

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

 E_{xm} ηλεκτρικό πεδίο
m τρόπου

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

 B_{ym} μαγνητικό πεδίο
m τρόπου

$$U = \frac{\epsilon_0}{2} E^2 + \frac{1}{2\mu_0} B^2$$

$$U_m = \frac{\epsilon_0}{2} \frac{4\omega^2 c}{L^2} \left[\sin^2\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \sin^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) + \cos^2\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \cos^2\left(\frac{m\pi ct}{L}\right) \right]$$

Πυκνότητα ενέργειας m τρόπου

$$E_m = \int_V d^3r U$$

V=LS

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

Ενέργεια
m τρόπου
κλειστού

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

γενικευμένη θέση

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

γενικευμένη ταχύτητα

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

αναλογία με AAT

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

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

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

$$K = M_m \omega_m^2$$

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

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

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

κλαστικό αντίστοιχο

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

χαμiltonιανή m τρόπου
HM 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
HM πεδίου

$$\hat{H}_{HM} = \sum_m \hat{H}_{HM,m}$$

χαμiltonιανή HM 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 κρούση...

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

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

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

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

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

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

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 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΙΩΑΝΝΗΣ Α. ΦΩΚ

ΦΑΣΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ

14/10/08

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