

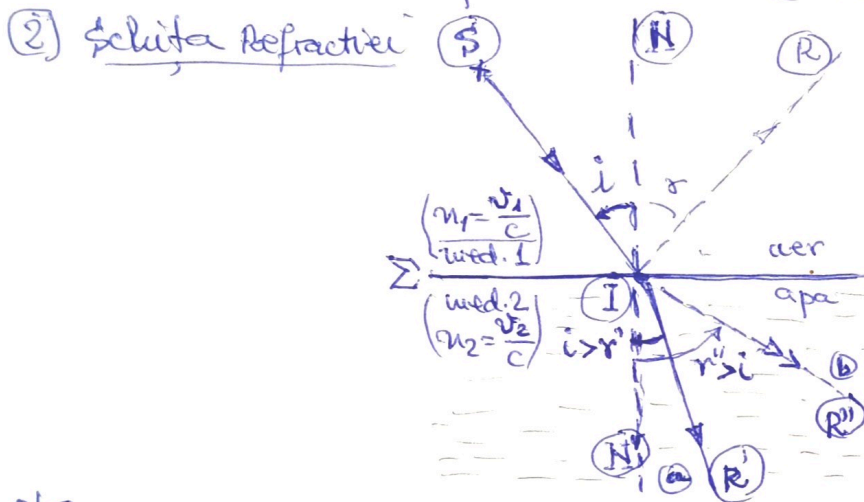
Cl. 9a - §34.2 - Refracția luminii și Legile refracției

14.05.2021

pag. (15-17)

- 1) - Def. fen. de refracție a luminii
- 2) - Schița fenomenului și elementele
- 3) - Legile refracției (L_1, L_2)
- 4) - Indicii de refracție absolut ($n \neq \frac{c}{v}$) și relativ; $n_{21} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{c/v_2}{c/v_1} = \frac{v_1}{v_2}$
- 5) - Reflexia totală și unghiul limită/critic (ℓ); $\sin \ell = \frac{n_2}{n_1} = n_{21}$

① Def. Refracția = este fenomenul prin care o rază incidentă de lumină (SI) își schimbă brusc direcția de propagare (IR') la trecerea printr-o suprafață de separare (Σ) dintre două medii optice (n_1, n_2) în raport cu normala (NH')



Elementele constructive

- S' - sursă de lumină
- SI - rază incidentă
- NH' - normala la suprafața Σ
- Σ - suprafața de separare dintre cele două medii (med. 1 / med. 2)
- v_1, v_2 - vitezele luminii în cele două medii
- $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, viteză luminii în vid.
- i - unghiul de incidență ($\widehat{SI, NH}$)
- r - unghiul de refracție ($\widehat{IH', IR'}$)
- n_1, n_2 - indicii de refracție ai celor două medii
- $IR'_{(a)}$ - rază refractată în med. 2 mai dens decât (med. 1) ex: (aer / apă)
- $IR'_{(b)}$ - rază refractată în med. 2 mai rar decât (med. 1) ex: (apă / sticlă) ($r' > i$)
- $\pi(SI, NH', IR', IR)$ - planul de incidență
- $(\pi \perp \Sigma)$ - perpendicular pe suprafața Σ și singur.

obs :- Am menționat în desen pt. comparație și raza reflectată (IR) sub unghiul ($r \neq i$)

- Raza refractată este deviată pe o direcție (IR') sau (IR'') funcție de densitatea med. (2) în raport cu med. (1)

Doi cazuri deosebite (funcție de perechea medii)

a) (med. 1 = apă) iar (med. 2 = sticlă) \rightarrow

lumină se refractă pe direcția

IR' sub unghi ($r' < i$), apropiindu-se de NH'

b) (med. 1 = apă) iar (med. 2 = aer) \rightarrow

lumină se refractă pe direcția

IR'' sub unghi ($r'' > i$), depărtându-se de NH'

③ Legile Refracției (L_1, L_2)

$\angle L_1$: Raza incidentă (SI), normala (NH') în I și raza refractată (IR') sunt coplanare

Def. și aparțin planului de incidență, (π) perpendicular pe suprafața ($\pi \perp \Sigma$)

