

Reflexia și refracția luminii. Aplicații.

Sumar

1. Indicele de refracție al unui mediu
2. Reflexia și refracția luminii. Legi.
3. Reflexia totală
4. Oglinda plană
5. Reflexia și refracția luminii în natură
6. Aplicații

Indicele de refracție al unui mediu

- Viteza luminii depinde de mediul în care se propagă.
- Viteza de propagare a luminii este maximă în vid și are valoarea

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$$

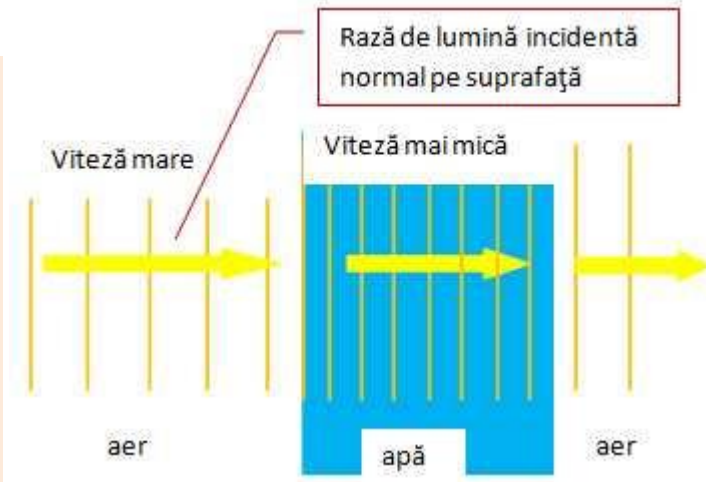
- În alte medii viteza luminii este mai mică decât în vid .
- Pentru a descrie un mediu din punctul de vedere al modului în care se propagă lumina în el se introduce mărimea numită **indice de refracție**, definit în modul următor ,

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

c – viteza luminii în vid

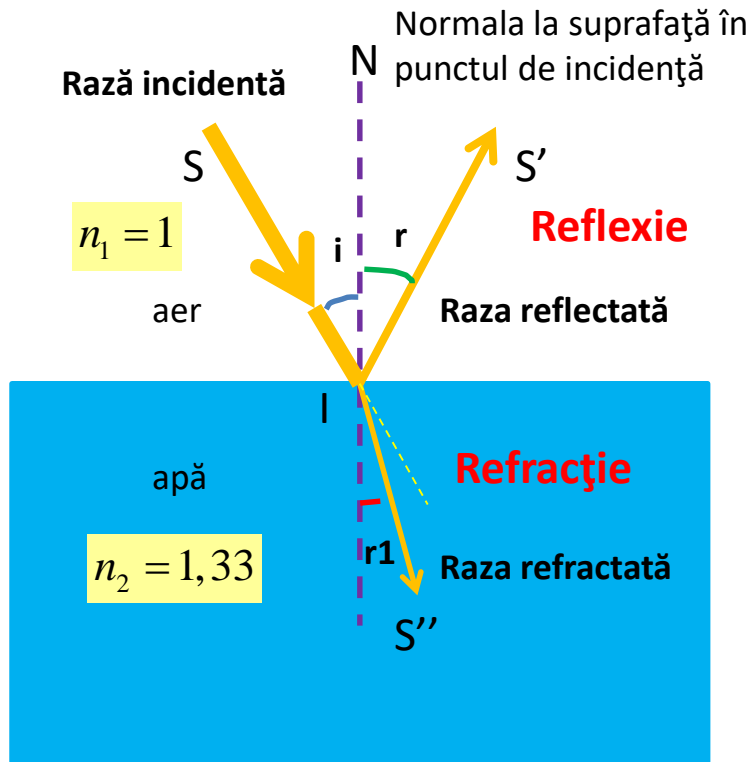
v – viteza luminii în mediul respectiv

Deoarece $c \geq v$ rezultă că $n \geq 1$



mediu	n
vid	1.000
aer	1.00027
apă	1.33
sticla crown	1.50 - 1.62
sticla flint	1.57 - 1.62
gheață	1.31
alcool etilic	1.36
diamant	2.417

Reflexia și refracția luminii



Legile reflexiei

- 1) Raza incidentă , raza reflectată, normala la suprafață în punctul de incidență sunt coplanare.
- 2) $i = r$

