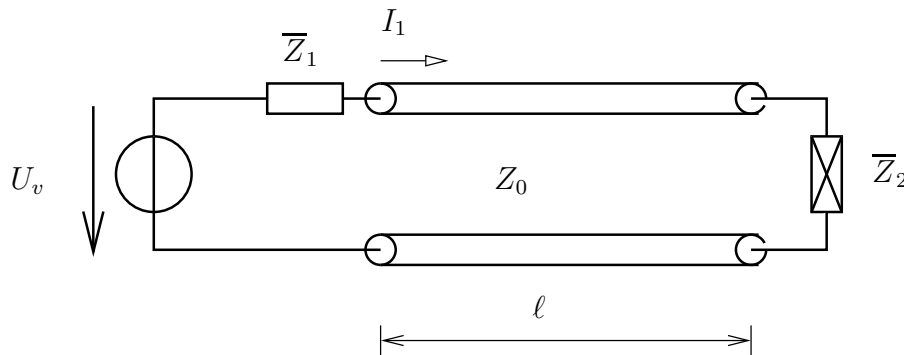


Név : (NYOMTATOTT BETŰKKEL)	1. feladat	
	2. feladat	
Neptun-kód :	3. feladat	
Hallgató aláírása :	Összesen :	

1. feladat

Egy $\lambda_g/2$ hosszúságú $Z_0 = 50 \Omega$ hullámellenállású távvezeték bemenetére $U_v = 320 \text{ V}$ csúcsértékű, $\omega = 10^6 \text{ rad/s}$ körfrekvenciájú szinuszos feszültséggenerátor kapcsolódik. A generátor belső ellenállása $\bar{Z}_1 = 10\Omega$. A távvezeték kimenetére $\bar{Z}_2 = (10 + j20)\Omega$ impedanciát kapcsoltunk.



- a. Határozza meg az áram időfüggvényét a távvezeték bemenetén! (1 pont)
- b. Határozza meg a Z_2 terhelés által felvett hatásos teljesítményt! (1 pont)

2. feladat Egy $\sigma = 10^{-4} \text{ S/m}$; $\epsilon_r = 11,3$; $\mu_r = 1$ jellemzőkkel bíró közegben $\omega = 10^6 \text{ rad/s}$ körfrekvenciájú, a $z = 0$ helyen $E^+ = 1 \text{ V/m}$ komplex amplitúdójú síkhullám halad.

- a. Határozza meg a mágneses térerősség komplex csúcsértékét a $z = 0$ helyen! (2 pont)
- b. Határozza meg a $z = 0$ helyen lévő, a terjedési irányra merőleges $A = 3 \text{ m}^2$ -es felületen áthaladó (hatásos) teljesítményt! (1 pont)

3. feladat Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

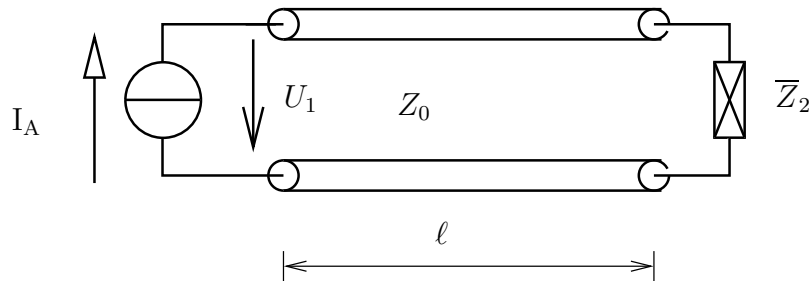
- a. Írja fel a villamos térerősségre vonatkozó **vektoriális** hullámegyenletet! (1 pont)
- b. Adja meg a hullámellenállás **definícióját!**
(Ez nem a kiszámítására vonatkozó képlet!) (1 pont)

Pont	0-2	2.5 - 3.5	4 - 5	5.5 - 6	6.5 - 7
Jegy	1	2	3	4	5

Név : (NYOMTATOTT BETŰKKEL)	1. feladat	
	2. feladat	
Neptun-kód :	3. feladat	
Hallgató aláírása :	Összesen :	

1. feladat

Egy $\ell = \lambda_g/4$ hosszúságú, $Z_0 = 50\Omega$ hullámellenállású távvezeték bemenetére $I_A = 2$ A csúcsértékű $\omega = 10^6$ rad/s körfrekvenciájú szinuszos áramforrás kapcsolódik. A távvezeték lezárása $\bar{Z}_2 = (20 + j10)\Omega$.



