

Név:	Jó:	Javító:
NEPTUN:	Rossz:	
Aláírás:	Σ	

Feladatonként +1, 0 vagy -1 pont szerezhető. Karikázza be a helyes válasz betűjelét!
Legalább 5 kérdésre választ kell adni és legalább 4 pontot el kell érni.

1. Egy levegőben lévő igen hosszú, 10 cm sugarú töltött fémhenger tengelyétől 20 cm távolságban a potenciál 35 V. Utóbbi a fémhengerrel egytengelyű, 1 m sugarú ekvipotenciális hengerfelületre vonatkoztatjuk. Határozza meg a potenciált a tengelytől 2 m távolságban!

- a) 81,3 V b) -15,1 V c) 21,5 V d) nem lehet

2. Síkkondenzátor szigetelése két, a lemezekkel párhuzamos rétegből áll. Az egyes lemezek felszíne 350 cm^2 . A szigetelőrétegek vastagsága $d_1 = 2 \text{ cm}$ és $d_2 = 1 \text{ cm}$, permittivitásuk $\epsilon_1 = 3\epsilon_0$ ill. $\epsilon_2 = 4\epsilon_0$. Határozza meg a kondenzátor kapacitását!

- a) 170,4 pF b) 37,2 pF c) 0,34 nF d) 33,8 pF

3. Homogén vezetőanyagból készült, igen hosszú, 3 mm átmérőjű hengeres vezeték hosszegységre eső ellenállása $9 \cdot 10^{-3} \Omega/\text{m}$. A vezetékben 3 A egyenáram folyik. Adja meg a vezető felszínén a Poynting-vektor felületre merőleges komponensének nagyságát!

- a) $4,3 \text{ W/m}^2$ b) $8,6 \text{ W/m}^2$ c) 0 d) $17,2 \text{ W/m}^2$

4. Az elektrodinamika melyik részterületéhez sorolná leginkább a következő feladatot? „Egy vezetékpárban nagyfrekvenciás váltakozó áram folyik (a geometria, az anyagjellemzők és a frekvencia adva van). Meghatározandó a vezetékpár hosszegységre eső ellenállása (R').”

- a) stacionárius áramlás b) kvázi-stacionárius terek
c) távvezetékek elmélete d) magnetosztatika

5. Egy közegben $\epsilon_r = 3$, $\mu_r = 1$, $\sigma = 0,1 \text{ S/m}$. Mekkora az ebben terjedő 10 MHz frekvenciájú síkhullám csillapítási tényezője?

- a) $1,97 \text{ m}^{-1}$ b) $113^\circ/\text{m}$ c) 363 km^{-1} d) $0,209 \text{ m}^{-1}$

6. Két egyforma, egymáshoz közel lévő, nagy menetszámú, légmagos tekercs kölcsönös indukciós együtthatójának nagyságát kell meghatározni a következő két mérésből: Ha az egyik tekercsen 3 A egyenáram folyik, míg a másikon 0, akkor a mágneses térben tárolt energia 35 mJ. Ha mindkét tekercsen 3 A áram folyik, akkor a mágneses tér energiája 95 mJ.

- a) 5,56 mH b) 13,3 mH c) 2,78 mH d) 6,67 mH

7. Egy adott vonatkoztatási rendszerben, a tér egy tartományában az elektromos térerősség és a mágneses indukció közelítőleg homogén, vektoruk megegyező irányú, nagyságuk $B = 250 \text{ mT}$ illetve $E = 3 \text{ V/m}$. Mekkora elektromos térerősséget tapasztal az a mozgó megfigyelő, amelyik az indukcióvonalakra merőleges irányban 25 m/s sebességgel egyenletesen halad?

- a) 9,25 V/m b) 4,57 V/m c) 3,25 V/m d) 6,93 V/m

8. Egy 70Ω hullámimpedanciájú ideális, légszigetelésű távvezeték bemenetére szinuszos feszültséggenerátor, a végére pedig egy 50Ω -os ellenállás csatlakozik, amelyen a feszültség amplitúdója 100 V. Határozza meg a vezeték mentén fellépő maximális feszültségamplitúdót! (Megjegyzés: a vezeték hossza több mint negyed hullámhosszny.)

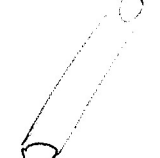
- a) 140 V b) 100 V c) 200 V d) 120 V

9. Egy $\epsilon_r = 3$ dielektromos állandójú ideális szigetelőben síkhullám terjed. A Poynting-vektor időbeli átlagának nagysága $2 \cdot 10^{-3} \text{ W/m}^2$. Számítsa ki az elektromos térerősség amplitúdóját!

- a) 1,23 V/m b) 0,66 V/m c) 0,87 V/m d) 0,93 V/m

10. Két Hertz-dipólus van a Descartes koordináta-rendszer $(0, -a, 0)$ illetve $(0, a, 0)$ pontjában. A közeg levegő. Mindkét dipólus z irányú, továbbá azonos amplitúdójú, azonos kezdőfázisú, f frekvenciájú szinuszos áram táplálja őket. Az elektromos térerősség amplitúdója az $(R, 0, 0)$ pontban E_0 értékű ($R \gg c/f$ valamint $R \gg a$ teljesül). Fejezze ki az elektromos térerősség amplitúdóját a $(0, R, 0)$ pontban a megadott paraméterekkel!

