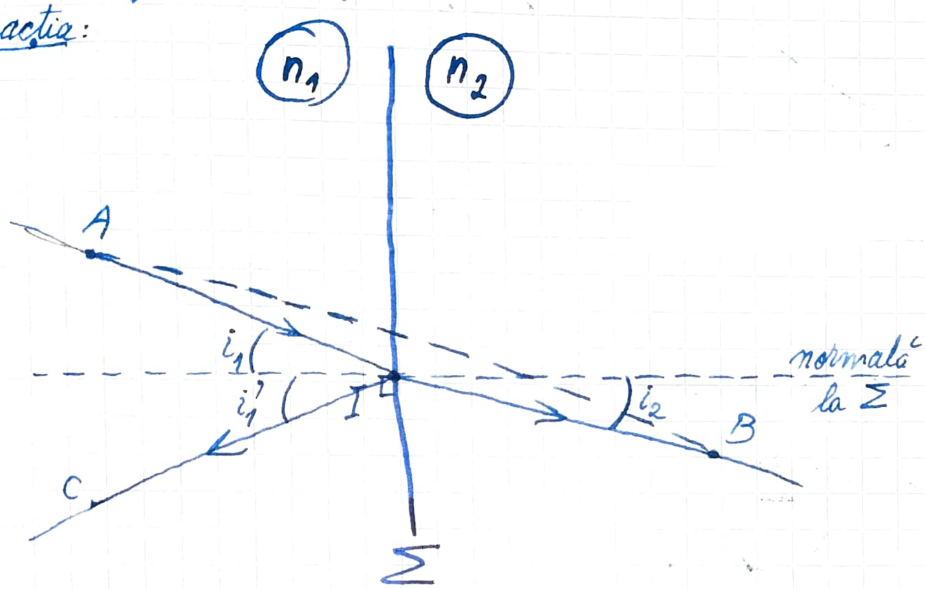
6 octombrie 2023

SEMINAR 1:

Legea reflexiei și refracției:

Refracția:



Σ - suprafața de separație între 2 medii transparente

A, I, B - coliniare dacă $n_1 = n_2$

☆ Legea reflexiei și refracției pe o suprafață plană

$$\boxed{n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2} = n_3 \sin i_3 = \text{ș.a.m.d.} = \underline{\underline{\text{constant}}}$$

SAU $\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_2}{n_1}$ (același lucru ...)

AI - raza incidentă — i_1 - unghi de incidență

IB - raza refractată — i_2 - unghi de refracție

IC - raza reflectată — i_1' - unghi de reflexie

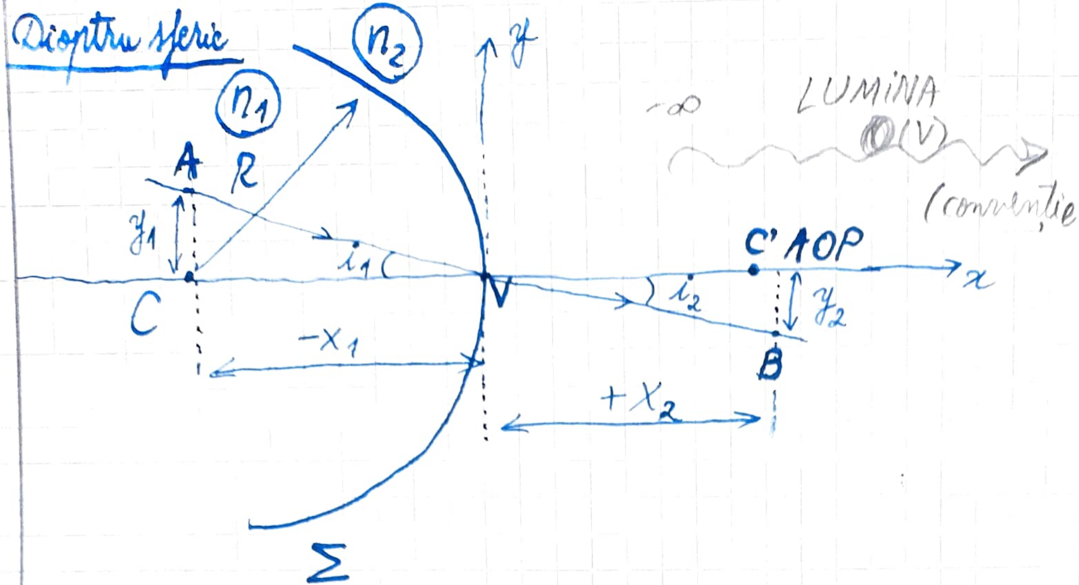
(1) $n_2 = -n_1$ (formal) Minusul arată "întoarcerea" razei.