- a. Határozza meg a feszültség időfüggvényét a távvezeték elején! (1.5 pont)
- b. Határozza meg a határos teljesítményt a távvezeték közepén! (1.5 pont)

2. feladat Egy $\sigma = 10^{-4}$ S/m; $\epsilon_r = 11, 3$; $\mu_r = 1$ jellemzőkkel bíró közegben $\omega = 10^6$ rad/s körfrekvenciájú síkhullám halad.

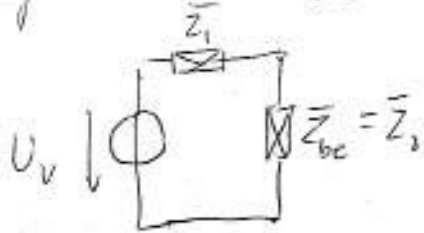
- a. Határozza meg milyen hosszon csökken a síkhullám amplitúdója 100-ad részére! (1 pont)
- b. Határozza meg a síkhullám fázissebességét! (1 pont)

3. feladat Válaszoljon röviden az alábbi kérdésekre!

- a. Adja meg a síkhullám definícióját! (1 pont)
- b. Írja fel a határos teljesítményt a komplex Poynting-vektor segítségével! (1 pont)

Pont	0-2	2.5 - 3.5	4 - 5	5.5 - 6	6.5 - 7
Jegy	1	2	3	4	5

M/4 Megoldás: a) $\bar{Z}_{bc} = \bar{Z}_2$



$$\bar{I}_1 = \frac{U_v}{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2} = \frac{320}{10 + 10 + j20} = \frac{16}{1+j} = 11,3 e^{j45^\circ}$$

$$i_1(t) = 11,3 \cos(10^6 t - 45^\circ) \dots \text{pon}$$

b.) $P_1 = \frac{1}{2} \operatorname{Re} \bar{Z}_{bc} I_1^2 = \frac{1}{2} 10 \cdot 11,3^2 = 640 \text{ W}$

$P_2 = P_1 \dots \text{pant.}$

M/4 Megoldás: $\bar{Z}_0 = \sqrt{\frac{j\omega\mu}{\sigma + j\omega\epsilon}} = (87 + j36) \Omega = 94,2 e^{j22,5^\circ}$

$$\bar{H}^+ = \frac{E^+}{\bar{Z}_0} = \frac{1}{94,2 e^{j22,5^\circ}} = 1,06 \cdot 10^{-2} e^{-j22,5^\circ} \frac{\text{A}}{\text{m}}$$

$$P = A \frac{1}{2} E^+ H^+ \cos \varphi = \frac{1}{2} 1 \cdot 1,06 \cdot 10^{-2} \cos 22,5^\circ = 9,82 \cdot 10^{-3} \text{ W} \quad 1,47 \cdot 10^{-2} \text{ W}$$

A/31

1. $\Delta \bar{E} = \epsilon \mu \frac{\partial^2 \bar{E}}{\partial t^2}$

2. A pozitív irányban haladó villamos és mágneses térerősség komplex amplitúdójának (hogyadós) (fesz-drammal is el kell fogadni!)

B/1 Megoldás: a.) $\bar{Z}_{bc} = \frac{Z_o^2}{Z_2} = \frac{50^2}{20+j10} = 125 \angle 0^\circ = (100 - j50) \Omega$

$$\bar{U}_1 = I_A \bar{Z}_{bc} = 2(100 - j50) = (200 - j100) \text{ V} = 223 e^{-j26,6^\circ} \text{ V}$$

$$u_1(t) = 223 \cos(10^6 t - 26,6^\circ) \text{ V}$$

b.) $P_1 = \frac{1}{2} I_A^2 \operatorname{Re} \bar{Z}_{bc} = \frac{1}{2} 4 \cdot 100 = 200 \text{ W}$

$$P_{\text{köz}} = P_1 = 200 \text{ W}$$

B2 Megoldás: $\gamma = \sqrt{j\omega\mu(\sigma + j\omega\epsilon)} = (5,1 \cdot 10^{-3} + j1,23 \cdot 10^{-2}) \text{ m}^{-1}$

a.) $e^{-\alpha z} = \frac{1}{100} \quad \alpha z = \ln 100$
 $z = \ln 100 / \alpha = \underline{\underline{903 \text{ m}}} \dots p$

b.) $v_f = \frac{\omega}{\beta} = \frac{10^6}{1,23 \cdot 10^{-2}} = 8,12 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

B/3 1.) A terjedési irányra merőleges síkban a térszerűségek helyétől függetlenek.

2.)
$$P = \operatorname{Re} \frac{1}{2} \int_A \bar{\mathbf{E}}^* \times \bar{\mathbf{H}}^* d\mathbf{A}$$