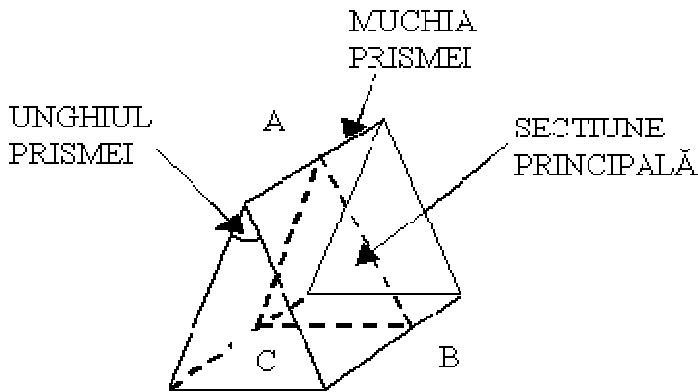
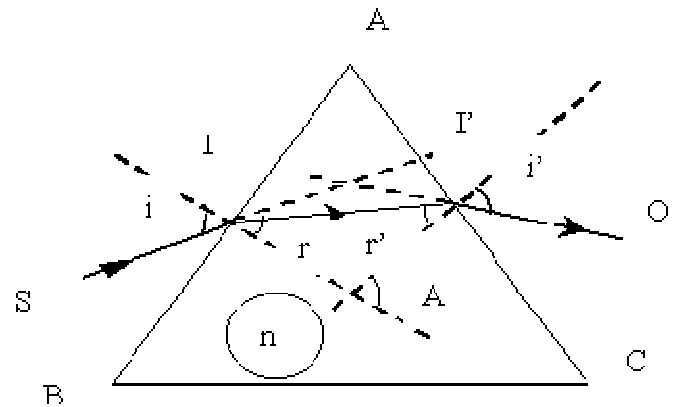


# Prisma Optica

Dupa cum se stie, o prisma optica este un mediu transparent marginit de doua fete plane care fac între ele un unghi diedru numit unghiul prisme (vezifigura de mai jos).



PRISMA OPTICĂ



REFRACTIA LUMINII ÎN PRISMA OPTICĂ

Dreapta dupa care se intersecteaza cele doua plane se numeste muchia prisme . Deasmea, se stie ca orice plan perpendicular pe muchia prisme determina în prisma o sectiune principala . Pentru ca în legatura cu prisma optica se studiaza doar cazurile în care razele de lumina ce cad pe prisma se afla într-un plan perpendicular pe muchia prisme, vom reprezenta prisma prin sectiunea ei principala. Sa consideram o raza de lumina care vine de la o sursa S si care intra în prisma prin punctul de incidenta I. Unghiul de refractie dupa traversarea primei fete a prisme este r, unghi care se poate determina aplicând legea a doua a refractiei:

$$\sin i = n \cdot \sin r \quad (1)$$

unde n este indicele de refractie relativ al prisme in raport cu mediul in care este "scufundata prisma. Dupa ce lumina strabatete prisma, întâlnește cea de a doua fata a prisme, fata AC, pe care, în functie de valoarea unghiului de incidenta r', va suferi unul din urmatoarele doua fenomene:

- refractie, daca unghiul de incidenta r' este mai mic sau egal decât unghiul limita l;
- reflexie totala, daca unghiul de incidenta r' este mai mare decat unghiul limita l.

Dar, din figura de mai sus se poate observa ca

$$r + r' = A \quad (2)$$

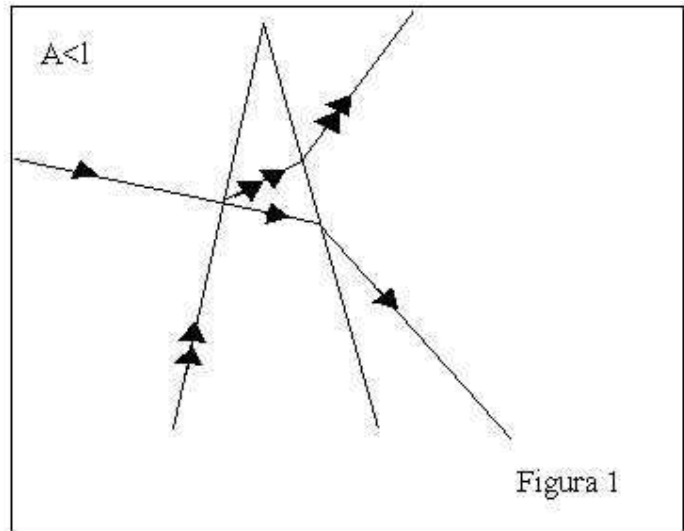
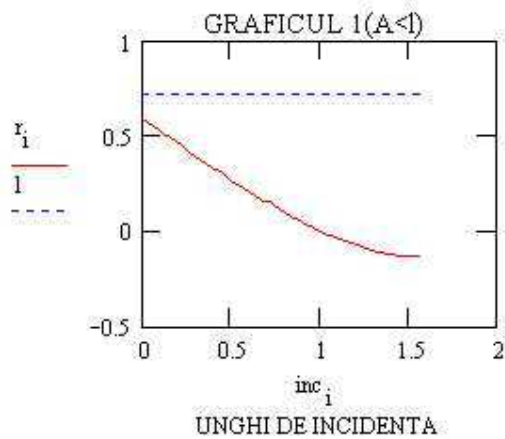
ceea ce înseamna ca

