

Név: <b>JAVÍTÓ</b>	Nagypélda:	<b>JEGY</b>
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	
Gyakorlatvezető:		

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

**NAGYPÉLDA – 10 PONT** (A megoldást külön lapra kérjük!)

Levegőben terjedő, 2,5 GHz frekvenciájú síkhullám merőlegesen esik egy 2,25 relatív permittivitású ideális szigetelővel kitöltött végtelen feltér sík határfelületére. Az elektromos térerősség amplitúdója a határfelületen 100 V/m.

a. Mekkora a hullámhossz a levegőben ill. a szigetelőben? (2 p.)

$$\lambda_l = \frac{c}{f} = 12 \text{ cm} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\lambda_s = \frac{c/\sqrt{\epsilon_r}}{f} = 8 \text{ cm} \quad (1 \text{ p.})$$

b. Határozza meg a levegőben a beeső és a visszavert hullám elektromos térerősségének amplitúdóját! (3 p.)

$$Z_{0,s} = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0 \epsilon_r}} = 251 \Omega$$

$$r = \frac{Z_{0,s} - Z_0}{Z_{0,s} + Z_0} = -0,2 \quad (1 \text{ p.})$$

$$|E_1^+| = 100/|1 + r| \text{ V/m} = 125 \text{ V/m} \quad (1 \text{ p.})$$

$$|E_1^-| = 100/|1/r + 1| \text{ V/m} = 25 \text{ V/m} \quad (1 \text{ p.})$$

c. Adja meg az állóhullámarányt a levegőben! (1 p.)

$$\sigma = \frac{|E^+| + |E^-|}{|E^+| - |E^-|} = \frac{1 + |r|}{1 - |r|} = 1,5 \quad (1 \text{ p.})$$

d. Számítsa ki a mágneses térerősség amplitúdóját a szigetelőben! (2 p.)

$$|H_2| = |H_2^+| = \frac{100 \text{ V/m}}{Z_{0,s}} = 0,40 \text{ A/m} \quad (2 \text{ p.})$$

e. Mekkora a határfelület 5 m<sup>2</sup> keresztmetszetén átáramló teljesítmény időbeli átlaga (azaz a hatásos teljesítmény)? (2 p.)

$$S = \frac{1}{2} Z_{0,s} |H_2^+|^2 = 20,0 \text{ W/m}^2 \quad (1 \text{ p.})$$

$$P = S \cdot 5 \text{ m}^2 = 100 \text{ W} \quad (1 \text{ p.})$$

**KISPELDÁK – 5 × 2 PONT** (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy  $a$  oldalú négyzet alakú vezetőkeret síkjában fut egy végtelen hosszú, egyenes vezető úgy, hogy az párhuzamos a négyzet két oldalával, és távolsága a négyzet legközelebbi oldalához ugyancsak  $a$ . A közeg levegő. Adja meg a két vezető kölcsönös induktivitásának abszolútértékét!

$$|L_{12}| = \frac{\mu_0 a}{2\pi} \ln 2 \approx 0,69 \frac{\mu_0 a}{2\pi}$$

2. Egy ideális távvezeték hullámimpedanciája 75 Ω, a vezetékelt lezáró ellenállás 50 Ω rezisztenciájú. A vezetékelt szinuszos áramú forrás táplálja. Mekkora a vezeték mentén a maximális feszültségamplitúdó, ha a minimális 20 V?

$$|U|_{\max} = 30 \text{ V}$$

3. Levegőben terjedő síkhullámban az elektromos térerősség hely-idő függvénye  $\mathbf{E} = \mathbf{e}_x 10 \cos(\omega t - \beta z) \text{ mV/m}$ . Adja meg egy 40 cm sugarú,  $z = 0$  síkban elhelyezkedő képzeletbeli körleapán áthaladó teljesítmény időátlagát!

$$P = 66,7 \text{ nW}$$

4. Levegőben terjedő  $\lambda = 80 \text{ cm}$  hullámhosszú síkhullám merőlegesen esik egy ideális vezető fémsíkra. A fémsíktól 10 cm távolságban az elektromos térerősség amplitúdója 3 kV/m. Mekkora a mágneses térerősség amplitúdója a fémsíkon?

$$H = 11,3 \text{ A/m}$$

5. Számítsa ki a csillapítási tényezőt 10 kHz frekvencián azon a veszteséges távvezetéken, amelynek vezetékparaméterei  $L' = 600 \text{ nH/m}$ ,  $R' = 50 \text{ m}\Omega/\text{m}$ ,  $C' = 80 \text{ pF/m}$  és  $G' = 0$ !

$$\alpha = 0,25 \frac{1}{\text{km}}$$

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