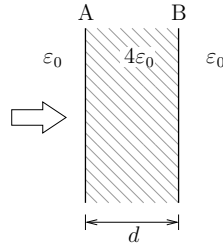


Név: JAVÍTÓ	Nagypélda:	JEGY
NEPTUN:	Kispéldák:	
Aláírás:	Összpont:	

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

Nagypélda – Σ 10 pont (A megoldást külön lapra kérjük!)

A levegőben elhelyezkedő, $d = 7,5$ cm vastagságú szigetelőréteget az egyik oldala felől (az ábrán balról) lineárisan polarizált, $f = 0,5$ GHz frekvenciájú síkhullámmal világítjuk meg a határfelületre merőleges irányból. Az elektromos térerősség amplitúdója a dielektrikum „A” felületén $\hat{E}_A = 2$ V/m.



a. Határozza meg a reflexiótényezőt a dielektrikum „A” felületén!

Távvezeték-analógia alapján az „A” síkra számított bemeneti impedancia:

$$Z_{be}^{(A)} = Z_0' \frac{Z_0 \cos(\beta d) + j Z_0' \sin(\beta d)}{Z_0' \cos(\beta d) + j Z_0 \sin(\beta d)} = \frac{Z_0}{4} = 94,25 \Omega \quad (1 \text{ p.})$$

mert $\beta d = 0,5\pi$, $Z_0 = 377 \Omega$, és $Z_0' = Z_0/\sqrt{4} = Z_0/2$ (utóbbi a szigetelő hullámimpedanciája). (1 p.)

$$\text{Innen } r = \frac{Z_{be}^{(A)} - Z_0}{Z_{be}^{(A)} + Z_0} = \underline{-0,6} \quad (1 \text{ p.})$$

b. Számítsa ki, mekkora hatásos teljesítmény áramlik a levegőből a dielektrikumba az „A” sík 1 m^2 -es felületén át!

$$P = 1 \text{ m}^2 \cdot \text{Re} \left[\frac{1}{2} \frac{\hat{E}_A^2}{(Z_{be}^{(A)})^*} \right] = \underline{21,22 \text{ mW}} \quad (3 \text{ p.})$$

c. Határozza meg az elektromos és a mágneses térerősség amplitúdóját a dielektrikum „B” felületén!

Legyen $\bar{E}_A = \hat{E}_A$ (0 kezdőfázis).

$$\text{A lánckarakterisztika alapján: } \bar{E}_A = \cos(\beta d) \bar{E}_B + j Z_0' \sin(\beta d) \frac{\bar{E}_B}{Z_0} \quad (2 \text{ p.})$$

$$\text{Innen } \bar{E}_B = \frac{Z_0}{j Z_0'} \bar{E}_A, \text{ azaz } \hat{E}_B = \left| \frac{Z_0}{Z_0'} \right| \hat{E}_A = 2 \bar{E}_A = \underline{4 \text{ V/m}} \quad (1 \text{ p.})$$

$$\text{illetve } \hat{H}_B = \frac{\hat{E}_B}{|Z_0|} = \underline{10,61 \cdot 10^{-3} \text{ A/m}} \quad (1 \text{ p.})$$

Kispéldák – 5×2 pont (Kérjük, hogy a választ a feladatlapra írja!)

1. Egy veszteségmentes, légszigetelésű távvezeték hosszegységre eső induktivitása $L' = 2 \cdot 10^{-6} \text{ H/m}$. Számítsa ki a távvezeték Z_0 hullámimpedanciáját!

$$Z_0 = \underline{600 \Omega}$$

2. Határozza meg a 2 m hosszú, egyik végén nyitott, másik végén rövidrezárt, ideális, légszigetelésű távvezeték legkisebb rezonancia-frekvenciáját!

$$f = \underline{37,5 \text{ MHz}}$$

3. Egy távvezeték lezárásán a beeső és a reflektált áramhullám amplitúdója $I^+ = 3 \text{ A}$, illetve $I^- = 1 \text{ A}$. Határozza meg az állóhullám-arányt!

$$\sigma = \underline{2}$$

4. Egy ideális távvezeték szigetelőanyagának permittivitása $\varepsilon = 9\varepsilon_0$. A vezeték $f = 10 \text{ MHz}$ frekvenciájú, szinuszos generátor táplálja. Határozza meg a hullámhosszat!

$$\lambda = \underline{10 \text{ m}}$$

5. Ideális szigetelőanyagban két, lineárisan polarizált síkhullám halad a derékszögű koordináta-rendszer z -tengelye irányában. Az egyes síkhullámokban az elektromos térerősség hely-, és időfüggvénye $\vec{E}_1(x, y, z, t) = E_0 \cos(\omega t - \beta z) \cdot \vec{e}_x$, illetve $\vec{E}_2(x, y, z, t) = E_0 \cos(\omega t - \beta z + \pi/2) \cdot \vec{e}_y$, ahol $E_0 = 0,5 \text{ V/m}$. Határozza meg az elektromos térerősség maximális értékét a két hullám szuperpozíciójaként adódó, eredő hullámtérben!

$$E_{\max} = \underline{0,5 \text{ V/m}} \text{ (az eredő egy körülárisan polarizált síkhullám)}$$

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