

ημικλασικά @ ΔΣ

$$\mathcal{A}_R = \frac{\Omega_R^2}{\Omega_R^2 + \Delta^2}$$

$$T_R = \frac{2\pi}{\sqrt{\Omega_R^2 + \Delta^2}} = \frac{1}{f_R}$$

$$\Delta := \omega - \Omega$$

$$\left. \begin{aligned} \Omega_R &:= \frac{\mathcal{F} \mathcal{E}_0}{\hbar}, \text{ για } \mathcal{F} > 0 \\ \Omega_R &:= \frac{-\mathcal{F} \mathcal{E}_0}{\hbar}, \text{ για } \mathcal{F} < 0 \end{aligned} \right\} \text{ ή } \Omega_R \text{ ορίζεται θετικά}$$

$$\Omega_R := \frac{|\mathcal{F}| \mathcal{E}_0}{\hbar}$$

$$\boxed{f_R = \frac{\sqrt{\Omega_R^2 + \Delta^2}}{2\pi} \xrightarrow{\text{για } \Delta=0} \frac{\Omega_R}{2\pi} = \frac{|\mathcal{F}| \mathcal{E}_0}{h}}$$

η συχνότητα διπλασιάζει (εκτός από την εξάρτηση από το Δ) εξαρτάται

• από το "ηλεκτρικό" τοδ ηλεκτρικού πεδίου $\mathcal{E}_0$ $\vec{\mathcal{E}} = \vec{\mathcal{E}}_0 \cdot \exp[i(\vec{k} \cdot \vec{r} - \omega t + \phi)]$

• και από το $\mathcal{F} := \mathcal{F}_{z12} = \mathcal{F}_{z21} = -e z_{12} = -e z_{21}$ $= \vec{\mathcal{E}}_0 \cdot \exp[i(\vec{k} \cdot \vec{R} + \phi)] e^{-i\omega t}$
 $\vec{\mathcal{E}}_0 \quad \vec{r} \simeq \vec{R}$

κι αν οι $\Phi_1(\vec{r})$ και $\Phi_2(\vec{r})$ έχουν ίδια όμοιοτητα $\mathcal{F} = 0$
 οπότε δεν υπάρχει ταλάντωση

π.χ. $\vec{r} = \vec{r}_H \simeq \vec{r}_H = \vec{R}$

κβαντομηχανικά @ ΔΣ

π.χ. @ απορρόφηση φωτονίου

$$\begin{aligned} g &= g_m \\ \eta &= \eta_m \\ \omega &= \omega_m \end{aligned}$$

$$\mathcal{A} = \frac{g^2 \eta}{\Omega_m^2} = \frac{g^2 \eta}{\left(\frac{\omega - \Omega}{2}\right)^2 + g^2 \eta} = \frac{4g^2 \eta}{4g^2 \eta + \Delta^2}$$

$$T = \frac{\pi}{\Omega_m} = \frac{\pi}{\sqrt{\left(\frac{\omega - \Omega}{2}\right)^2 + g^2 \eta}} = \frac{2\pi}{\sqrt{4g^2 \eta + \Delta^2}}$$

$$\omega_m = \frac{m\pi c}{L}, m \in \mathbb{N}^*$$

• οπότε καλύτερα να ορίσουμε $4g^2 \eta = \Omega_R^2 \Leftrightarrow \boxed{\Omega_R = 2\sqrt{\eta} g}$

$$\hbar |g_m| = |\mathcal{F}| \left| \left(\frac{\hbar \omega_m}{\epsilon_0 V} \right)^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \right| \Rightarrow$$

$$\hbar \frac{\Omega_R}{2\sqrt{\eta}} = |\mathcal{F}| \left| \left(\frac{\hbar \omega_m}{\epsilon_0 V} \right)^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \right| \Rightarrow$$

$$\Omega_R = \frac{|\mathcal{F}|}{\hbar} \left| \left(\frac{4\hbar \omega_m \eta}{\epsilon_0 V} \right)^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \right| := \frac{|\mathcal{F}| E_{0m}}{\hbar}$$

"ηλεκτρικό" $E_{0m} = \left| \left(\frac{4\hbar \omega_m \eta}{\epsilon_0 V} \right)^{1/2} \sin\left(\frac{m\pi z}{L}\right) \right|$

Όπότε, επειδή η πυκνότητα ενέργειας είναι

42

$$U = \frac{\epsilon_0}{2} E^2$$

έδω θα έχουμε

$$\frac{\epsilon_0}{2} E_{\text{om}}^2 = \frac{\epsilon_0}{2} \frac{4\hbar\omega_m n_m \sin^2\left(\frac{m\pi z}{L}\right)}{\epsilon_0 V}$$

$$\sin^2\alpha = \frac{1 - \cos 2\alpha}{2}$$

$$= \frac{2\hbar\omega_m n_m}{V} \left\{ \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos\left(\frac{2m\pi z}{L}\right) \right\}$$

$$= \frac{\hbar\omega_m n_m}{V} \left\{ 1 - \cos\left(\frac{2m\pi z}{L}\right) \right\}$$

$$\leftarrow \frac{J}{m^3}$$

ή θνοία είναι πράγμα πυκνότητα ενέργειας
και γάλιστα, εκτός από τη διαμόρφωση $\{ \dots \}$

ο αριθμητής είναι ο αριθμός των φωτονίων επί την ενέργεια του κάθε φωτονίου
κι ο παρονομαστής ο όγκος της κοιλότητας

$$\int_0^L dz \left\{ 1 - \cos\left(\frac{2m\pi z}{L}\right) \right\} = \int_0^L dz - \int_0^L dz \cos\left(\frac{2m\pi z}{L}\right)$$

$$\psi = \frac{2m\pi z}{L}$$

$$d\psi = \frac{2m\pi}{L} dz$$

$$\frac{L}{2m\pi} \int_0^{2m\pi} d\psi \cos\psi = 0$$

$$\int_0^L dz U = \frac{\hbar\omega_m n_m}{S \cdot L} \cdot L = \frac{\hbar\omega_m n_m}{S}$$

$$\frac{J}{m^2}$$