$$\sin i = n \cdot \sin(A - r')$$

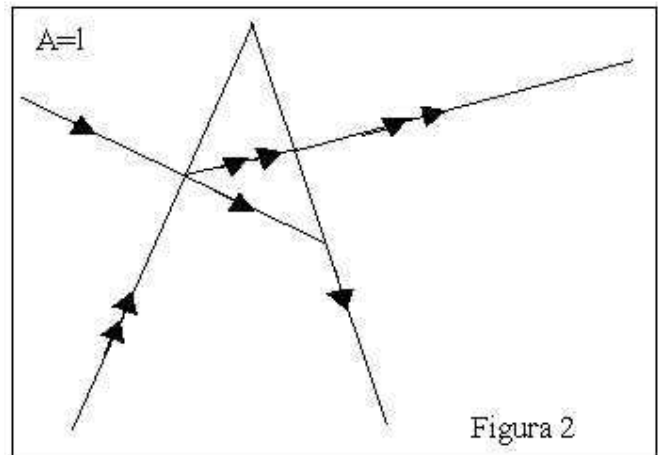
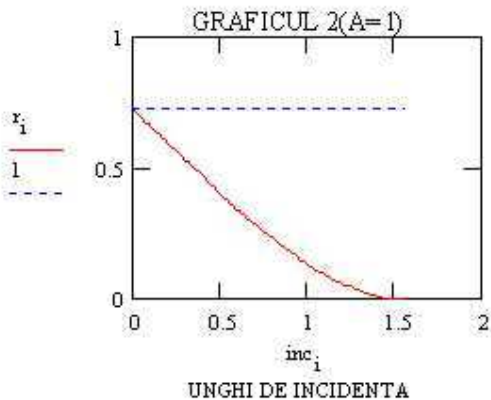
Din aceasta relatie vom scoate valoarea unghiului r'.

$$r' = A - \arcsin\left(\frac{\sin i}{n}\right) \quad (3)$$

In graficele urmatoare este reprezentata dependenta lui  $r'$  de unghiul de incidenta  $i$  (ambele exprimate in radiani) pentru prisme cu diferite valori ale unghiului refringent. Indicele de refractie relativ al materialului prismelor în raport cu mediul este 1,5. Cu linie punctata este trasata ordonata corespunzatoare unghiului limita  $l$ , care, pentru valoarea anterior dat a pentru indicele de refractie are valoarea  $l=0,73$  rad . In graficul 1 s-a dat o asemenea valoare unghiului prisme încât sa fie satisfacuta conditia  $A < l$ . Se poate observa din acest grafic ca pentru orice valoare a unghiului de incidenta cuprinsa în intervalul  $[0, 90^\circ]$  unghiul de incidenta pe fata AC a prisme este mai mic decat unghiul limita si prin urmare toate razele care cad pe prisma sub

