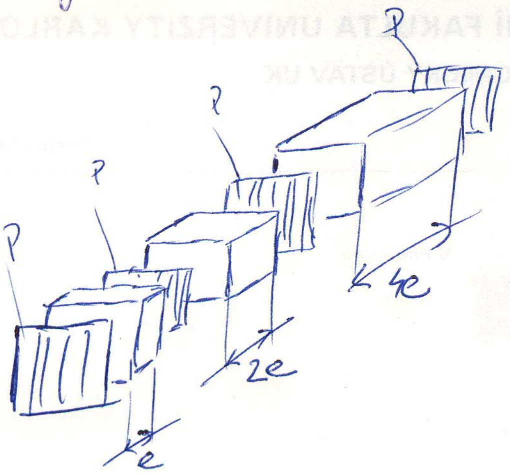
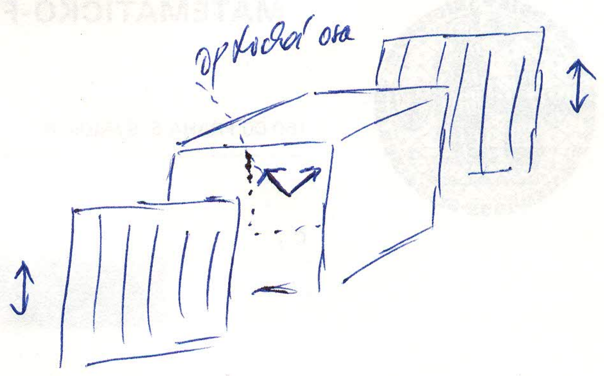
Lyotův dvojlomný filtr

