

$$E_x^m = \frac{2\mathcal{W}}{L} \sqrt{c} \cdot \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \cdot \sin\left(\frac{m\pi ct}{L}\right)$$

$E_{xm}$

ηλεκτρικό πεδίο  
m τρόπου

$$B_y^m = \frac{2\mathcal{W}}{L} \frac{1}{\sqrt{c}} \cdot \cos\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \cdot \cos\left(\frac{m\pi ct}{L}\right)$$

$B_{ym}$

μαγνητικό πεδίο  
m τρόπου

$$U = \frac{\epsilon_0}{2} E^2 + \frac{1}{2\mu_0} B^2 \quad U_m = \frac{\epsilon_0}{2} \frac{4\mathcal{W}^2 c}{L^2} \left[ \sin^2\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \sin^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) + \cos^2\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \cos^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) \right]$$

Πυκνότητα ενέργειας m τρόπου

$$E_m = \int_{V=LS} d^3r U$$

$$E_m = \frac{\epsilon_0 c \mathcal{W}^2 S}{L^3} \left[ L^2 \sin^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) + L^2 \cos^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) \right] = \frac{\epsilon_0 c \mathcal{W}^2 S}{L}$$

Ενέργεια m τρόπου κλασικά

$$q_m(t) := L \sin\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) \quad \text{γενικευμένη θέση}$$

$$\dot{q}_m(t) := (m\pi c) \cdot \cos\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) \quad \text{γενικευμένη ταχύτητα}$$

$$E_m = \frac{\epsilon_0 c \mathcal{W}^2 S}{L^3} \left[ (q_m(t))^2 + \left(\frac{L}{m\pi c}\right)^2 (\dot{q}_m(t))^2 \right]$$

αναλογία με AAT

$$E = \frac{K}{2} x^2 + \frac{M}{2} v^2 = \frac{K}{2} \left[ x^2 + \frac{M}{K} v^2 \right]$$

$$K = \frac{2\epsilon_0 c \mathcal{W}^2 S}{L^3}$$

$$M_m = \frac{2\epsilon_0 \mathcal{W}^2 S}{L c m^2 \pi^2}$$

$$K = M_m \omega_m^2$$

$$\omega_m = \frac{m\pi c}{L}$$

$$E_m = \frac{M_m \omega_m^2}{2} (q_m(t))^2 + \frac{M_m}{2} (\dot{q}_m(t))^2$$

$$\mathcal{W}^2 = \frac{M_m L c m^2 \pi^2}{2\epsilon_0 S}$$

κλαστικό αντίστοιχο

$$\hat{H}_{HM,m} = \frac{M_m \omega_m^2}{2} (\hat{q}_m(t))^2 + \frac{M_m}{2} (\hat{\dot{q}}_m(t))^2$$

χαμηλότερη ενέργεια m τρόπου ΗΜ πεδίου

$$E_{m,n_m} = \hbar \omega_m \left( n_m + \frac{1}{2} \right)$$

$m \in \mathbb{N}^*$   
 $n_m \in \mathbb{N}$

ιδιοτιμές ενέργειας m τρόπου ΗΜ πεδίου

$$\hat{H}_{HM} = \sum_m \hat{H}_{HM,m} \quad \text{χαμηλότερη ΗΜ πεδίου}$$

$$\hat{E}_x^m(z,t) = \frac{2\sqrt{c}}{L^2} \omega \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

$$\hat{B}_y^m(z,t) = \frac{2}{L\sqrt{c}} \omega \frac{1}{m\pi c} \cos\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

Λ κωρίκη...

$$\hat{E}_x^m(z,t) = \frac{2\sqrt{c}}{L^2} \omega \left[ \frac{m^2 \pi^2 M_m L c}{2 \epsilon_0 S} \right]^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

$$\omega_m = \frac{m\pi c}{L}$$

$$\hat{E}_x^m(z,t) = \left[ \frac{4c m^2 \pi^2 M_m L c}{L^4 2 \epsilon_0 S} \right]^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

$$= \left[ \frac{2 M_m \omega_m^2}{\epsilon_0 V} \right]^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

$$\hat{B}_y^m(z,t) = \left[ \frac{4 m^2 \pi^2 M_m L c}{L^2 c m^2 \pi^2 c^2 2 \epsilon_0 S} \right]^{1/2} \cos\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

$$= \frac{1}{c} \left[ \frac{2 M_m}{\epsilon_0 V} \right]^{1/2} \cos\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$

ΜΟΝΑΔΕΣ

$$\left[ \frac{E_x^m(z,t)}{B_y^m(z,t)} \right] = \left[ \frac{\omega_m c q_m(t)}{q_m(t)} \right] = \frac{m}{s} = [c]$$

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΙΩΑΝΝΙΝΑ, Φ.Τ.Κ.  
ΦΑΣΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

10/10/08

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΦΥΣΙΚΗΣ

$$\hat{E}_x^m = \frac{2\sqrt{c}}{L^2} \omega \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \hat{q}_m(t)$$