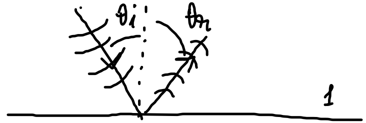
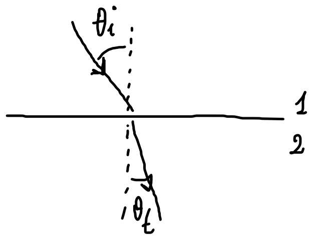
Leggi riflessione



$\theta_i = \theta_r$

$c \simeq 3 \cdot 10^8 \, m/s$

rifrazione



$$\frac{\operatorname{sen}\theta_i}{\operatorname{sen}\theta_t} = \frac{n_2}{n_1}$$

n: indice di rifrazione del mezzo

$n > 1$

$n = c/v$ ← vel. luce nel vuoto; ↳ vel. = nel mezzo

ν è invariata

λ cambia _ Perché?

$\lambda_n \nu = v$ (in un mezzo)

$\lambda_0 \nu = c$ (nel vuoto)

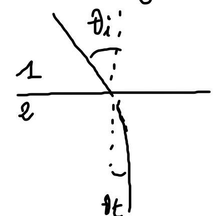
Faccio il rapporto: $\frac{\lambda_n}{\lambda_0} = \frac{v}{c} = \frac{1}{n} \Rightarrow \lambda_n = \lambda_0/n$

$$\frac{\sin\theta_i}{\sin\theta_t} = \frac{n_2}{n_1} \quad ; \quad \sin\theta_t = \frac{n_1}{n_2}\sin\theta_i$$

Se $\frac{n_1}{n_2} < 1 \Rightarrow \sin\theta_t < \sin\theta_i$

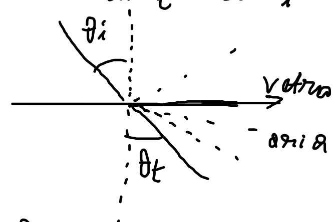
$n = 1$ aria

$n = 1.3$ vetro

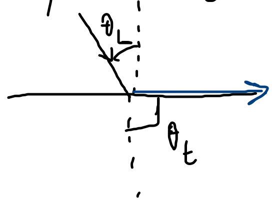


Raggio rifratto si avvicina alla normale

Se $n_1/n_2 > 1 \Rightarrow \sin\theta_t > \sin\theta_i$



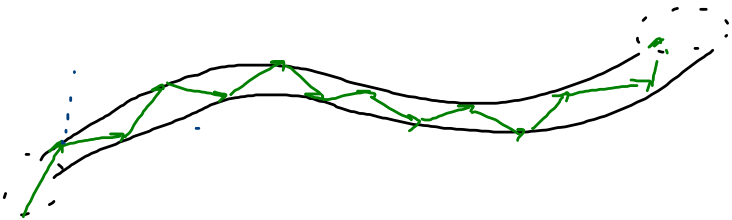
Angolo limite è l'angolo θ_i per cui $\theta_t = \pi/2$



$$\sin\theta_L = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \theta_L = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$$

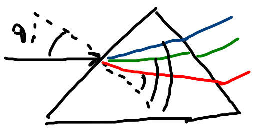
Se $\theta_i > \theta_L$: solo riflessione

Fibre ottiche



$\theta_i > \theta_L$

Dispersione della luce



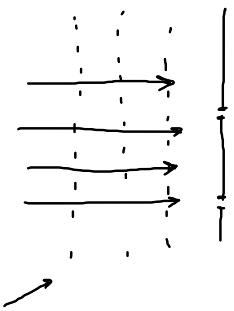
Fenomeno della rifrazione

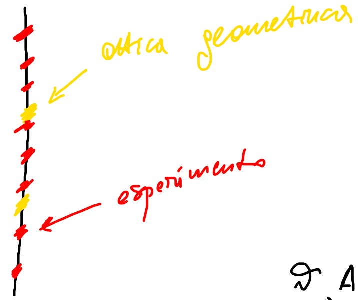
$$\frac{\operatorname{sen}\theta_i}{\operatorname{sen}\theta_t} = \frac{n_{vetro}}{n_{aria} = 1} \quad ; \quad \operatorname{sen}\theta_t = \frac{\operatorname{sen}\theta_i}{n_{vetro}}$$

