

Számítsuk ki, hogy mekkora fáziskülönbség alakul ki a levegőben és az üveglemezen áthaladó fény között! A fény $t_1 = (h/c)n$ idő alatt halad át a lemezen. Ugyanezt az utat a levegőben haladó nyaláb $t_2 = (h/c)$ idő alatt teszi meg, így a lemezen áthaladó nyaláb

$$(1) \quad t_1 - t_2 = (h/c)(n - 1)$$

idővel később ér ugyanabba a pontba, és ezért a két hullám között

$$(2) \quad \varphi = \omega(t_1 - t_2) = 2\pi(h/\lambda)(n - 1)$$

fáziskülönbség lesz. (Felhasználtuk, hogy $\omega = 2\pi/T$ és $T = \lambda/c$.)

Ha tehát a végig levegőben haladó fénysugár egy pontjának rezgését (elektromos vagy mágneses térerősségét) az

$$(3) \quad x_1 = A \sin \omega t$$

egyenletet írja le, akkor ugyanebben a pontban az üvegen át érkező nyaláb rezgése

$$(4) \quad x_2 = A \sin(\omega t + \varphi),$$

feltéve, hogy a két nyaláb intenzitása azonos.

A két rezgés eredője a

$$\sin \alpha + \sin \beta = 2 \sin \frac{\alpha + \beta}{2} \cos \frac{\alpha - \beta}{2}$$

összefüggés felhasználásával

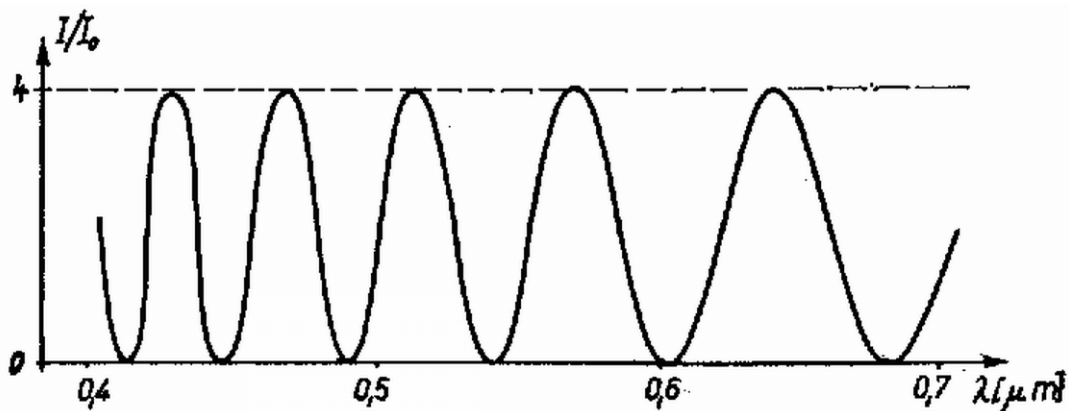
$$(5) \quad x_1 + x_2 = 2A \cos(\varphi/2) \sin[\omega t + (\varphi/2)].$$

Ez az összefüggés egy $2A \cos(\varphi/2)$ amplitúdójú fénysugarat ír le, amelynek intenzitása

$$(6) \quad I = 4A^2 \cos^2(\varphi/2) = 4I_0 \cos^2[\pi(h/\lambda)(n - 1)],$$

ahol $I_0 = A^2$ a kiinduló nyalábok intenzitása. A megadott adatokat behelyettesítve:

$$(7) \quad I = 4I_0 \cos^2 \left[\frac{\pi}{2} \frac{10,26 \mu\text{m}}{\lambda} \right].$$



A függvény menetét a látható fény hullámhossz-tartományában az ábra mutatja. A függvény elég erősen oszcillál ahhoz, hogy a kísérletet fehér fényel végezve az interferencia után is fehér fényt kapjunk.

Sass Viktor (Székesfehérvár, József A. Gimn., IV. o. t.)