- a) $E_0 |\cos(\pi fa/c)|$ b) $2E_0 |\sin(2\pi fa/c)|$ c) $E_0 |\cos(2\pi fa/c)|$ d) 0

1.]  $r = 10 \text{ cm}$
 $d = 20 \text{ cm} \rightarrow \varphi = 35 \text{ V}$

$$E = \frac{q}{2\pi\epsilon} \frac{1}{r}$$

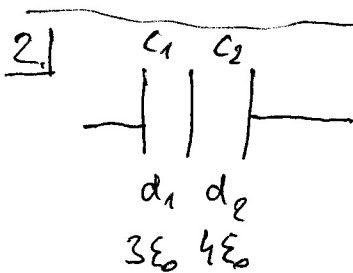
$$\varphi = \frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{1}{r}$$

$$35 = \frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{1}{0,2}$$

$$\rightarrow q = \frac{2\pi\epsilon \cdot 35}{\ln 5} = 1,21 \cdot 10^{-3}$$

$$\varphi = \frac{q}{2\pi\epsilon} \ln \frac{1}{2} = \frac{1,21 \cdot 10^{-3}}{2\pi\epsilon} \ln \frac{1}{2} = \underline{\underline{-15,07 \text{ V}}}$$

(B)



$$A = 350 \text{ cm}^2 \quad C = ?$$

$$C_1 = 3\epsilon_0 \frac{A}{d_1} = 3\epsilon_0 \frac{0,035}{0,02} = 46,48 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$C_2 = 4\epsilon_0 \frac{A}{d_2} = 4\epsilon_0 \frac{0,035}{0,01} = 123 \cdot 10^{-12} \text{ F}$$

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} = \underline{\underline{33,74 \text{ pF}}}$$

(D)

5.] $\epsilon_r = 3 \quad \mu_r = 1 \quad \sigma = 0,1 \frac{\text{S}}{\text{m}} \quad f = 10 \text{ MHz} \quad \lambda = ?$

$$f = \alpha + j\beta$$

$$f = \sqrt{j\omega\mu(\sigma + j\omega\epsilon)} = \sqrt{j\omega\mu_0\sigma - \omega^2\mu_0\epsilon_0\epsilon_r}$$

$$f = \sqrt{-0,132 + 7,896j} = \sqrt{7,897 \cdot e^{j1,587}} =$$

$$f = \sqrt{7,897} \cdot e^{j1,587/2} = \underbrace{1,971}_{\alpha} + 2j$$

(A)

6.] $I_1 = 3 \text{ A} \quad I_2 = 0 \text{ A} \rightarrow W_1 = 35 \text{ mJ} \quad \text{Kett egyforma: } L_{11} = L_{22}$

$$I_1 = 3 \text{ A} \quad I_2 = 3 \text{ A} \rightarrow W_2 = 95 \text{ mJ} \quad L_{12} = ?$$

$$W = \frac{1}{2} L_{11} \cdot I_1^2 + L_{12} \cdot I_1 I_2 + \frac{1}{2} L_{22} \cdot I_2^2$$

$$35 \cdot 10^{-3} = \frac{1}{2} L_{11} \cdot 3^2 \rightarrow L_{11} = \frac{2 \cdot 35 \cdot 10^{-3}}{3^2} = 7,77 \text{ mH} = L_{22}$$

$$95 \cdot 10^{-3} = L_{11} I_1^2 + L_{12} \cdot I_1 \cdot I_2$$

$$95 \cdot 10^{-3} = 7,77 \cdot 10^{-3} \cdot 9 + L_{12} \cdot 9 \rightarrow L_{12} = \left(\frac{95}{9} - 7,77 \right) \cdot 10^{-3} = \underline{\underline{2,786 \text{ mH}}}$$

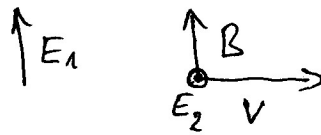
(C)

2014.06.19.

$$7.) B = 250 \text{ mT}$$

$$E_1 = 3 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$v = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



$$E_2 = v \times B = 25 \cdot 250 \cdot 10^{-3} = 6,25 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

$$E = \sqrt{E_1^2 + E_2^2} = \sqrt{3^2 + 6,25^2} = \underline{\underline{6,93 \frac{\text{V}}{\text{m}}}} \quad \textcircled{D}$$

$$8.) \epsilon_r = 3 \quad S = 2 \cdot 10^{-3} \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \quad E = ?$$

$$Z = \frac{E}{H} \rightarrow H = \frac{E}{Z}$$

$$Z_0 = \sqrt{\frac{\mu}{\epsilon}} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r}} = 217,51 \Omega$$

$$S = \frac{1}{2} E \cdot H = \frac{E^2}{2 \cdot Z} \quad \textcircled{D}$$

$$E = \sqrt{2 \cdot S \cdot Z} = \sqrt{2 \cdot 2 \cdot 10^{-3} \cdot 217,51} = \underline{\underline{0,933 \frac{\text{V}}{\text{m}}}}$$