

1. Végtelen kiterjedésű fémmel feltöltött 20 cm-es
1 cm sugarú fémgömb, $C = ?$, ha a levegő levegő?
- a, 32,3 pF
 b, 1,14 pF
 c, 2,28 nF
 d, 2,28 pF

2. Homogén egyenes vezető, koncentrikusan 2 dielektrikumú kék

vezető $r_1 = 2 \text{ mm}$, a vezető 2 m-es darabjának

önkötésére 10 nC

A külső dielektrikum $r_2 = 15 \text{ mm}$ távolságban

szomszédos vezetőre

$$\epsilon_{r1} = 1,5$$

$$\epsilon_{r2} = 2,5$$

Hát meg a tengelytől r_2 távolságban lévő felület két

oldalán $|E|$ értékeire vonatkozó nagyságát ($|E(r_2 + a)| - |E(r_2 - a)|$)

$$1,68 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$3,2 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$23,98 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$639,4 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

3. Homogén $\sigma = 300 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}$ töltés, párhuzamos $r = 2 \text{ cm}$ sugarú
ideális vezető henger, egymástól 50 cm távolságra.

$\Delta\phi = 10 \text{ V}$ a hengerrel kötött.

Adja meg azon pontokban az elektrikus térerősség nagyságát,

amelyek az egyik henger tengelyétől 10 cm, a

másiktól 50 cm-re találhatók

$$14,65 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

$$17,64 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

$$5,298 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

$$7,146 \frac{\text{A}}{\text{m}^2}$$

4) A tér adott pontjában a vektorpotenciál

$$A(x, y, z) = (2yz) \cdot e^{-\mu T} \quad y \text{ és } z \text{ egyenlő m}$$

$$B(x=1, y=2, z=3\text{m}) = ?$$

$$2\mu T, \quad 7,21\mu T, \quad 4,42\mu T, \quad 10\mu T$$

5.) Széles szax, $l=200\text{m}$, mindkét végén rövidzár, $\epsilon_r=4,4$ dielektrikum. $f_{\text{min}} = ?$

$$123\text{kHz}, \quad 179\text{kHz}, \quad 358\text{kHz}, \quad 450\text{kHz}$$

6.) Tűben homogén, z-irányú $\frac{dB}{dt} = 10 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$ lineárisan növekvő mágneses indukció.

120 cm területű xy síkban fekvő kör mentén

$$\varphi_{\text{ind}} = ?$$

$$1,15\text{mV} \quad 296\mu\text{V} \quad 22,2\text{mV} \quad 16\text{mV}$$

7.) $l=5\text{m}$, $R=3\text{mm}$, 4A effektív értékű nem sinus váltakozó áramú rezonátorban ($\sigma_{\text{Cu}} = 5,7 \cdot 10^7 \frac{\text{S}}{\text{m}}$) disszipálódó teljesítmény meghatározása, ha a behatolási mélység a rugó átmérőjére. 0,5W 1W 2W 1,25W

8.) Két véglen, ideális visszlelt közeget sík leterületű felület alatt el. $v_1 = 2 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ az 1., $v_2 = 1,1 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ a 2. közegekben lévő fénysebesség.

Hat. meg a reflexiók tényezőit!

$$0,45, \quad -0,35, \quad -0,29, \quad 0,65$$

9.) Hertz-d által létrehozott kóros teljesítmény, ha az antennától 1500m-re a teljesítményműködés -velteregységének időbeli átlaga az antenna felelő részében $300 \frac{\mu\text{W}}{\text{m}^2}$ (irányhatás = 1,5) 4,33kW 5,65kW 6,34kW 11,3kW

10.) $f=5\text{GHz}$, levegőben x irányba terjedő síkhullám elektronsűrűség vektorával komplex vektor

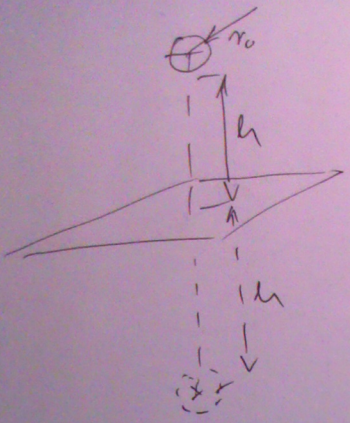
$$E(x=0,2, y=0,3, z=0,4) = (5e_y) \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$\text{Adja meg } E\text{-t } t=40\text{ps} \text{ pillanatban } x=0,22, y=-0,34, z=0,62 \text{ helyen}$$

$$(-2,25e_y) \frac{\text{V}}{\text{m}} \quad (2,25e_y) \frac{\text{V}}{\text{m}} \quad (3,35e_y) \frac{\text{V}}{\text{m}} \quad (4,45e_z) \frac{\text{V}}{\text{m}}$$



B



$$u = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$r_0 = 1 \text{ cm} = 0,01 \text{ m}$$