$\Rightarrow \sin i_1 = -\sin i_1'$

Dioptru = 2 medii cu indici de refracție diferiți (cu o suprafață de separație Σ între ele)

Σ = plan sau sferic

Dioptru sferic



AOP - axa optică principală $\Leftrightarrow$ CC' - normală

Sistem de coordonate:
- cu originea în V

x_1 e cu minus pentru că așa am ales sistemul de axe, cu centrul în V.

Formulele Dioptrului sferic:

$$\boxed{\frac{n_2}{x_2} - \frac{n_1}{x_1} = \frac{n_2 - n_1}{R}}$$

$$\boxed{M = \frac{y_1}{y_2} = \frac{x_2}{x_1} \cdot \frac{n_1}{n_2}}$$

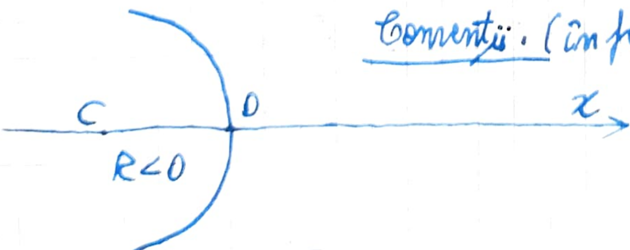
Mărirea [$M < 1 \Rightarrow$ imaginea se micșorează față de obiect; $M > 1 \Rightarrow$ imaginea se mărește] $\Leftrightarrow$ Sistemul optic micșorează / mărește obiectul

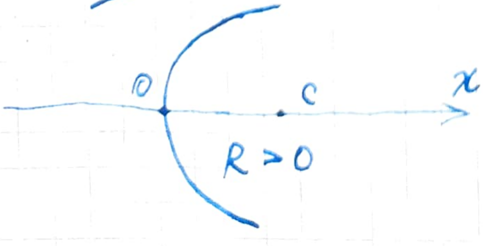
$$\frac{f_2}{x_2} + \frac{f_1}{x_1} = 1$$, f_1, f_2 - distanțe focale

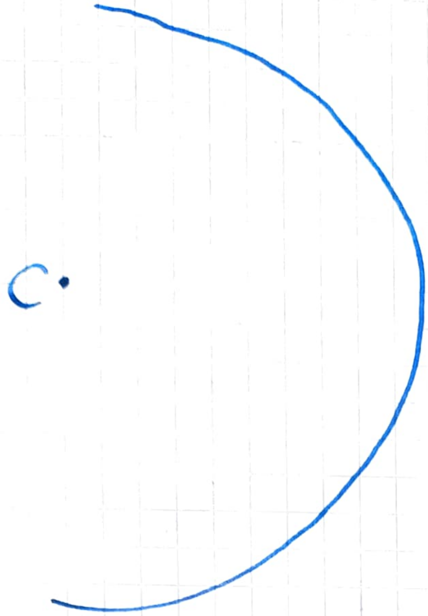
Dacă $\left.\begin{array}{l} x_1 = f_1 + \Delta x_1 \\ x_2 = f_2 + \Delta x_2 \end{array}\right\} \Rightarrow \Delta x_1 \cdot \Delta x_2 = f_1 f_2$ (ca notații)

(Δx_1 = Imaginea - focarul)

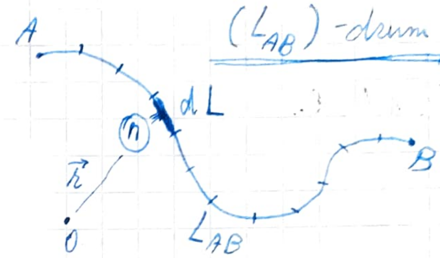
Convenții. (în fct. de cum e lentila):







(L_{AB}) - drum optic



Principiul lui Fermat:

- Între două puncte A și B, lumina parcurge un anumit drum.