<L₂>: ~~Raportul~~ Produsul dintre indicele de refracție ($n_1 = v_1/c$) al primului (med. 1) și sinusul unghiului de incidență ($\sin i$) este egal cu produsul dintre indicele de refracție ($n_2 = v_2/c$) al (med. 2) și sinusul unghiului de refracție ($\sin r$) corespunzător

Def. $\boxed{n_1 \cdot \sin i = n_2 \cdot \sin r}$ leg. a 2-a a refracției

(4) Indicele de refracție (n) al unui mediu optic - este definit prin raportul dintre viteza luminii în vid ($c \approx 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) și val. vitezei în acel med. optic (v) material (nevid)

ex.: $v_{\text{aer}} \approx c - 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $v_{\text{apa}} = 2,25 \cdot 10^8 \text{ m/s}$, $v_{\text{sticlă}} \approx 2 \cdot 10^8 \text{ m/s}$

$\left\{ \begin{array}{l} n_{\text{aer}} = \left(\frac{c}{v_{\text{aer}}} \right) \approx 1 \\ n_{\text{apa}} = \left(\frac{c}{v_{\text{apa}}} \right) \approx 1,33 \\ n_{\text{sticlă}} = \left(\frac{c}{v_{\text{sticlă}}} \right) \approx 1,5 \end{array} \right.$

→ deci în general $\boxed{n = \frac{c}{v}}$ - indicele de refracție absolut a unui med. mat. în rap. vid

→ Indicele de refracție relativ dintre două medii $\boxed{n_{21} = \frac{n_2}{n_1}}$

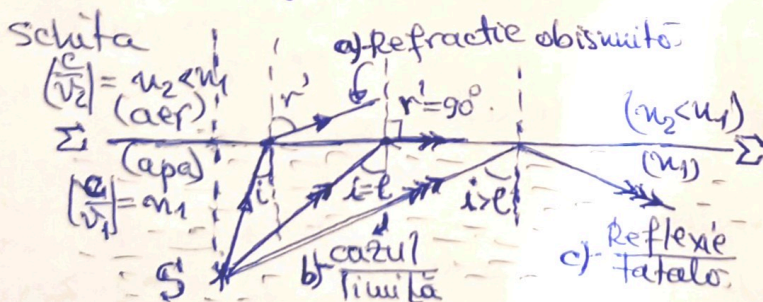
$\left\{ \begin{array}{l} n_{21} = \frac{n_2}{n_1} \\ n_1 = \left(\frac{c}{v_1} \right), n_2 = \left(\frac{c}{v_2} \right) \end{array} \right.$, sau înlocuind: $n_{21} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right) = \frac{(c/v_2)}{(c/v_1)} = \frac{v_1}{v_2}$

unde (v_1, v_2) sunt vitezele luminii în cele 2 med. materiale iar, $c = 3 \cdot 10^8$ - viteza luminii în vid.

(5) Reflexia totală și unghiul limită (ℓ)

Reflexia totală - este un caz particular de refracție a luminii; care are loc când. se îndeplinesc următoarele 2 condiții:

- 1 - Sursa (S) de lumină să fie plasată în med. mai dens optic
- 2 - unghiul de incidență (i) să depășească o valoare (ℓ) - numit unghi limită ($i > \ell$)



→ Aplicând <L₂> în cazul (b) \Rightarrow

$\left\{ \begin{array}{l} n_1 \sin i = n_2 \sin r' \\ n_1 \sin \ell = n_2 \sin 90^\circ \end{array} \right. \quad \text{⑥} \quad \left\{ \begin{array}{l} \sin 90^\circ = 1 \\ r' = 90^\circ \end{array} \right.$

$\Rightarrow n_1 \sin \ell = n_2 \Rightarrow \boxed{\sin \ell = \left(\frac{n_2}{n_1} \right) = n_{21}}$

Def. (ℓ) - unghiul limită este val. unghiului de incidență (i) pt. care unghiul de refracție ($r = 90^\circ$) iar raza refractată nu mai trece în med. (2) || Σ - caz. b

Obs. Reflexia totală, s-a produs când. unghiul de incidență (i) a depășit valoarea lui (ℓ) și se întoarce / Reflectă pe supraf. Σ - fără a ceda în med.