C

$$Q = CU = C \cdot \frac{Q}{U} \left[\frac{As}{V} \right]$$

$$C = n \pi \epsilon R$$

$$\text{div } D = \rho$$

$$\oint_A \epsilon E dA = \int \rho dV$$

$$\epsilon E = n \pi R^2 = Q$$

$$E = \frac{Q}{n \pi \epsilon R^2}$$

$$U = \int_r^{2l-r} \frac{Q}{n \pi \epsilon} \frac{1}{R^2} dr$$

$$U = \frac{Q}{n \pi \epsilon} \cdot \left[-\frac{1}{R} \right]_r^{2l-r}$$

$$U = \frac{Q}{n \pi \epsilon} \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{2l-r} \right]$$

$$C = \frac{Q}{U} = \frac{Q}{\frac{Q}{n \pi \epsilon} \cdot \left[\frac{1}{r} - \frac{1}{2l-r} \right]}$$

$$C = \frac{4 \pi \epsilon}{\frac{1}{r} - \frac{1}{2l-r}} = 1,14 \cdot 10^{-12} \frac{As}{V}$$



$$r_1 = 2 \text{ mm} = 0,002 \text{ m}$$

$$l = 2 \text{ m}$$

$$Q = 10 \text{ nC}$$

$$r_2 = 15 \text{ mm} = 0,015 \text{ m}$$

$$\epsilon_{r1} = 1,5$$

$$\epsilon_{r2} = 2,5$$

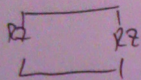
$\text{div } D = \rho$

5.1

$$l = 200 \text{ m}$$

C

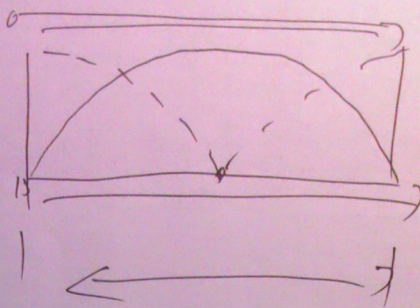
$$\epsilon_r = 4,4$$



$$Rz \rightarrow R=0$$

U •

I many



U ———

Z - - - -

$$\frac{2\pi}{\lambda} \cdot 2l$$

$$\pi \cdot l = \frac{\lambda}{2} \cdot 2\pi$$

$$\lambda = 2l = 400 \text{ m}$$

$$\lambda = \frac{c \left(\frac{m}{s}\right)}{f \left(\frac{1}{s}\right)} \Rightarrow f$$

$$c = \frac{c_0}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

$$f = 358 \text{ Hz}$$

6.

$$B = 10 \frac{\text{mT}}{\text{s}}$$

$$U = - \frac{d\phi}{dt}$$

A

$$r = 120 \text{ cm} = 1,2 \text{ m}$$

$$\phi = \int_B dA = B(r)A$$

$$U = - \left(\frac{10 \text{ mT}}{\text{s}} \cdot 0,1146 \right)$$

$$A = r^2 \pi$$

$$r = 2R \pi \Rightarrow \ell = \frac{r}{2\pi}$$

$$U = \underline{\underline{1,145 \cdot \text{mV}}}$$

$$A = \frac{r^2}{4 \cdot \pi^2} \cdot \pi = \frac{r^2}{4 \cdot \pi}$$

$$A = \underline{\underline{0,1146 \text{ m}^2}}$$

7.

$$L = 5 \text{ m}$$

$$P = R \cdot I_{\text{eff}}^2$$

$$r = 3 \text{ mm} = 0,003 \text{ m}$$

$$R = \frac{\ell}{\sigma \cdot A}$$

A

$$I_{\text{eff}} = 4 \text{ A}$$

$$\sigma_{\text{Cu}} = 5,7 \cdot 10^7 \frac{\text{S}}{\text{m}}$$

$$A = 2r \pi \cdot \delta$$

$$\underline{\underline{\delta = \frac{r}{20}}}$$

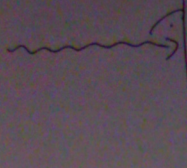
$$R = \frac{\ell}{\sigma \cdot 2\pi r \cdot \delta} = \frac{5 \cdot 20}{5,7 \cdot 10^7 \cdot 2\pi \cdot 0,003}$$

$$\underline{\underline{R = 0,031 \text{ } \Omega}}$$

$$P = \underline{\underline{0,496 \text{ W}}}$$

$$v_1 = 2 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = 1,1 \cdot 10^8 \frac{m}{s}$$



$$v_1 = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_{r1}}}$$

$$v_2 = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_{r2}}}$$

$$\Rightarrow \epsilon_{r1} = \left(\frac{c}{v_1} \right)^2$$

$$\epsilon_{r2} = \left(\frac{c}{v_2} \right)^2$$

$$\epsilon_{r1} = 2,25$$

$$\epsilon_{r2} = 7,43$$

$$\epsilon = \frac{\epsilon_{r2} - \epsilon_{r1}}{\epsilon_{r2} + \epsilon_{r1}} = \frac{7,43 - 2,25}{7,43 + 2,25} = \underline{\underline{0,497}}$$

9.

$$r = 1500 \text{ m}$$

$$\text{Sidelöslag} = 300 \mu\text{W}$$

B

$$D = 1,5$$

P

$$4\pi r^2$$

$$P = \frac{4\pi r^2 \cdot \text{Sidelöslag}}{D}$$

$$P = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot \text{Sido}}{D}$$

$$P = 5654,86 \text{ W}$$

$$\underline{\underline{5,654 \text{ kW}}}$$