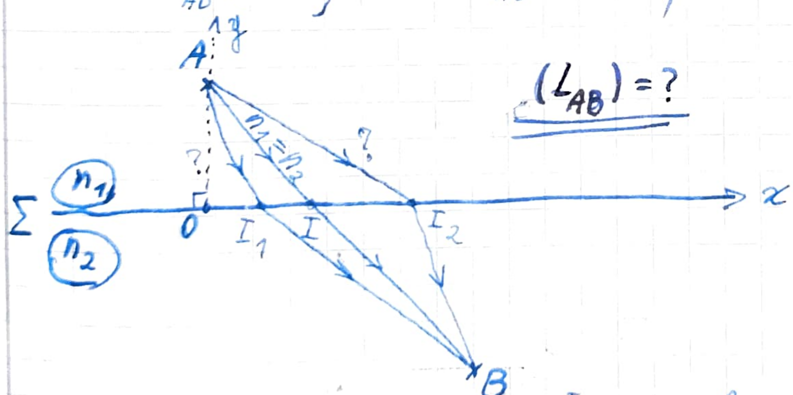
$$L_{AB} = \int_A^B n\, dL$$

Împărțim drumul în mai multe segmente drepte, mici, pe care indicele de refracție este constant.

Drumul optic (d.o.) (L_{AB}) este un extremum (maxim, minim sau constant)
de cele mai multe ori → Principiul lui Hero

- mediu omogen și izotrop => $n = \text{const.}$

$$\Rightarrow (L_{AB}) = n\int dL = n L_{AB}$$ (o dreaptă => revenim la primul principiu)



$(L_{AB}) = ?$

$$(L_{AB}) = \int_A^B n\, dL = \int_A^B (n_1 + n_2)\, dL = \int_A^I n_1\, dL + \int_I^B n_2\, dL = n_1 \int_A^I dL + n_2 \int_I^B dL =$$

$$(L_{AB}) = n_1 [AI] + n_2 [IB]$$ (= minim sau maxim sau constant)

$$\left[\begin{array}{l} A(x_A; y_A) \rightarrow A(0; y_A) \\ B(x_B; y_B) \\ I(x; 0) \end{array}\right] \rightarrow (L_{AB}) = n_1 \sqrt{x^2 + y_A^2} + n_2 \sqrt{(x_B - x)^2 + y_B^2} \equiv f(x)$$

$$(L_{AB}) \equiv f(x) = n_1\sqrt{x^2+y_A^2} + n_2\sqrt{(x_B-x)^2+y_B^2}$$

$$\frac{d\,f(x)}{dx} = n_1 \frac{\cancel{2}x}{\cancel{2}\underbrace{\sqrt{x^2+y_A^2}}_{=AI}} + n_2 \frac{1}{2\underbrace{\sqrt{(x_B-x)^2+y_B^2}}_{=IB}} 2(x_B-x)\cdot(-1)$$

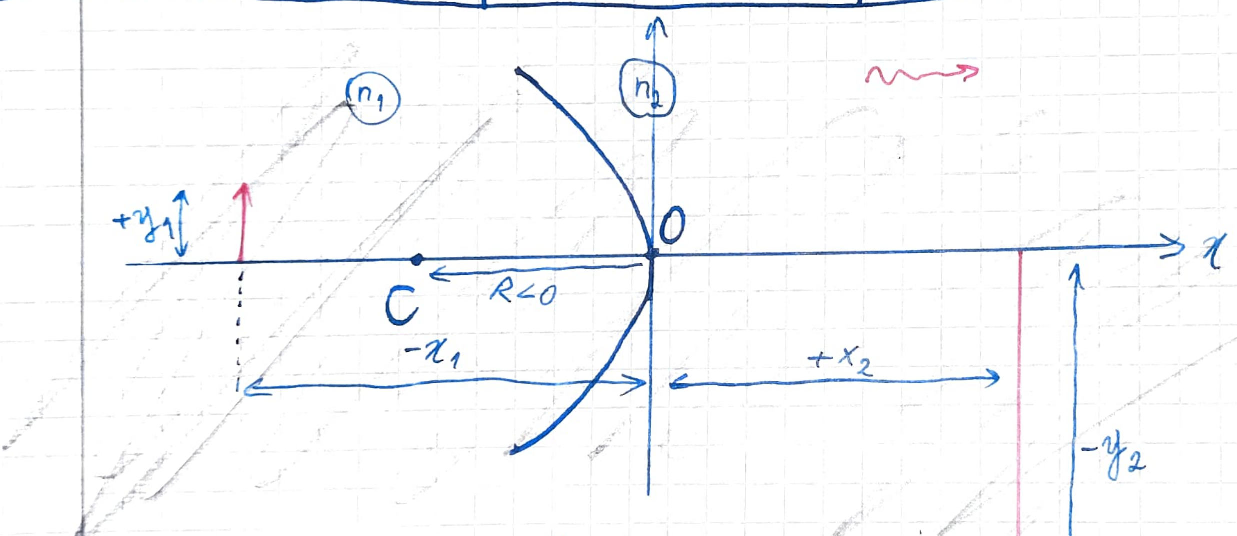
$$\frac{d\,f(x)}{dx} = n_1 \underbrace{\left(\frac{x}{AI}\right)}_{=\sin i_1} - n_2 \underbrace{\left(\frac{x_B-x}{IB}\right)}_{=\sin i_2}$$

