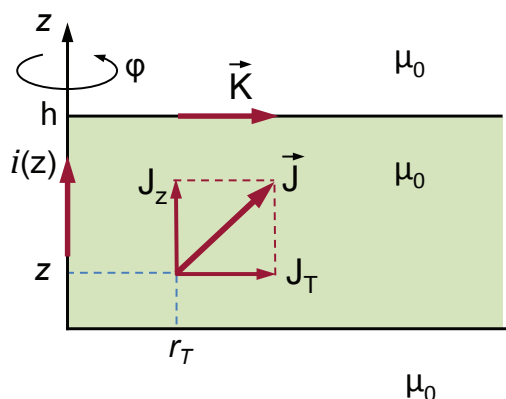


ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ Α – 31/08/2017

Θέμα 1

Οι ερωτήσεις και οι απαντήσεις του θέματος πολλαπλής επιλογής δεν δημοσιεύονται.

Θέμα 2



Σχήμα 1: (Θέμα 2) Η ρευματική διάταξη θεωρείται άπειρη ως προς την ακτινική διεύθυνση r_T .

(α)

$$J_z = J_0 \frac{2a^3 z}{(r_T^2 + a^2)^2},$$

$$K(r_T) = -\frac{a^2 J_0 h}{r_T (r_T^2 + a^2)},$$

$$i(z) = -2\pi a J_0 z.$$

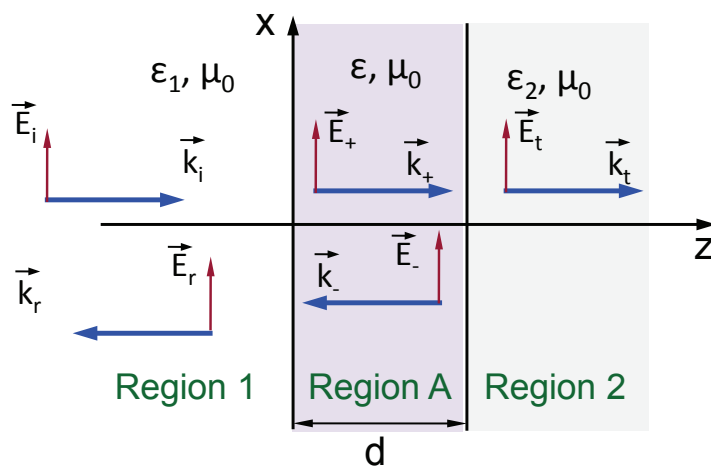
(β)

$$\vec{H}(r_T, z) = \hat{i}_\phi \begin{cases} -J_0 \frac{a^2 z}{r_T (r_T^2 + a^2)}, & \text{για } 0 < z < h, r_T > 0 \text{ και } 0 < \phi < 2\pi, \\ 0 & \text{για } z < 0 \text{ και } z > h, \end{cases}$$

(γ)

$$\vec{f} = \hat{i}_z \frac{\mu_0}{2} \frac{J_0^2 h^2 a^6}{r_T^2 (r_T^2 + a^2)^2}$$

Θέμα 3



Σχήμα 2: (Θέμα 3) Οι δύο ημιάπειρες περιοχές 1 και 2 και η ενδιάμεση περιοχή A που μπορεί να σχεδιαστεί σαν αντι-ανακλαστικό επίστρωμα. Αναφέρονται τα επι μέρους ανά περιοχή επίπεδα κύματα.

(α)

$$\begin{aligned}\vec{E}_1 &= \hat{i}_x \left[E_i e^{-jk_0 n_1 z} + E_r e^{+jk_0 n_1 z} \right], \\ \vec{E} &= \hat{i}_x \left[E_+ e^{-jk_0 n z} + E_- e^{+jk_0 n z} \right], \\ \vec{E}_2 &= \hat{i}_x E_t e^{-jk_0 n_2 z},\end{aligned}$$

(β)

$$\begin{aligned}\vec{H}_1 &= \hat{i}_y \frac{1}{Z_1} \left[E_i e^{-jk_0 n_1 z} - E_r e^{+jk_0 n_1 z} \right], \\ \vec{H} &= \hat{i}_y \frac{1}{Z} \left[E_+ e^{-jk_0 n z} - E_- e^{+jk_0 n z} \right], \\ \vec{H}_2 &= \hat{i}_y \frac{E_t}{Z_2} e^{-jk_0 n_2 z},\end{aligned}$$

(γ)

$$E_r = \frac{\cos(kd) \left(1 - \frac{Z_1}{Z_2}\right) + j \sin(kd) \left(\frac{Z}{Z_2} - \frac{Z_1}{Z}\right)}{\cos(kd) \left(1 + \frac{Z_1}{Z_2}\right) + j \sin(kd) \left(\frac{Z}{Z_2} + \frac{Z_1}{Z}\right)} E_i,$$

$$E_t = \frac{2}{\cos(kd) \left(1 + \frac{Z_1}{Z_2}\right) + j \sin(kd) \left(\frac{Z}{Z_2} + \frac{Z_1}{Z}\right)} E_i,$$

$$E_+ = \frac{e^{jkd} \left(1 + \frac{Z}{Z_2}\right)}{\cos(kd) \left(1 + \frac{Z_1}{Z_2}\right) + j \sin(kd) \left(\frac{Z}{Z_2} + \frac{Z_1}{Z}\right)} E_i,$$

$$E_- = \frac{e^{-jkd} \left(1 - \frac{Z}{Z_2}\right)}{\cos(kd) \left(1 + \frac{Z_1}{Z_2}\right) + j \sin(kd) \left(\frac{Z}{Z_2} + \frac{Z_1}{Z}\right)} E_i.$$

(δ)

$$d = (2m + 1) \frac{\lambda_0}{4\sqrt{n_1 n_2}}, \quad \epsilon = \sqrt{\epsilon_1 \epsilon_2}, \quad n = \sqrt{n_1 n_2}, \quad m = 0, 1, \dots$$