

① Levegőben két végtelen hosszú, mindkettő sugara $r = 9.6 \text{ cm}$, középpontjuk távolsága $d = 2 \text{ cm}$. 400 V van köztük kapcsolva, mennyi az egyik hosszú henger \vec{E} -es magságának értéke?

② Végtelen kiterjedésű ideális fényes fény érkezik pontközpontú találatos h megasugárral. A fénynek potenciális sebessége v az elektronos sebesség c arányában, amely a töltés q -e $h/2$, a fényhullám $3h/2$ távolságára van? A közege levegő.

③ Homogén áramlatai kértben v sugara félkörbelső találatos. Mennyi az áram sűrűsége és a félkörbelső, a az áram \vec{E} -es magságának a félkörbelső alaplapjára, és értéke mindenképp 3 A/m^2 ? $v = 1.5 \text{ cm}$

④ Adott egy solenoid. Menedékuma $N = 400$, l és r értéke. A solenoid átmérője $d = 2 \text{ cm}$, hossza $l = 10 \text{ cm}$. A vezetékben $I = 1.4 \text{ A}$ áram folyik. Mekkora az a solenoid belsejében az energiabűntetés?

⑤ Mekkora az első solenoid vezetékének egyenlő áramú ellenállása, ha a huzal átmérője $d = 9 \text{ mm}$, fajlagos vezetőképessége pedig $\gamma = 57 \text{ MS/m}$?

⑥ Ideális távvezeték. A vezeték 90° vezető vezeték. Mekkora az a távvezeték hullámimpedanciája, ha tudjuk, hogy $Z_0 < R_2$ és az első hullám 3 ?

⑦ Végtelen hosszú fényes fény h hullám sebessége a haterfelületre magságának. A áram \vec{E} -es magságának értéke a fényben 15 A/m^2 . A áram \vec{E} -es magság $1.3 \frac{1}{\text{m}}$. A haterfelülettel mekkora távolságban van az áram \vec{E} -es értéke 3 A/m^2 ?

9) Ideális nyírfelületű A'k hullám terjed. Hekkora a közeg
relatív permittivitása, ha az 1 GHz frekvenciájú $\lambda = 22\text{cm}$ hullámhossz
tartozik?

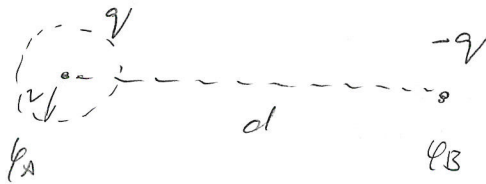
10) Hertz-dipólus. Az antenna sugárzója teljesítménye 300W .
Hekkora a dipól felületében $r = 400\text{m}$ távolságon a komplex
Poynting-vektor időátlagának maximális értéke a maximális
sugárzó irányban?

① $q = 9,6 \text{ nC}$

$d = 2 \text{ cm}$

$l = 3 \text{ m}$

$U = 400 \text{ V}$



$$\phi_A = \frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{d-r_0}{r_0}$$

$$\phi_B = -\frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \left(\frac{r_0}{r} - \ln \frac{r_0}{d-r} \right)$$

$$= -\frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{d-r}{r}$$

$$\phi_A - \phi_B = \frac{q}{\pi\epsilon} \ln \frac{d-r}{r}$$

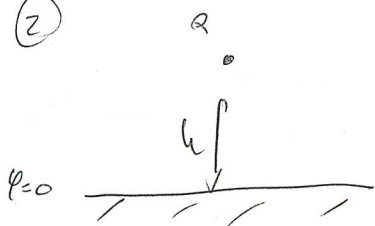
$$400 \text{ V} = \frac{q}{\pi\epsilon} \ln \frac{d-r}{r}$$

$$q = 3,2 \text{ nC}$$

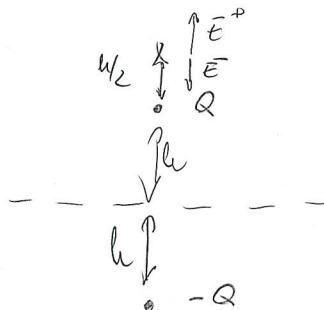
$$Q = q \cdot l = 9,6 \text{ nC} \approx 9,12 \text{ nC}$$

(A)