Legile refracției

- 1) Raza incidentă , normala la suprafață în punctul de incidență sunt coplanare, raza refractată sunt coplanare.
- 2) Legea Snell-Descartes $n_1 \sin i = n_2 \sin r_1$

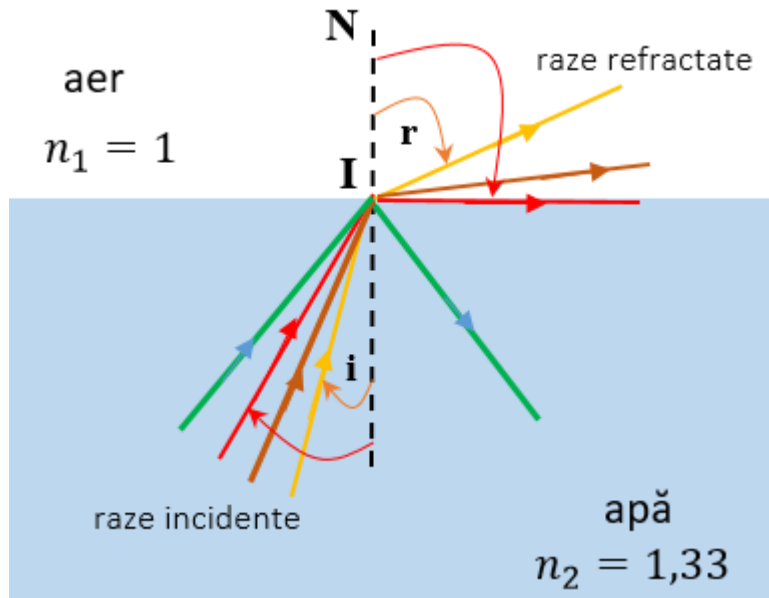
Exemplu :

$$\begin{aligned}n_1 &= 1(\text{aer}) \\n_2 &= 1,33(\text{apá}) \\i &= 30^0\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}1 \cdot \sin 30 &= 1,33 \cdot \sin r_1 \\ \sin r_1 &= \frac{0,5}{1,33} = 0,375 \\ r_1 &= \arcsin(0,375) = 22^0\end{aligned}$$

Reflexia totală

Reflexia totală se produce atunci când lumina se propagă dintr-un mediu cu indice de refracție mai mare (mediul optic mai dens) într-un mediu cu indice de refracție mai mic (mediu optic mai puțin dens).