n è funzione della λ della luce

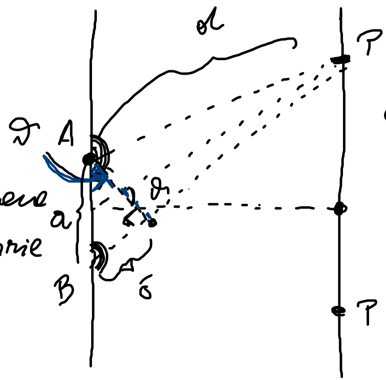
$$n(\lambda) = A + B/\lambda_0^2$$

Esperimento della doppia fenditura di Young





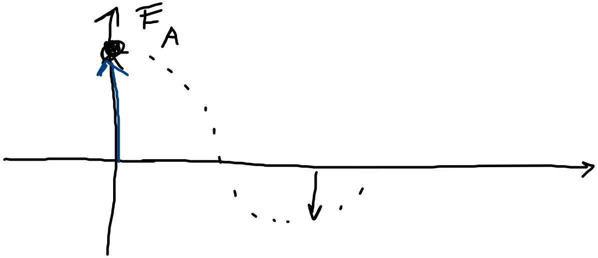
Le direzioni di propagazione delle due onde secondarie sono quasi parallele

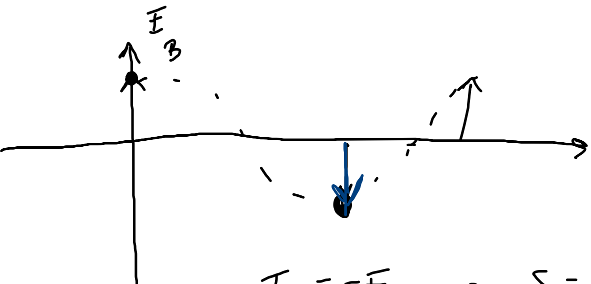


In P ho la sovrapposizione di due onde sferiche secondarie

Differenza di cammino geometrico percorso dalle due onde per raggiungere P

$\delta = a \operatorname{sen} \vartheta$

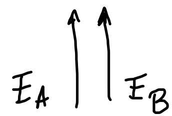




E_A ed E_B partono in fase

Se $\delta = n\lambda$ $\quad n = 0, \pm1, \pm2, \pm3 \ldots$

E_B e E_A sono sempre in fase $\Rightarrow$ somma costruttiva dei $\vec{E}$



$\Rightarrow$ massima luce

$a \sin\vartheta = n\lambda$

$\Rightarrow \sin\vartheta_{luce} = \frac{n\lambda}{a}$

più punti di luce

Se $n = 0 \Rightarrow \vartheta = 0$

$n = 0, \pm1, \pm2 \ldots$

$E_B = -E_A$ se $\delta = \frac{\lambda}{2} + n\lambda \Rightarrow E_{TOT} = 0$

Buio

$\delta = (n + \frac{1}{2})\lambda$

$\sin\vartheta = (n + \frac{1}{2})\lambda / a$ punti di buio $\Rightarrow$ più di uno

Sullo schermo c'è

Un'alternanza di bande chiare e scure: figura di interferenza

($\vec{E}$ è la quantità che interferisce)

E_0: max valore di $\vec{E}$

$$I = \langle S \rangle = \frac{c \cdot \varepsilon_0}{2} E_0^2 \qquad I \propto E^2$$

$$E(x,t) = E_0 \cos(kx - \omega t)$$

Ottica geometrica $I_{TOT} = 2I_0$

Caso intermedio

Ottica ondulatoria

Luce piena $E_{TOT} = 2E_0$, $I_{TOT} = 4I_0$

Buio $I_{TOT} = 0$

} media è $2I_0$

In P: $E_{TOT} = E_A + E_B = E_0 \cos(kd - \omega t) + E_0 \cos(k(d+\delta) - \omega t)$

$$= E_0 \cos(\underbrace{kd - \omega t}_{\alpha}) + E_0 \cos(\underbrace{kd - \omega t + kd\,\text{sen}\theta}_{\beta})$$

$$\cos\alpha + \cos\beta = 2\cos\left(\frac{\alpha+\beta}{2}\right)\cos\left(\frac{\alpha-\beta}{2}\right)$$

$$E_{TOT} = 2E_0 \cos\left(kd - \omega t + \frac{kd\,\text{sen}\theta}{2}\right)\cos\left(\frac{kd\,\text{sen}\theta}{2}\right)$$

$$E_{TOT} = \underbrace{2E_0 \cos\left(\frac{kd \sin\theta}{2}\right)}_{\text{ampiezza funzione di } \theta} \underbrace{\cos\left(kd - \omega t + \frac{kd \sin\theta}{2}\right)}_{\text{onda piana (sfasata)}}$$

ampiezza
funzione di θ

onda piana (sfasata)