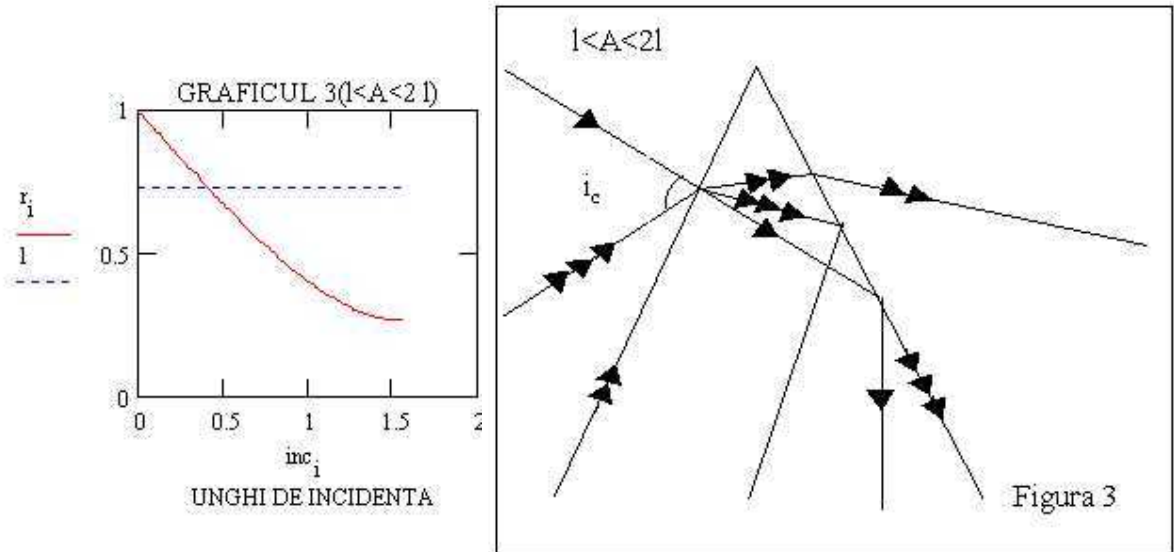


un unghi de incidenta cuprins în intervalul anterior mentionat vor iesi prin fata AC a prisme (vezi figura 1 în care raza marcata cu o singura sageata cade sub unghiul de incidenta  $0^\circ$  iar raza marcata cu doua sageati cade pe fata AB a prisme sub un unghi de incidenta egal cu  $90^\circ$ ).

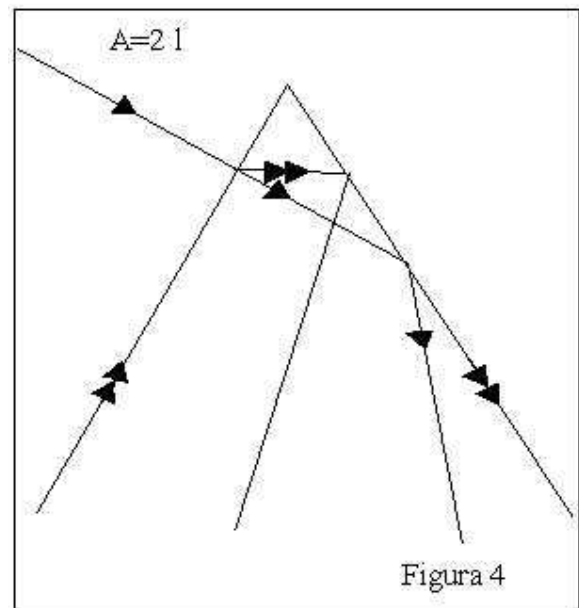
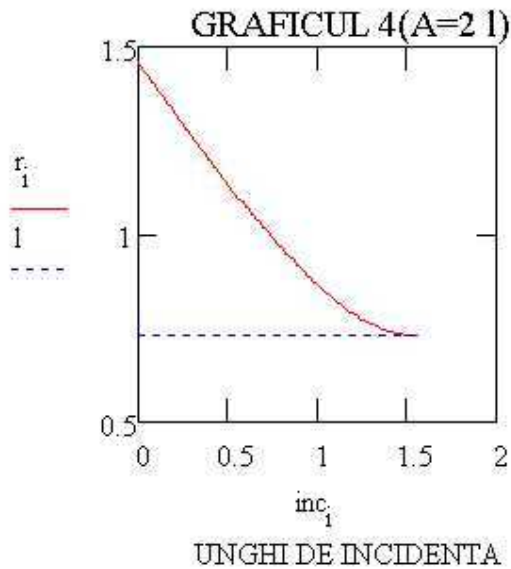


Daca unghiul refringent al prisme este egal cu unghiul limita atunci toate razele incidente pe fata AB a prisme care au unghiul de incidenta cuprins în intervalul  $[0, 90^\circ]$  vor avea unghiul de incidenta pe fata AC a prisme mai mic decât unghiul limita, cu exceptia razei care intra pe fata AB sub unghiul de incidenta  $i=0$ , pentru care unghiul de incidenta pe fata AC este egal cu unghiul limita (vezi graficul 1). Acest lucru poate fi dedus si din relatia (3), relatie în care daca introducem  $i=0$  ob tinem:

$$r' = A - \arcsin\left(\frac{\sin 0}{n}\right) = A - \arcsin 0 = A = l$$

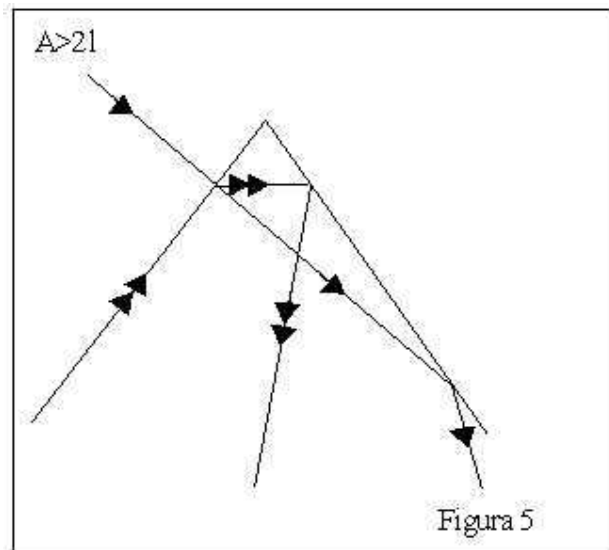
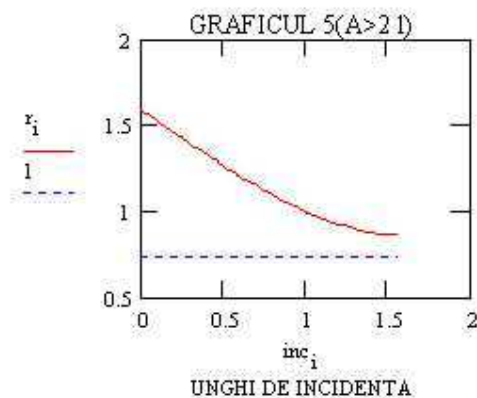


Daca unghiul refringent este mai mare decat unghiul limita dar mai mic decat dublul unghiului limita, atunci vor exista valori ale lui  $r'$  mai mari decât  $l$  si valori ale lui  $r'$  mai mici decat  $l$ . Prin urmare, pentru unghiuri de incidenta pe fata AB cuprinse în intervalul  $[0, i_c]$  razele de lumina se vor reflecta total pe fata AC a prisme pentru ca în acest domeniu  $r' > l$ . Raza de lumina care cade pe fata AB a prisme sub unghiul de incidenta  $i=i_c$  va ieși din prisma paralel cu fata AC a prisme (vezi raza marcata cu trei sageti din figura 3). În sfarsit, razele care au unghiul de incidenta la intrarea în prisma cuprins în intervalul  $(i_c, 90^\circ]$ , vor iesi prin fata AC a prisme.



In graficul 4 si figura 4 este ilustrata situatia in care  $A=2 l$ . Din grafic se observa ca toate valorile unghiului de incidenta  $r'$  pe fata AC a prisme sunt mai mari decat unghiul limita cu exceptia razei de lumina care intra in prisma sub unghiul de incidenta  $i=90^\circ$ , ra za care iese din prisma paralel cu fata AC a acesteia. Prin urmare, toate razele de lumina incidente pe fata AB se reflecta total pe fata AC, mai putin raza cu  $i=90^\circ$  care iese paralel cu AC deoarece pentru aceasta  $r'=l$ ; acest lucru poate fi demonstrat si cu ajutorul relatiei (3), in care pun em  $A=2l$  si  $i=90^\circ$ :

$$r' = A - \arcsin\left(\frac{\sin 90^\circ}{n}\right) = 2 \cdot l - \arcsin\left(\frac{1}{n}\right) = 2 \cdot l - l = l$$



Daca unghiul prisme este mai mare decat dublul unghiului limita ( $A>2 l$ ), atunci nici o rază de lumina incidenta pe fata AB a prisme nu va iese prin fata AC a acesteia. Acest lucru, ilustrat in

figura 5, se poate deduce din graficul 5, in care se poate vedea ca toate valorile lui  $r'$  sunt mai mari decat 1.

In tabelul de mai jos este prezentata o sinteza a concluziilor precedente:

$A < 1$	Toate razele incidente pe fata AB a prismeii ies prin fata AC a acesteia
$A = 1$	Toate razele incidente pe fata AB a prismeii ies prin fata AC, mai putin raza care intra sub unghiul $i=0$ care iese paralel cu fața AC.
$1 < A < 2$	O parte din razele incidente ies prin fata AC, o parte se reflecta total pe aceasta.
$A = 2$	Toate razele incidente pe prisma se reflecta total pe fata AC, mai putin raza cu $i=90^\circ$ care iese paralel cu fata AC.
$A > 2$	Nici o raza incidenta pe fata AB a prismeii nu poate iesi prin fata AC a acesteia.