

Introducerea modelului razei de lumină în medii omogene. Legile reflexiei și refracției luminii. Fenomenul de reflexie totală.

Lumina este produsă de sursele de lumină. Sursele de lumină pot fi naturale (soarele, stelele, etc.) sau artificiale (becul electric, lumânarea, etc.).

În mediile omogene și izotrope propagarea luminii are două proprietăți importante:

1. În mediile omogene și izotrope lumina se propagă cu viteză constantă.

Propagarea luminii cu viteză constantă în vid se produce cu viteza:

$$c \approx 300.000 \text{ km/s}$$

În orice alt mediu transparent lumina se propagă cu o viteză mai mică.

Indicele de refracție.

Dacă considerăm un mediu transparent, raportul dintre viteza luminii în vid și viteza luminii în mediul considerat se numește indice de refracție al acelui mediu în raport cu vidul, pe scurt indice de refracție.

$$n = \frac{c}{v}$$

Mediile transparente în care se propagă lumina se mai numesc medii optice și sunt caracterizate de indicele de refracție.

Spunem că un mediu are o densitate optică mai mare dacă are un indice de refracție mai mare. Densitatea optică mai mare presupune viteză a luminii mai mică.

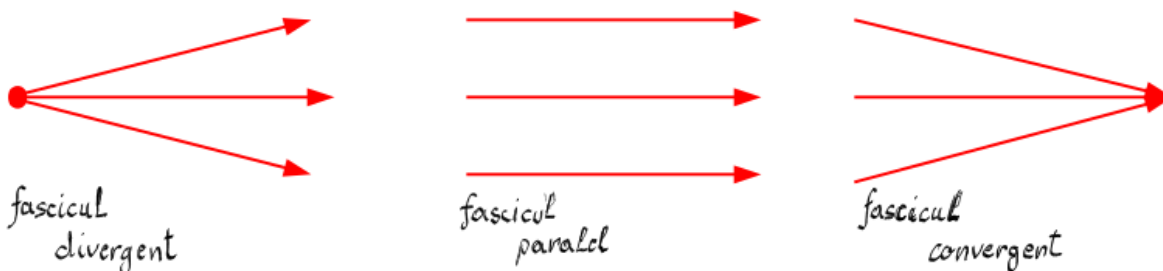
2. În mediile omogene și izotrope lumina se propagă în linie dreaptă.

Raza de lumină

Pornind de la propagarea luminii în linie dreaptă putem vorbi de noțiunea de "rază de lumină". Raza de lumină este direcția în lungul căreia se propagă lumina.

Un ansamblu de raze de lumină formează un fascicul de raze de lumină.

Fasciculele de raze de lumină pot fi divergente, paralele și convergente.



Reflexia și refracția luminii

Dacă lumina întâlnește suprafața de separație dintre două medii omogene și transparente se produc două fenomene: reflexia luminii și refracția luminii.

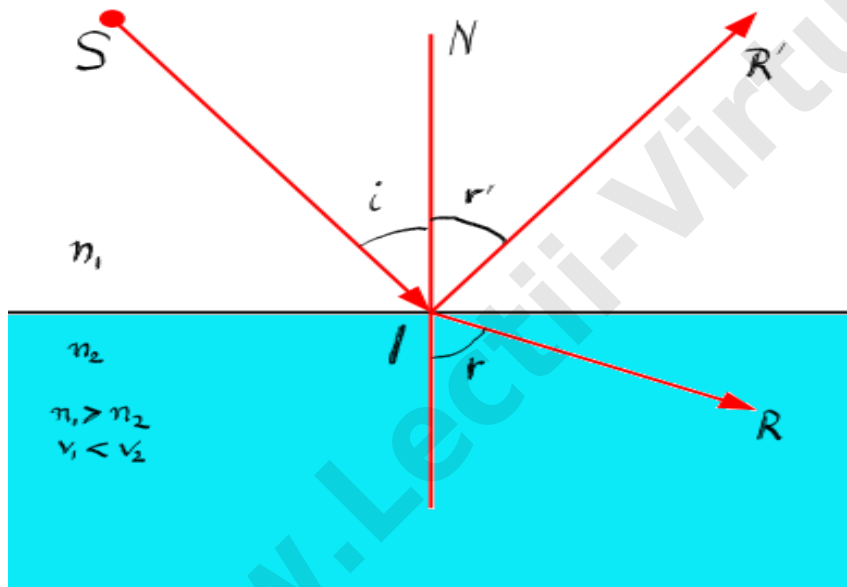
Reflexia luminii

Reflexia luminii este fenomenul de întoarcere a luminii în mediul din care provine la întâlnirea suprafeței de separație dintre două medii optice.

Dacă pe suprafața de separație dintre două medii optice cade o rază de lumină se pot demonstra experimental (empiric) două legi ale reflexiei luminii:

1. Raza incidentă - SI, raza reflectată - IR' și normala la suprafață în punctul de incidență - NI se găsesc în același plan.
2. Unghiul de incidență (unghiul dintre raza incidentă și normala la suprafață) este egal cu unghiul de reflexie (unghiul dintre normala la suprafață și raza reflectată).

$$i = r'$$



Refracția luminii

Refracția luminii este fenomenul de schimbare a direcției de propagare a luminii la trecerea dintr-un mediu optic în alt mediu optic.

Dacă o rază de lumină trece dintr-un mediu optic în altul se pot demonstra experimental (empiric) două legi ale refracției:

1. Raza incidentă - SI, raza refractată - IR și normala la suprafață în punctul de incidență - NI se găsesc în același plan.
2. Produsul dintre indicele de refracție al mediului de unde provine lumina și sinusul unghiului de incidență este egal cu produsul dintre indicele de refracție al mediului în care intră lumina și sinusul unghiului de refracție.

$$n_1 \sin(i) = n_2 \sin(r)$$

sau

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{n_2}{n_1}$$

Dacă utilizăm definiția indicelui de refracție rezultă:

$$\frac{\sin(i)}{\sin(r)} = \frac{v_1}{v_2}, \text{ unde } v_1, v_2, \text{ reprezintă vitezele luminii în cele două medii.}$$

Reflexia totală

Dacă lumina intră dintr-un mediu optic mai dens într-unul mai puțin dens ($n_1 > n_2$) atunci unghiul de refracție va fi mai mare decât unghiul de incidență.

Va exista un unghi de incidență pentru care unghiul de refracție va fi de 90° . Pentru unghiuri de incidență mai mari decât acest unghi lumina se va întoarce în totalitate în mediul din care provine. Fenomenul se numește reflexie totală.

Unghiul de incidență căruia îi corespunde un unghi de refracție de 90° se numește unghi limită și este descris de relația:

$$\sin(l) = \frac{n_2}{n_1}.$$

Deci, reflexia totală este fenomenul de întoarcere a luminii în totalitate în mediul din care provine atunci când întâlnește suprafața de separație cu un mediu optic mai puțin dens ($n_1 > n_2$) și unghiul de incidență este mai mare decât unghiul limită - l.

Reflexia totală este folosită în construcția aparatelor optice, la transmiterea datelor prin fibra optică, în medicină, etc.

