

$$P_1(t) = |C_1(t)|^2 = 1 - \frac{\Omega_R^2}{\Omega_R^2 + \Delta^2} \sin^2(\lambda t)$$

$$\lambda = \frac{\sqrt{\Omega_R^2 + \Delta^2}}{2}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ Einstein

$$P_2(t) = |C_2(t)|^2 = \frac{\Omega_R^2}{\Omega_R^2 + \Delta^2} \sin^2(\lambda t)$$

$$\sin^2(\lambda t) = \frac{1 - \cos(2\lambda t)}{2}$$

$$\lambda_R = \frac{\Omega_R^2}{\Omega_R^2 + \Delta^2}$$

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

για $\Omega_R \ll |\Delta|$

$$\Omega_R = \frac{\beta E_0}{\hbar}$$

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

ως δοόμε τι συμβαίνει όταν $\Omega_R \ll |\Delta|$

όταν δηλ. το μέγεθος της διαταραχής είναι πολύ μικρό σε σχέση με τον αποδυναμωμένο

$$P_1(t) = |C_1(t)|^2 \approx 1 - \frac{\Omega_R^2}{\Delta^2} \sin^2\left(\frac{|\Delta|}{2} t\right) = 1 - \frac{\Omega_R^2}{\Delta^2} \sin^2\left(\frac{\Delta t}{2}\right)$$

$$P_2(t) = |C_2(t)|^2 \approx \frac{\Omega_R^2}{\Delta^2} \sin^2\left(\frac{|\Delta|}{2} t\right) = \frac{\Omega_R^2}{\Delta^2} \sin^2\left(\frac{\Delta t}{2}\right)$$

$$\Rightarrow P_2(t) \approx \frac{\Omega_R^2}{\left(\frac{\Delta t}{2}\right)^2} \sin^2\left(\frac{\Delta t}{2}\right) \frac{t^2}{4} \Rightarrow P_2(t) \approx \frac{\Omega_R^2}{4} \frac{\sin^2\left(\frac{\Delta t}{2}\right)}{\left(\frac{\Delta t}{2}\right)^2} \cdot t^2$$

Δεδομένου ότι το ηλεκτρόνιο συν αρχή των χρόνων ($t=0$) βρίσκεται συν η_1 (κατα) στάση, η $P_2(t)$ ούσιαστικά περιγράφει την πιθανότητα απορρόφησης

σε διασπαστικό σύστημα για πολωμένο, μονοχρωματικό, κοντά στο δρόμο, φως

"Εστω τώρα ότι μάς ενδιαφέρει η πιθανότητα απορρόφησης για πολωμένο, όχι μονοχρωματικό (να προέρχεται από μια περιοχή εκκλιμικών συχνοτήτων γύρω από το $\omega_0 = \Omega$), κοντά στο δρόμο, φως

★ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΟΥΜΕ

$$\epsilon_0^2 = \int_{\Omega - \kappa \hbar}^{\Omega + \kappa \hbar} d\omega \frac{\rho(\omega)}{\epsilon_0}$$

$$[\epsilon_0] = \frac{C^2}{Nm^2}$$

$$\left[\int d\omega \frac{\rho(\omega)}{\epsilon_0} \right] = \frac{1}{m^2} \cdot \frac{1}{\hbar^2} \cdot \frac{Nm^2}{c^2} = \frac{Nm^2 N}{m^2 c^2} = \left(\frac{N}{c}\right)^2 = [\epsilon_0^2]$$

$$\Omega_R = \frac{\beta E_0}{\hbar}$$

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

$$P_2(t) \approx \frac{\mathcal{J}^2}{4t^2} \int_{\Omega - k\dot{a}t}^{\Omega + k\dot{a}t} d\omega \frac{\rho(\omega)}{\epsilon_0} \frac{\sin^2\left(\frac{(\omega - \Omega)t}{2}\right)}{\left(\frac{(\omega - \Omega)t}{2}\right)^2} \cdot t^2$$

