

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ Α – 01/09/2016

Θέμα 1

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

Θέμα 2

(α)

$$\begin{aligned}J_{r_T}(r_T, \phi) &= J_0 \sin \phi \left(1 - \frac{a}{r_T}\right) \\ \vec{K}_1(r_T) &= -\hat{i}_{r_T} J_0 (r_a - a) \\ \vec{K}_2(r_T) &= -\hat{i}_{r_T} \frac{J_0}{2} (r_T - a)\end{aligned}$$

(β)

$$\vec{H}(r_T, \phi) = \hat{i}_z \begin{cases} J_0 \cos \phi (a - r_T), & \text{for } 0 \leq r_T \leq a \text{ and } 0 \leq \phi \leq (2\pi/3), \\ 0 & \text{elsewhere,} \end{cases}$$

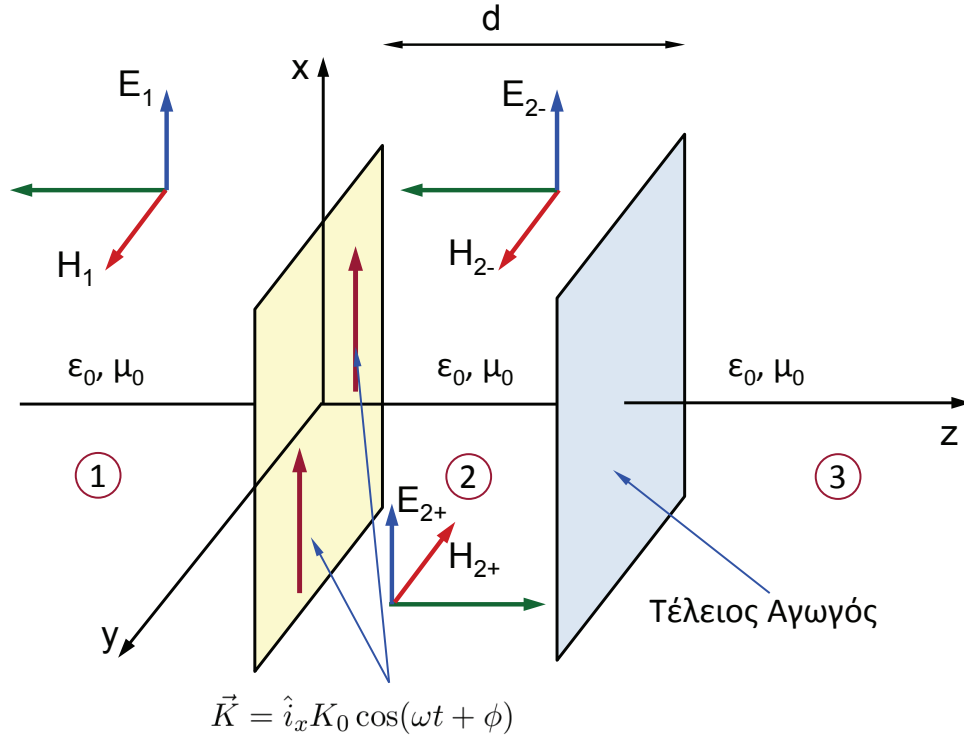
(γ)

$$\frac{W_m}{\ell_z} = \frac{\mu_0 J_0^2 a^4}{24} \left(\frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{8} \right)$$

(δ)

$$\vec{f}_m = +\hat{i}_\phi \frac{\mu_0 J_0^2}{8} (a - r_T)^2$$

Θέμα 3



Σχήμα 1: (Θέμα 3) Επίπεδα κύματα που διεγείρονται στις περιοχές 1 και 2. Στην περιοχή 3 δεν διαδίδονται επίπεδα κύματα λόγω του τέλει αγωγού.

(α)

$$\begin{aligned} \vec{E}_1 &= \hat{i}_x E_1 e^{jk_0 z}, \\ \vec{H}_1 &= -\hat{i}_y \frac{E_1}{Z_0} e^{jk_0 z}, \\ \vec{E}_2 &= \hat{i}_x (E_{2+} e^{-jk_0 z} + E_{2-} e^{jk_0 z}), \\ \vec{H}_2 &= \hat{i}_y \frac{1}{Z_0} (E_{2+} e^{-jk_0 z} - E_{2-} e^{jk_0 z}), \\ \vec{E}_3 &= 0, \\ \vec{H}_3 &= 0, \\ E_{2-} &= \frac{1}{2} Z_0 K_0 e^{j\phi} e^{-j2k_0 d}, \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
E_{2+} &= -\frac{1}{2}Z_0K_0e^{j\phi}, \\
E_1 &= -\frac{1}{2}Z_0K_0e^{j\phi}(1 - e^{-j2k_0d}).
\end{aligned}$$

(β)

$$\begin{aligned}
\vec{K}_3 &= -\hat{i}_xK_0e^{j\phi}e^{-jk_0d}, \\
\sigma_3 &= 0.
\end{aligned}$$

(γ)

$$\begin{aligned}
\vec{f} &= \hat{i}_z\frac{\mu_0K_0^2}{2}\cos^2(\omega t - k_0d + \phi), \\
\langle \vec{f} \rangle &= \hat{i}_z\frac{\mu_0K_0^2}{4}.
\end{aligned}$$