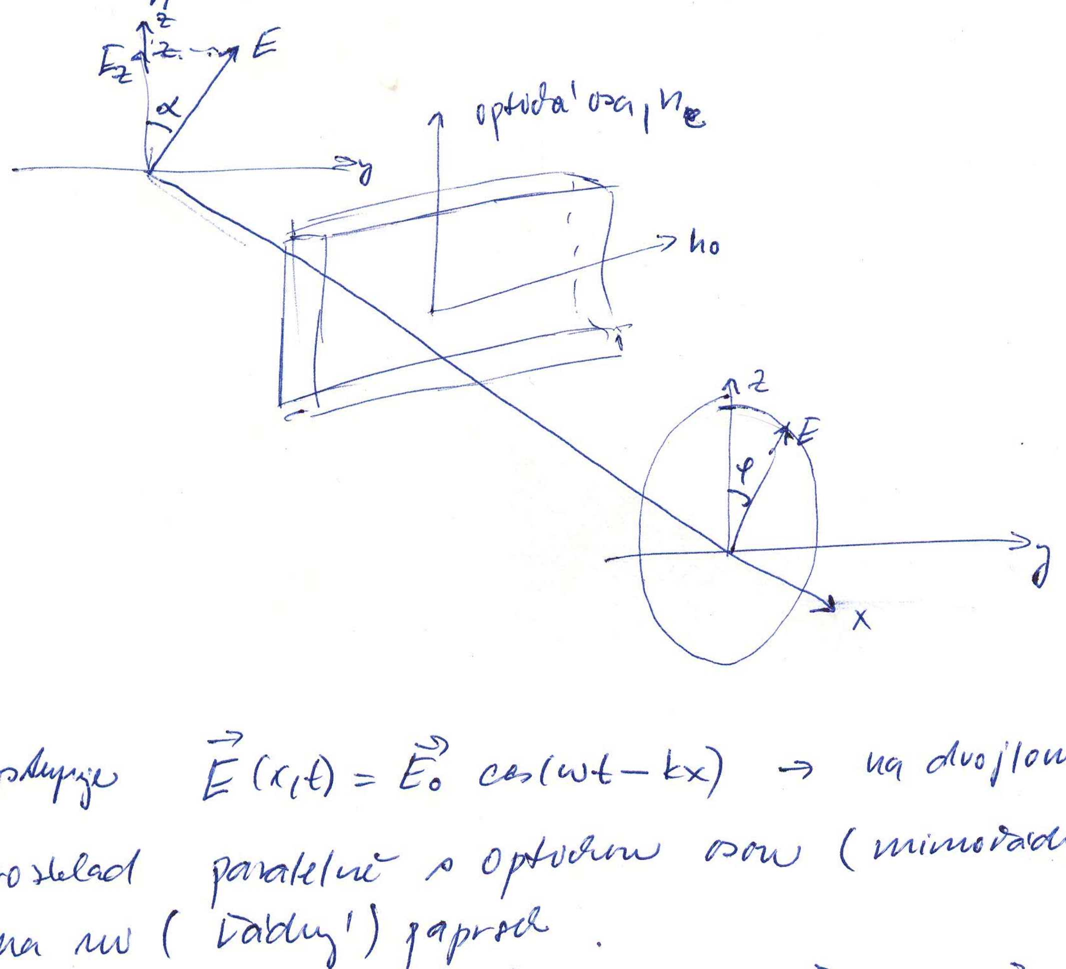




polarizátor → destička tl. e, opt. osa $45°$ s polarizátorem

→ polarizátor → destička tl. $2e$ → polarizátor → ...

$e_n = 2^{n-1} e$ ... tloušťka n-té destičky



vstupuje $\vec{E}(x,t) = \vec{E_0}\cos(\omega t - kx)$ → na dvojlomné destičce rozklad paralelně s optickou osou (mimořádný) a kolmo na ni (řádný) paprsek.

$\to \vec{E_0} = E_0 \cos(\alpha)\,\vec{e_z} + E_0 \sin\alpha\,\vec{e_y} = \underset{A}{E_{0z}}\,\vec{e_z} + \underset{A}{E_{0y}}\,\vec{e_y}$

zařídíme-li $\alpha = 45°$ ⇒ $\vec{E_0} = \frac{E_0\sqrt{2}}{2}\vec{e_z} + \frac{E_0\sqrt{2}}{2}\vec{e_y}$,

tedy amplitudy obou komponent právě poloviční po průchodu destičkou délky L

$$\vec{E}(t,L) = E_{0z} \cos(\omega t - \underbrace{k n_e L}_{\varphi_e})\vec{e_z} + E_{0y} \cos(\omega t - \underbrace{k n_0 L}_{\varphi_0})\vec{e_y}$$

na vstupu do destičky:

$$E(t,0) = E_{0z} \cos\omega t\, \vec{e_z} + E_{0y} \cos\omega t\, \vec{e_y}$$

fázový posun $\quad \delta = \Delta\varphi = \varphi_0 - \varphi_e = k n_0 L - k n_e L =$

$$= k(n_0 - n_e)L = \frac{2\pi}{\lambda}(n_0 - n_e)$$

interference konstruktivní, pokud $\delta = m \cdot 2\pi$, $m \in \mathbb{Z}$

$$\frac{2\pi}{\lambda}(n_0 - n_e)L = m\, 2\pi \Rightarrow \lambda = \frac{L(n_0 - n_e)}{m}$$

$J = n_0 - n_e$ ... dvojlomnost

následný polarizátor vybere jen $E \sim \cos\varphi$,
je-li $\varphi = 45°$, z obou komponent vybere opět polovinu
tedy pak interferuje:

$$\frac{A}{2}\cos(\varphi + \delta) + \frac{A}{2}\cos\varphi = A\cos\frac{\delta}{2}\cdot\cos\left(\varphi + \frac{\delta}{2}\right)$$

→ amplituda $A' = A\cos\frac{\delta}{2}$

→ intenzita $AA^* \Rightarrow I = A^2\cos^2\frac{\delta}{2}$

Transmise systému: $T(\lambda) = \cos^2\left[\frac{\pi L(n_0 - n_e)}{\lambda}\right]$

$$T(\nu) = \cos^2\left[\frac{\pi L(n_0 - n_e)\nu}{c}\right]$$