Un exemplu este trecerea luminii din apă în aer

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

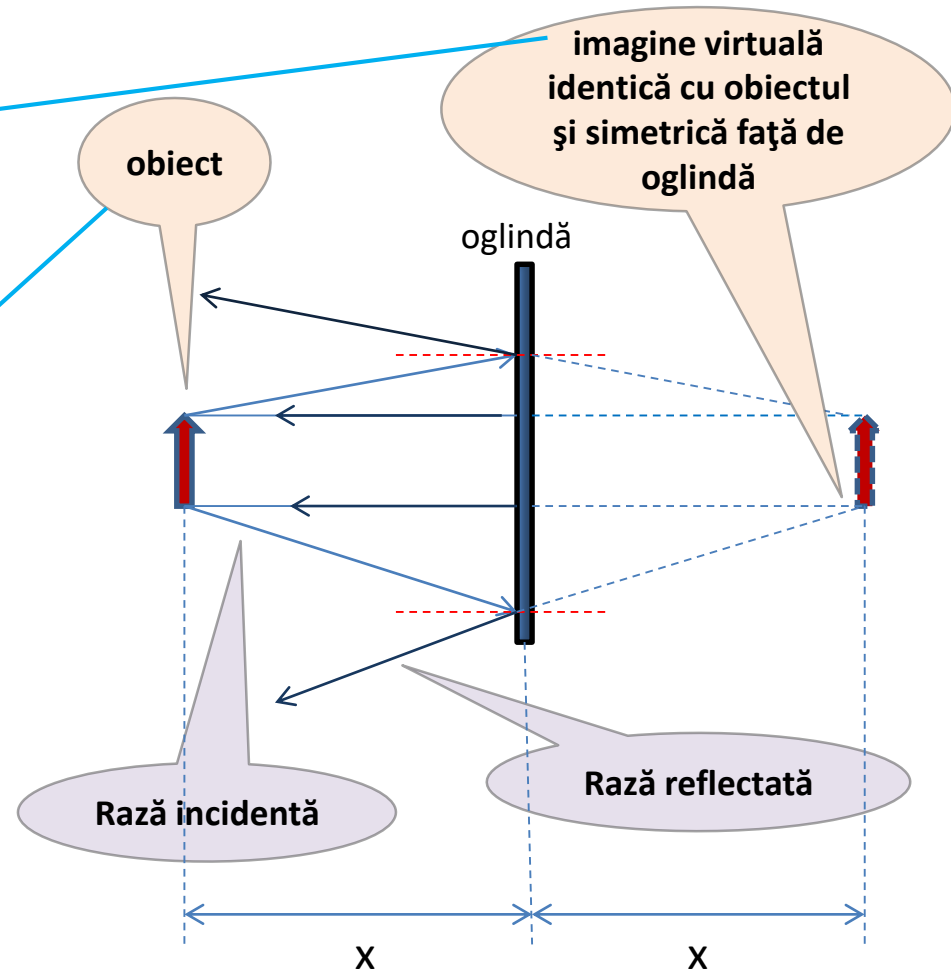
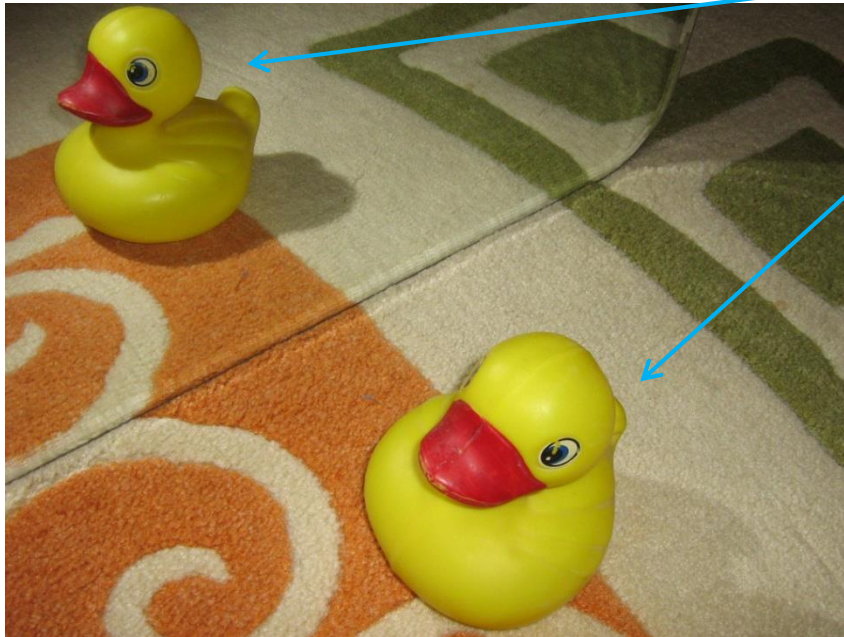
$$\sin r = \frac{n_2 \sin i}{n_1}$$

Pentru o anumită valoare a unghiului de incidență numită **unghi limită** (desenat cu roșu), raza refractată este paralelă cu suprafața de separarea a celor două medii.

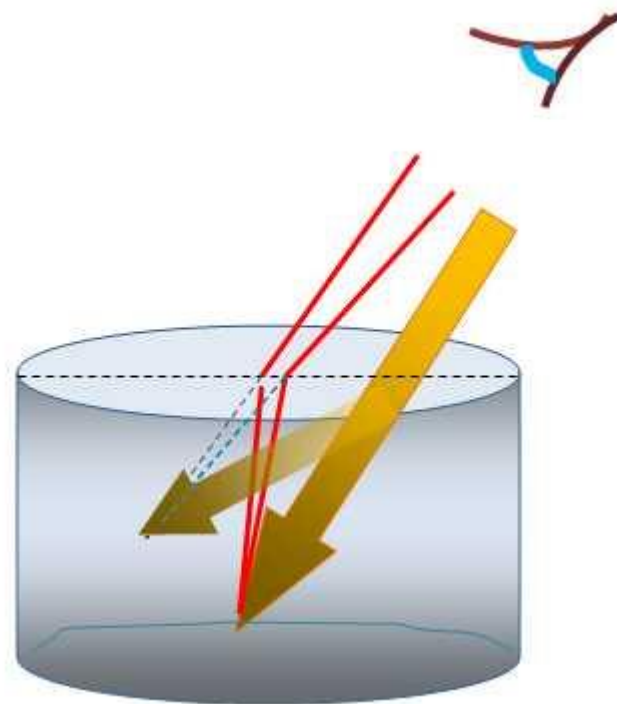
Dacă unghiul de incidență este mai mare decât unghiul limită refracția nu se mai produce, raza de lumină se reflectă rămânând în primul mediu.