②



$$E = E^+ - E^- = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{(\frac{h}{2})^2} - \frac{1}{(\frac{3h}{2})^2} \right)$$



$$E^+ = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{(\frac{h}{2})^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{(\frac{h}{2})^2}$$

$$E^- = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{(\frac{3h}{2})^2} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{1}{(\frac{3h}{2})^2}$$

$$E = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{\left(\frac{a}{2}\right)^2} - \frac{1}{\left(\frac{r_0}{2}\right)^2} \right)$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{\frac{1}{4} \text{ m}^2} - \frac{1}{\frac{25}{4} \text{ m}^2} \right)$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{4}{\text{m}^2} - \frac{4}{25 \text{ m}^2} \right)$$

$$= \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{96 \text{ kC}}{\text{m}^2} \right) = \frac{96Q}{4 \cdot 25 \cdot 4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \text{ m}^2} = \frac{24Q}{25 \cdot 4 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \text{ m}^2} \quad (\text{A})$$

③ $v = 1,1 \text{ m/s}$

$$J = 3 \text{ A/m}^2$$

$$A = v^2 \cdot \eta$$

$$I = \sqrt{A} = \underline{\underline{21,2 \text{ A}}}$$

(C)

④ $N = 400$

$$d = 2 \text{ cm}$$

$$l = 10 \text{ cm}$$

$$I = 1,4 \text{ A}$$

$$H = \frac{NI}{l} = 5600 \text{ A/m}$$

$$w = \frac{1}{2} \mu_0 H^2 = \underline{\underline{19,7 \text{ J/m}^3}}$$

(B)

⑤ $d_{\text{Kanal}} = 0,8 \text{ cm}$

$$\sigma = 57 \text{ MS/m}$$

$$l_{\text{Kanal}} = d_{\text{Kanal}} \cdot N = 25,13 \text{ m}$$

$$A = \mu_{\text{Kanal}}^2 \cdot \tau = 9.000.000 \cdot 5026 \text{ m}^2$$

Reagen = ?

$$R = \frac{l_{\text{Kanal}}}{\sigma \cdot A_{\text{Kanal}}} = \underline{\underline{0,1877 \Omega}}$$

(A)

$$\textcircled{7} \quad \Gamma = 3$$

$$R_2 = 90 \Omega$$

$$Z_0 < R_2$$

$$Z_0 = ?$$

$$\nu = \frac{Z_2 - Z_0}{Z_2 + Z_0}$$

$$\nu = +0,1\Gamma$$

$$\Gamma = \frac{1 + |\nu|}{1 - |\nu|}$$

$$|\nu| = a$$

$$0,1\Gamma = \frac{90 - Z_0}{90 + Z_0}$$

$$3 - 3a = 1 + a$$

$$Z = 4a$$

$$a = 0,1\Gamma$$

$$|\nu| = 0,1\Gamma$$

$$4\Gamma + 0,1\Gamma Z_0 = 90 - Z_0$$

$$1\Gamma Z_0 = 4\Gamma$$

$$Z_0 = \underline{\underline{30 \Omega}}$$

(C)

$$\textcircled{8} \quad J_0 = 1\Gamma \text{ A/m}^2$$

$$\alpha = 1,3 \frac{1}{\text{mm}} = \underline{\underline{1300 \frac{1}{\text{m}}}}$$

$$J = J_0 e^{-\alpha d}$$

$$J = 1\Gamma e^{-\alpha d}$$

$$\frac{1}{\Gamma} = e^{-\alpha d}$$

$$1,609 = \alpha d$$

$$d = \frac{1,609}{\alpha} = \underline{\underline{1,237 \text{ mm}}}$$

(D)

9) $f = 1 \text{ GHz}$

$\lambda = 22 \text{ cm}$
idealis diperole!

$\epsilon_r = ?$

$\lambda = \frac{2\pi}{\beta}$

$\Gamma = \sqrt{(R + j\omega L)(G + j\omega C)}$
 $= \sqrt{j\omega\mu(\sigma + j\omega\epsilon)}$

$j\omega\sigma\mu\epsilon'$

$\beta = \omega\sqrt{\mu\epsilon}$

$\beta = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{0,22\text{m}} = 28,57 \frac{1}{\text{m}}$

$28,57 = 2\pi f \sqrt{\mu_0\epsilon_r\epsilon}$

(B)

$\epsilon_r = 1,07$

10) $P_{\text{avg}} = 300 \text{ W}$

$D = 1,17$

$r = 400 \text{ m}$

$D = \frac{S(r, \theta = 90^\circ)}{P_{\text{avg}} / (4\pi r^2)}$

(A)

$S(r, \theta = 90^\circ) = 223, 8 \text{ W/m}^2$