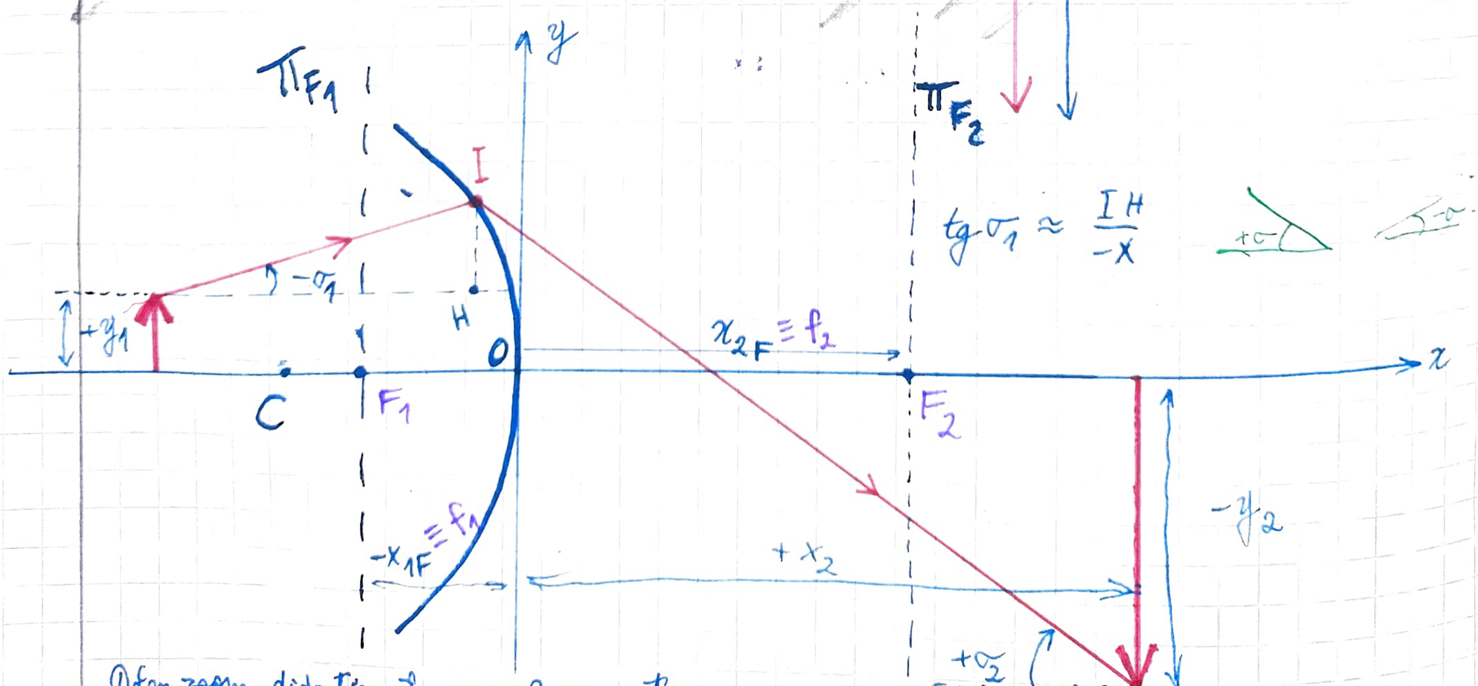
$$x = OI \qquad \frac{x}{AI} = \frac{OI}{AI}$$

$$n_1 \sin i_1 - n_2 \cdot \sin i_2 = 0 \iff n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

13 oct 2023

SEMINAR 2





Dăm zoom didactic. În aprox. Gauss, porțiunea din suprafața curbată e așa mică încât o considerăm dreaptă, și lucrăm doar cu raze paraxiale ($\sigma < 5°$)