i	sin r	r
apă	aer	aer
30	0.665	41
45	0.937	70
48.75 unghiul limita	1.00	90
60	reflexie	-

Reflexia luminii pe oglinda plană.

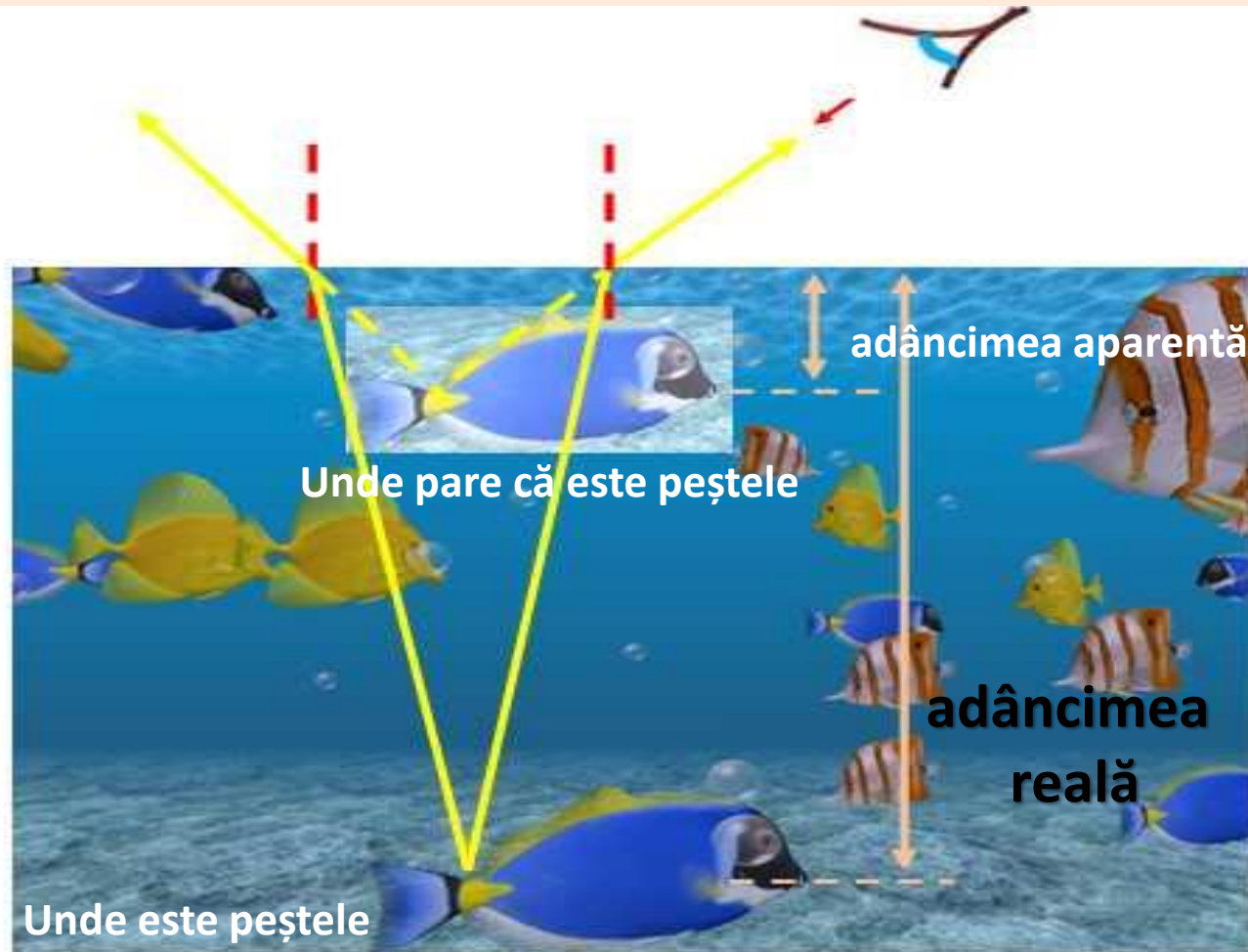