(B)

$$x := \frac{(\omega - \Omega)t}{2} \Rightarrow 2x = \omega t - \Omega t \Rightarrow \omega t = 2x + \Omega t$$

$$\omega = \frac{2x}{t} + \Omega$$

$$d\omega = \frac{2}{t} dx$$

$$P_2(t) \approx \frac{\mathcal{J}^2}{4t^2} \frac{2}{t} \int_{-(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}}^{+(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}} dx \frac{\rho(x)}{\epsilon_0} \frac{\sin^2 x}{x^2} t^2$$

$$\omega = \Omega \pm k\dot{a}t \Rightarrow$$

$$\Omega \pm k\dot{a}t = \frac{2x}{t} + \Omega$$

$$x = \pm k\dot{a}t \left(\frac{t}{2}\right)$$

$$P_2(t) = \frac{\mathcal{J}^2}{4t^2} \frac{2}{t} \frac{t^2}{\epsilon_0} \int_{-(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}}^{+(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}} dx \rho(x) \frac{\sin^2 x}{x^2}$$

$$P_2(t) = \frac{\mathcal{J}^2 t}{2t^2 \epsilon_0} \int_{-(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}}^{(k\dot{a}t) \cdot \frac{t}{2}} dx \rho(x) \frac{\sin^2 x}{x^2}$$

↓

$$\approx \pi \delta(x)$$

$$P_2(t) = \frac{\mathcal{J}^2 t \pi}{2t^2 \epsilon_0} \rho(x=0)$$

$$x=0 \Rightarrow \frac{(\omega - \Omega)t}{2} = 0$$

$$\Rightarrow (\text{για } t \text{ ανεπαρκώς}) \quad \omega = \Omega$$

$$P_2(t) = \frac{\mathcal{J}^2 t \pi}{2t^2 \epsilon_0} \rho(\Omega) \Rightarrow$$

$$\frac{dP_2(t)}{dt} = \frac{\mathcal{J}^2 \pi}{2t^2 \epsilon_0} \rho(\Omega)$$

για μη πολωμένη ΗΜ ακτινοβολία

$$\rho(\Omega) \rightarrow \frac{\rho(\Omega)}{3}$$

$$\langle \epsilon_0^2 \rangle = \langle \epsilon_{0x}^2 + \epsilon_{0y}^2 + \epsilon_{0z}^2 \rangle = 3 \langle \epsilon_{0z}^2 \rangle \Rightarrow \langle \epsilon_{0z}^2 \rangle = \frac{1}{3} \langle \epsilon_0^2 \rangle$$

$$\frac{dP_2(t)}{dt} = \frac{f^2 \pi}{6 h^2 \epsilon_0} \rho(\Omega)$$

$$dW_{\text{απορ}}^{εξ} = B_{12} \rho(\nu) dt$$

$$\frac{dW_{\text{απορ}}^{εξ}}{dt} = B_{12} \rho(\nu)$$

$$\Rightarrow \frac{f^2 \pi}{6 h^2 \epsilon_0} = B_{12}$$

$$\frac{dW_{\text{απορ}}^{εξ}}{dt} = B_{12} \rho(\nu)$$

για $\omega = \Omega$

$$\frac{dW_{\text{απορ}}^{εξ}}{dt} = B_{12} \rho(\Omega)$$

$$B_{12} = \frac{f^2 \pi}{6 h^2 \epsilon_0}$$

είχαμε ήδη βρει

$$\frac{A_{21}}{B_{21}} = \frac{8 \pi h \nu^3}{c^3}$$

$$B_{12} = B_{21}$$

Παρά τις απλοποιήσεις, τις οποίες κάναμε στον υπολογισμό, η ύλη είναι ότι είναι δυνατόν να υπολογιστούν οι συντελεστές Einstein ενός δισαθμικού συστήματος