[1]

$I \sim |E|^2$ $\qquad \frac{1}{c^2}\frac{\partial^2 E}{\partial t^2} - \Delta E = 0$

· $(\hat{E} + \tilde{E}) := E$ ist Lösung $\Leftrightarrow$ $\hat{E}, \tilde{E}$ sind Lös.

· Seien $\hat{E}, \tilde{E}$ Lös. $\qquad \hat{I} = C \cdot |\hat{E}|^2$, $\tilde{I} = C \cdot |\tilde{E}|$

$I = C|\hat{E}+\tilde{E}|^2 = C \cdot |\hat{E}|^2 + 2|\hat{E}\tilde{E}| + C|\tilde{E}|^2$

$= \hat{I} + \chi + \tilde{I}$

$\Rightarrow$ i.A. $\chi \neq 0$ $\Rightarrow$ gilt nicht für Intens.

$\Rightarrow$ gilt für $\chi = 0$, also $|\hat{E}|$ oder $|\tilde{E}| = 0$, also wenn eine der Wellen die 0-Welle ist...

[2] · Resonanzfrequenz: $\omega_r \approx 10^{-16}$ 1/s

· Absorption: $\overline{K}^{max} \approx -1000$

· $\omega_p \in (1{,}5 \cdot 10^{16}, 2{,}3 \cdot 10^{16})$

· Dämpfung: $1/\tau \in [1{,}15 \cdot 10^6, 1{,}35 \cdot 10^6]$

(b) · $Im(\varepsilon)$ ist max. für $\omega \approx 1 \cdot 10^{16}$. $\quad n = \sqrt{\varepsilon} \Rightarrow n(Im(\varepsilon)^{max})$

$\approx i\sqrt{1000} = 31i$

· $E(z) = E_0 \cdot e^{-Im(\varepsilon)\cdot z}$ $\rightsquigarrow$ $I(z) = I_0 \cdot e^{-2\cdot Im(\varepsilon)\cdot z}$

· $-2 \cdot (Im(\varepsilon)) z^{Skin} := -1$ $\Rightarrow$ $z^{Skin} = \frac{1}{2}\frac{1}{Im(\varepsilon)} = \frac{1}{2000}$

$V = \frac{N m}{C}$

[4] $\omega_p = \sqrt{\frac{n \cdot e^2}{m \cdot \varepsilon_0}}$ $\qquad \omega_p^{Ka} \approx 66{,}75 \cdot \sqrt{\frac{10^{28} C^2 \; \frac{Nm}{C}\, V}{m^{3}\; kg\; \cdot A}}$

$\frac{m}{s^2} = N \cdot kg$

$\sqrt{10^{28} \cdot \frac{Nm}{m^2 kg}} = 10^{14}\sqrt{\frac{m^2}{m^2 s^2}} = 10^{14}\frac{1}{s}$

$\omega_p^{Ka} = 66{,}75 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 282 nm

$\omega_p^{Na} \approx 91{,}84 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 205 nm

$\omega_p^{Ag} \approx 136{,}57 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 138 nm

$\omega_p^{Au} \approx 137{,}03 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 137 nm

$\omega_p^{Cu} \approx 164{,}18 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 114 nm

$\omega_p^{Al} \approx 240{,}01 \cdot 10^{14}$ 1/s $\to$ 78 nm

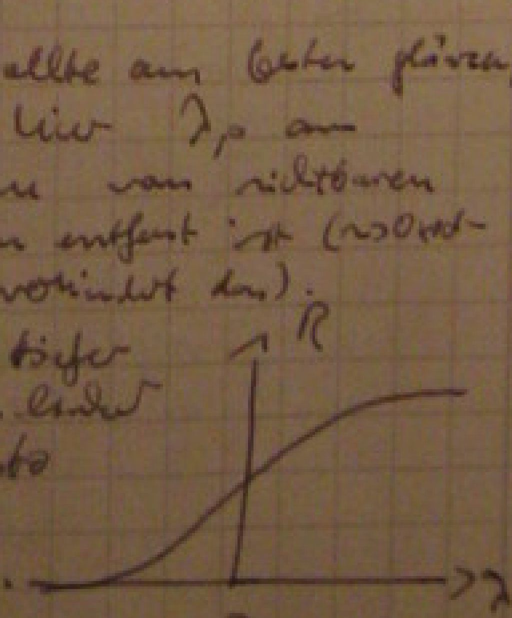
|| Al sollte am besten glänzen, weil hier λ_p am weitesten vom sichtbaren Spektrum entfernt ist (400nm-800nm vorhanden d.h.). Sonst: je tiefer Metall in Liste, desto bessere Reflektion.

