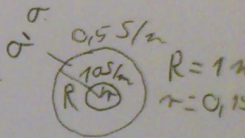
$$\downarrow$$

$$G = 4\pi\sigma r$$

$$R_I = \frac{1}{G} = \frac{1}{4\pi\sigma r} = \frac{1}{4\pi \cdot 0,5 \cdot 0,15} = \underline{\underline{1,061 \Omega}}$$

$$R_{II} - R_I = -0,1857 \approx -0,186 \Omega$$

II 10S/m 1m sugarú gömb



külső rész ellenállása

$$R_k = \frac{1}{4\pi\sigma R} = \frac{1}{4\pi \cdot 0,5 \cdot 1} = 0,159 \Omega$$

Belső rész

$$R_b = \frac{1}{4\pi R \sigma} - \frac{1}{4\pi r \sigma} = \frac{1}{4\pi \cdot 10 \cdot 0,15} - \frac{1}{4\pi \cdot 0,15}$$

$$R_b = 0,1045 \Omega$$

$$R_{II} = R_b + R_k = \underline{\underline{0,204 \Omega}}$$

// Ha nem vinnánk ki az azt, jelenti, hogy az egész test 10 S/m fajlagos vezetőképességű anyag tölti ki

4)

$$I = I_1 = I_2 = 2A$$

$$\psi_1 = 150 \text{ mVs}$$

$$\psi_2 = 80 \text{ mVs}$$

$$L_1 = 2X$$

$$L_2 = X$$

$$\psi_1 = L_1 I_1 + M I_2$$

$$\psi_2 = L_2 I_2 + M I_1$$

$$150 = 1 \cdot (L_1 + M)$$

$$\psi_2 = 1 \cdot (L_2 + M)$$

$$L_2 + M = 40 \text{ mH}$$

$$L_1 + M = 75 \text{ mH}$$

$$\text{II } X + M = 40$$

$$2X + M = 75$$

$$\rightarrow X = 35 \Rightarrow \boxed{M = 5 \text{ mH}}$$

I-II

$$L_1 = 70 \text{ mH}$$

$$L_2 = 35 \text{ mH}$$

5.) $\frac{2}{3} U_0 = U_0 e^{-z \cdot d}$ $z=5$

$\left(\frac{-\ln \frac{2}{3}}{z} \right) = d = \underline{\underline{0.1081 \text{ m}}}$

6.)

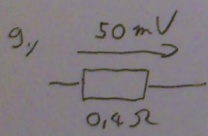
$\frac{1}{2}$ az ideátlog miatt a c_1 és d_1 válaszok a $\frac{1}{3}$ ellagypóábel illetve kétszeres-ébel adódna

7.) $S = \sqrt{5^2 + 12^2} = 13$

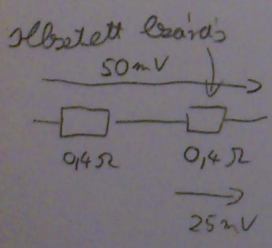
$S = \frac{1}{2} \frac{E^2}{\epsilon_0}$
 $\sqrt{13 \cdot 2 \cdot 120 \pi} = \underline{\underline{99 \frac{V}{m}}}$

8.) $f = 500 \text{ kHz}$
 $\sigma = 10 \text{ MS/m}$
 $\mu_r = 500$

$d = \sqrt{\frac{2}{2\pi \cdot f \cdot \mu_0 \mu_r \sigma}} = \sqrt{\frac{2}{2\pi \cdot 500 \cdot 10^3 \cdot \mu_0 \cdot 500 \cdot 10^7}} = 10 \text{ nm}$
 $0.05 \cdot I_0 = I_0 e^{-\frac{z}{d}}$
 $-\ln(0.05) \cdot d = \underline{\underline{30.15 \mu\text{m}}}$



9.) a feladot külön kiegészítéssel, hogy az illésítésen feltérő teljesítményt kell kiszámolni.



$P = \frac{U^2}{R} = \frac{(25 \cdot 10^{-3})^2}{0.4} = \underline{\underline{1.56 \text{ mW}}}$

$E_{\theta}(r, \theta) = \frac{1}{2\lambda} z_0 \frac{\sin \theta}{r} e^{-j\beta r}$

$\beta = \frac{2\pi}{\lambda}$
 János $e^{-j \frac{2\pi}{\lambda} r} = e^{j \frac{\pi}{4}}$

10.) $E_{\theta} = \sqrt{2} (1+j) \frac{mV}{m} = 2 e^{j \frac{\pi}{4}}$

$|E_{90}| = |E(r=100, \theta=90)| = \frac{1}{2\lambda} z_0 \frac{1}{r}$

$|E_{45}| = |E(r=r+\lambda, \theta=45)| = \frac{1}{2\lambda} z_0 \frac{\sin(45^\circ)}{r+\lambda}$

$|E_{45}| = |E_{90}| \cdot \sin(45^\circ)$

$\sqrt{2} = 2 \cdot \frac{\sqrt{2}}{2}$

$e^{-j \frac{2\pi}{\lambda} r} = e^{j \frac{\pi}{4}}$

$-j \frac{2\pi r}{\lambda} = j \frac{\pi}{4}$

$r = r + \frac{\lambda}{2}$

$e^{-j \frac{2\pi}{\lambda} (r+\frac{\lambda}{2})} = e^{-j \frac{2\pi r}{\lambda} + \frac{2\pi \lambda}{\lambda 2}}$

$= e^{-j \frac{2\pi r}{\lambda} + \pi} = e^{j(\frac{\pi}{4} + \pi)} = e^{j \frac{5\pi}{4}}$

$\sqrt{2} e^{j \frac{5\pi}{4}} = E_{45}$

$e^{-j \frac{2\pi}{\lambda} (r+\lambda)} = e^{-j \frac{2\pi r}{\lambda} + \frac{2\pi \lambda}{\lambda 2}} = e^{-j \frac{2\pi r}{\lambda} + \pi} = e^{j \frac{\pi}{4} + \pi}$