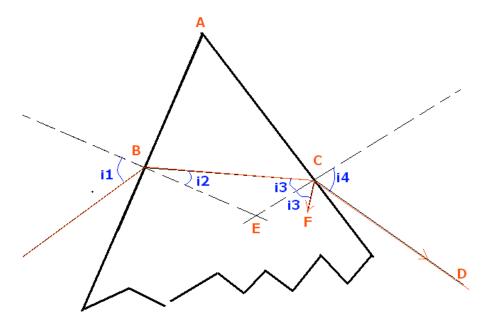
Prisma din sticla (n) plasata in aer ( $n_0$ =1). Analizati conditiile in care exista raza emergenta (raza CD). Determinati valorile unghiului de incidenta pentru care exista raza emergenta.



NU exista raza emergenta <=> in punctul C avem **reflexie totala** (toata energia urmeaza calea BCF neexistand raza CD).

Pentru a avea reflexie totala in C trebuie indeplinite doua conditii:

- -raza incidenta (BC) sa vina din mediul cu indice de refractie mai mare (conditia asta se indeplineste in cazul nostru ptr  $n_{sticla} > n_{aer}$ )
- -unghiul de incidenta in C ( $i_3$ ) sa fie mai mare decat unghiul limita ( $i_3>L$ ).

Unghiul limita ptr suprafata de separatie sticla aer este L=arcsin (1/n) sau sin L =1/n (daca consideram  $n_{sticla}$  = 1.5 atunci ptr suprafata de separatie sticla/aer L=42 grade aproximativ)

INVERS ACUM: Pentru A EXISTA raza emergenta nu trebuie sa avem reflexie totala in C adica: Pentru A EXISTA raza emergenta trebuie ca i<sub>3</sub><L

(1) 
$$i_2 + i_3 = A = i_3 = A - i_2$$

Pentru A EXISTA raza emergenta trebuie ca  $i_3 < L = >$ 

- $=> A-i_2 < L => i_2 > A-L$
- =>  $\sin(i_2) > \sin(A-L)$  (functia sin este crescatoare pe intervalul 0-90 grade)
- $=> n \sin (i_2) > n \sin (A- L)$
- $=> \sin(i_1) > n \sin(A-L)$  (din legea refractiei  $\sin i_1 = n \sin i_2$ )
- $\Rightarrow$   $\sin (i_1) > \sin(A-L) / \sin L$  (deoarece  $\sin L = 1/n \sin L$ )

**DECI Pentru A EXISTA raza emergenta trebuie ca**  $\sin (i_1) > \sin(A-L) / \sin L$ 

Am obtinut astfel o **inecuatie** din care trebuie sa aflam valorile lui i<sub>1</sub>.

Dar inainte de asta trebuie analizata posibilitatea ca aceasta inecuatie  $(\sin(i_1) > \sin(A-L)/\sin L)$  sa aiba solutie  $(daca\ inecuatia\ are\ solutie\ => exista\ si\ raza\ emergenta!!!!)$ 

```
\sin(i_1) > \sin(A-L) / \sin L
```

se observa ca exista 3 cazuri:

- a) A > 2 L
- b) L<A<2 L
- c) A< L

-----

cazul (a): 
$$A>2L \Rightarrow A-L>L \Rightarrow \sin(A-L)>\sin L$$

$$\Rightarrow$$
 sin(A-L) / sin L > 1 mai mare ca 1 !!!!

in acest caz nu exista  $i_1$  care sa satisfaca inecuatia deoarece sin  $i_1$  este totdeauna mai mic sau egal cu 1. Deci in acest caz nu exista raza emergenta oricare ar fi  $i_1$  intre 0-90 grade

Exemplu: L=42 si A=86 grade => ar trebui rezolvata inecuatia

 $\sin(i_1) > \sin(86-42) / \sin 42$  adica

 $\sin(i_1) > \sin 44 / \sin 42$  adica

 $\sin(i_1) > 0.69 / 0.66$ 

 $\sin (i_1) > 1.04$  ceea ce este imposibil

-----

**cazul** (b): 
$$L < A < 2 L => 0 < A - L < L => 0 < \sin(A - L) < \sin L$$

in acest caz inecuatia

 $\sin(i_1) > \sin(A-L) / \sin L$ 

se poate rezolva

=> pentru anumite valori ale lui i<sub>1</sub> avem raza emergenta pentru altele nu

Exemplu A=60 si L=42 =>

 $\sin (i_1) > \sin 18 / \sin 42$ 

 $\sin(i_1) > 0.30/0.66$ 

 $\sin{(i_1)} > 0.45$ 

 $i_1 > \arcsin 0.45$ 

 $i_1 > \arcsin 0.45$ 

 $i_1 > 27$  grade (ptr  $i_1 > 27$  exista raza emergenta, ptr  $27 < i_1 < 90$  nu exista)

-----

## cazul (c) A< L

in acest caz A-L < 0

deci trebuie sa rezolvam inecuatia

$$\sin (i_1) > \sin(A-L) / \sin L$$
 unde  $\sin(A-L) / \sin L$  este un numar negativ

Deoarece in cazul nostru  $0 < i_1 < 90$  sin  $i_1$  este totdeauna pozitiv deci inecuatia este indeplinita oricare ar fi valorile lui  $i_1$  (exista raza emergenta oricare ar fi valorile lui  $i_1$ ) Exemplu A=30 si L=42