$\lambda \nu = c_0$

$\omega = 2\pi\nu$

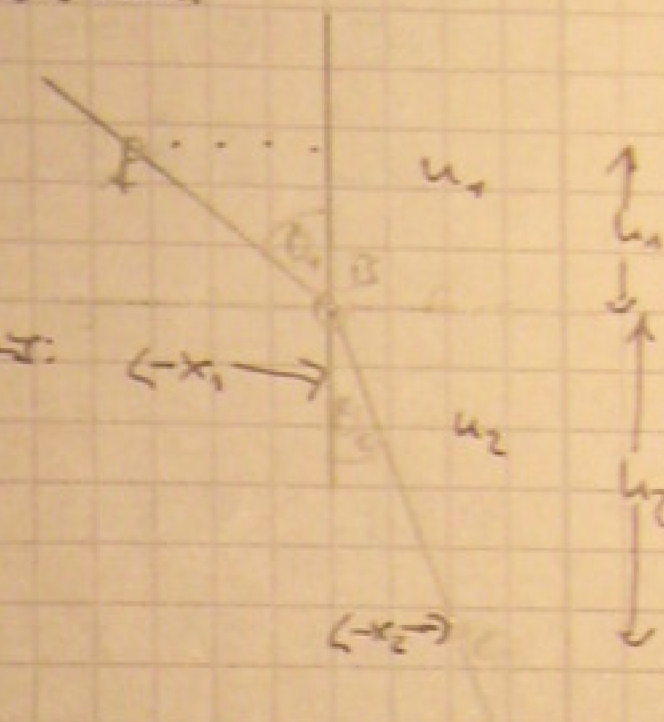
$\frac{\lambda\omega}{2\pi} = c_0$

$\lambda = \frac{2\pi c_0}{\omega}$



3 Der Lichtstrahl ist bestrebt, die (temporär-)kürzeste Strecke zwischen zwei Punkten zu wählen.

Die x,y-Komponenten zw. A, C seien fest.



Drücke Wegdauer in Abh. von Pos. von B aus:

Weg in Med. i

$$\cos(\theta_1) = h_1/l_1 \quad , \cos(\theta_2) = h_2/l_2$$

$$\Rightarrow \quad l_i = \frac{h_i}{\cos\theta_i}$$

Zeit für Weg: Lichtgeschw. im Medium: $n = \frac{c_0}{c_i} \Rightarrow c_i = \frac{c_0}{n_i}$

$v = s/t \Rightarrow t = s/v$

$$\Rightarrow t_i = l_i/c_i = \frac{h_i}{\cos\theta_i}\frac{n_i}{c_0}$$

Zeit gesamt:

$$t^{\Sigma} = t_1 + t_2 = \sum_i \frac{h_i}{\cos\theta_i}\frac{n_i}{c_0} = \frac{h_1 n_1}{c_0 \cos\theta_1} + \frac{h_2 n_2}{c_0 \cos\theta_2} \qquad (t)$$

θ_1, θ_2 hängen voneinander ab:

$$h_1 \tan\theta_1 + h_2 \tan\theta_2 \equiv \text{const.} = x_1 + x_2. \qquad (g)$$

Minimiere Zielfkt. $t(\theta_1, \theta_2)$ unter Nebenbed. $g(\theta_1, \theta_2)$.

$$L = \frac{h_1 n_1}{c_0 \cos\theta_1} + \frac{h_2 n_2}{c_0 \cos\theta_2} - \lambda \cdot (h_1 \tan\theta_1 + h_2 \tan\theta_2 - x_1 - x_2)$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial\theta_1} &= \frac{h_1 n_1}{c_0} \cdot \frac{\sin\theta_1}{\cos^2\theta_1} - \frac{\lambda \cdot h_1}{\cos^2\theta_1} = 0 = \frac{h_1}{\cos^2\theta_1}\left(\frac{n_1}{c_0}\sin\theta_1 - \lambda\right) \\ \frac{\partial L}{\partial\theta_2} &= \frac{h_2 n_2}{c_0} \cdot \frac{\sin\theta_2}{\cos^2\theta_2} - \frac{\lambda h_2}{\cos^2\theta_2} = 0 \qquad \frac{h_2}{\cos^2\theta_2}\left(\frac{n_2}{c_0}\sin\theta_2 - \lambda\right) \end{aligned}\right\} \Rightarrow (*)$$

$$-\frac{\partial L}{\partial\lambda} = h_1 \tan\theta_1 + h_2 \tan\theta_2 - x_2 - x_1 = 0$$

$$\frac{n_1}{\cancel{c_0}} \sin\theta_1 \cancel{-\lambda} = \frac{n_2}{\cancel{c_0}} \sin\theta_2 \cancel{-\lambda} \qquad (*)$$

$$\boxed{n_1 \sin\theta_1 = n_2 \sin\theta_2}$$

□