

1.

Koax kábel, ki van töltve $\epsilon = 2.25$ állandójú anyaggal, belső ér átmérője: 2.29mm, külső ér belső átmérője 7.98mm. 5000 V effektív értékű, szinuszos feszültséget kapcsolunk a kábelre, mekkora a legnagyobb térerősség?

Ez nekem nem jött ki, úgyhogy nincs hozzá megoldásom.

2.

$Q = -1.6 \cdot 10^{-19}$ C töltés halad először x irányba, $3 \cdot 10^5$ m/s sebességgel, ekkor $F = \{0, 0, -2.08 \cdot 10^{-15}\}$. Utánna y irányba halad ugyanakkora sebességgel, ekkor $F = \{1.2 \cdot 10^{-15}, 0, 0\}$.

A mozgás iránya mindkét esetben merőleges az indukcióvonalakra.

Megoldás: Egyszerű keresztszorzás:

$$\begin{array}{ccc} i & j & k \\ v & 0 & 0 \\ B_x & B_y & B_z \end{array} = (0, -3 \cdot 10^5 \cdot B_z, 3 \cdot 10^5 \cdot B_y) \quad F = Q(v \times B) \rightarrow B_y = F / (Q \cdot v)$$

A megoldások úgy voltak megadva, hogy már ebből csak egy maradt jónak, úgyhogy nem kellett tovább csinálni.

3.

Koax kábel: $C = 5 \mu F$, $\epsilon = 8 \cdot \epsilon_0$, $\sigma = 2 \cdot 10^{-14}$. Mennyi a szivárgási ellenállása?

$G/C = \sigma / \epsilon \rightarrow G = C \cdot \sigma / \epsilon \rightarrow R = \text{ennek a reciproka.}$

4.

Tekercs inductivitása $L = 5 \mu H$, forrás frekvenciája, $f = 10 \text{ kHz}$, feszültség csúcsértéke $U = 2 \text{ mV}$. Add meg a tekercsben tárolt energia időbeli átlagát.

$I = U / i \omega L$, $W = (1/2) \cdot LI^2$ lenne, de időbeli átlag, ezért még osztunk kettővel $\rightarrow W = (1/4) \cdot LI^2$

5.

Illesztett ideális távvezeték, U_1/U_2 aránya $x + iy$ alakban, és a vezeték hossza van megadva, mennyi a béta?

Illesztett esetben $U_1/U_2 = \exp(i \cdot \beta \cdot \text{hossz})$, úgyhogy átszámolunk exponenciális alakba, és megkapjuk a $\beta \cdot h$ -t. A baj csak az, hogy a hosszal való leosztás után olyan bétát kapunk, ami nincs ott a megoldások között. Egy kis pánik után eszünkbe jut, hogy a $\beta \cdot h$ szorzatot trigonometrikus függvénybe szokás írni, úgyhogy $k \cdot 2 \cdot \pi$ -t akkor adunk hozzá, amikor csak akarunk. És bizony, $(\beta \cdot h + 2 \cdot \pi) / h$ ott is van a megoldások között.

6.

Nem ideális távvezeték mátrixából van megadva az A_{11} , A_{12} és A_{21} . Számoljuk ki a T-helyettesítőképének a Z_a és Z_b impedanciáját.

(j most legyen gamma)

$$A_{11} = \text{ch}(j\Gamma l) \quad A_{12} = i \cdot Z_0 \cdot \text{sh}(j\Gamma l) \quad A_{21} = i \cdot \text{sh}(j\Gamma l) / Z_0$$

Ezekből kiszámoljuk $\text{sh}(j\Gamma l)$ -t, $\text{ch}(j\Gamma l)$ -t, meg Z_0 -t.

Ha ez megvan, akkor meg:

$$Z_a = Z_0 \cdot \frac{\text{ch}(j\Gamma l) - 1}{\text{sh}(j\Gamma l)}$$

$$Z_b = Z_0 / \text{sh}(j\Gamma l)$$

7.

Ideális távvezeték, $Z_0 = 75 \text{ohm}$, állóhullámarány=2, Mekkora legyen a kapacitív lezáró impedancia reaktanciája, ha ellenállása 75ohm ?

$$\text{állóhullámarány} = 1 + |r| / 1 - |r| \rightarrow r = (+, -) 1/3$$

$$r = (Z_2 - Z_0) / (Z_2 + Z_0) = 75 - iX - 75 / (75 + 75 - iX) = iX / (150 - iX), \text{ és ennek az abszolút értéke legyen } 1/3.$$

$$X = 53$$

8.

Cirkulárisan polarizált hullám halad z irányba. A mágneses térerősség amplitúdója x és y irányba is valamennyi, mennyi a térerősség amplitúdója?

$$E = Z_0 \cdot H, \text{ ahol } Z_0 = 377 \text{ohm}.$$

9.

$f = 0.6 \text{GHz}$ -es mágneses térerősség hullám esik be ideális vezetőre merőlegesen. A hullám amplitúdója bizonyos távolságoként mindig 0. A vezető felületétől mekkora távolságra van az első ilyen hely?

A vezetőn H maximális. A "távolságok" $\lambda/2$ -t takar, de a nulla a maximumtól amúgyis $\lambda/4$ -re van, úgyhogy a válasz $c/f/4 = 12.5 \text{cm}$.

10.

Hertz-dipólus elektromos térerősségének van megadva az r , a θ és a ϕ irányú rendezője. Mekkora a mágneses térerősség *távoltéri* rendezője?

A távoltérben csak azokat az értékeket vesszük figyelembe, amik $1/r$ szerint csökkennek.

Az r irányúnak két komponense volt, amik $1/r^2$ és $1/r^3$ szerint csökkentek, úgyhogy az kilőve.

A ϕ irányú alaptól nullának volt megadva, a θ irányúnak meg volt $1/r$, $1/r^2$ és $1/r^3$ komponense is.

H -nak csak ϕ irányúja rendezője van távoltérben, és a különbség E -től csak egy Z -vel való osztás/szorzás.