Refracția în natură

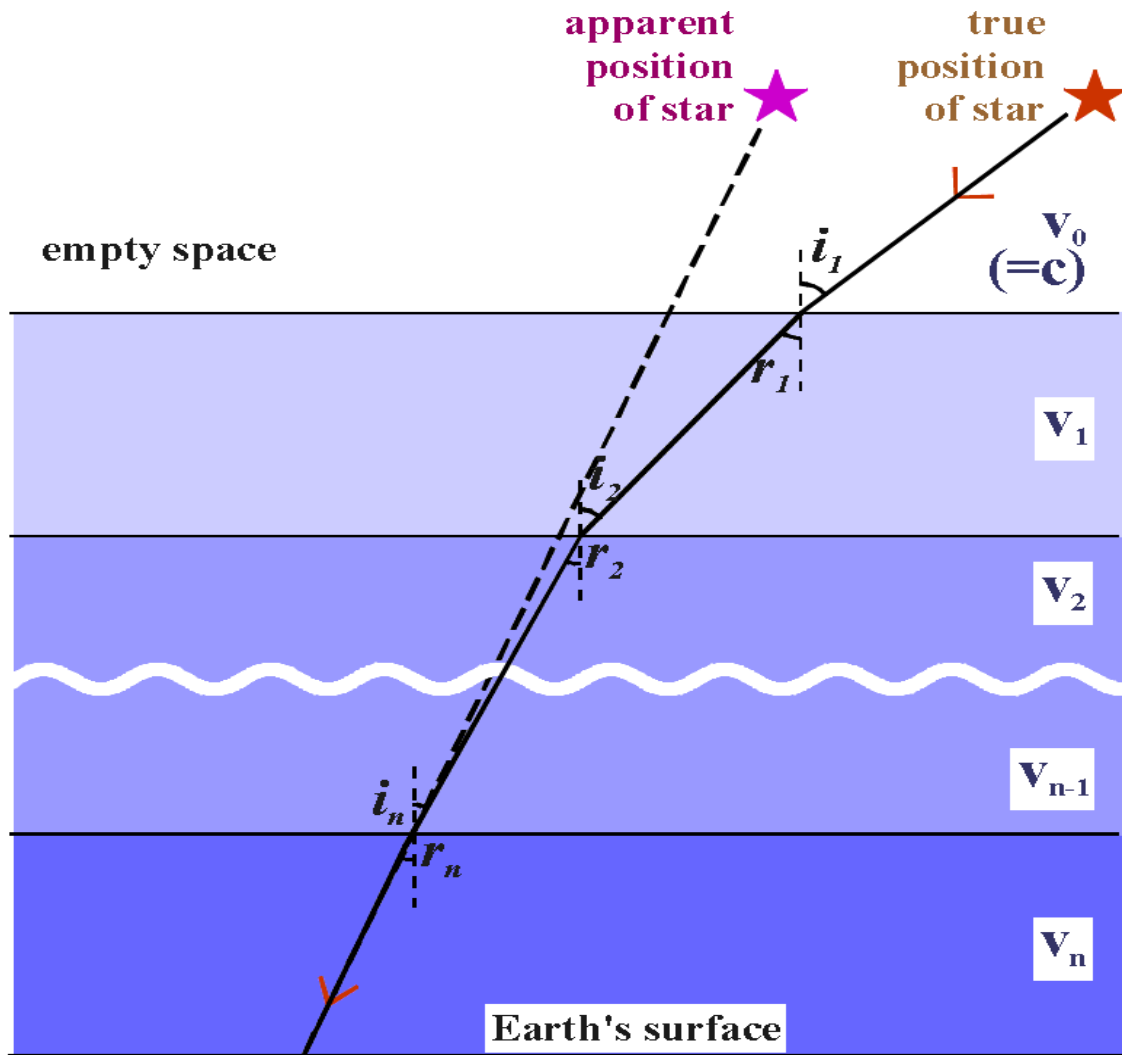


Refracția în natură

Obiectele par mai aproape de suprafață decât sunt în realitate .



Refracția astronomică



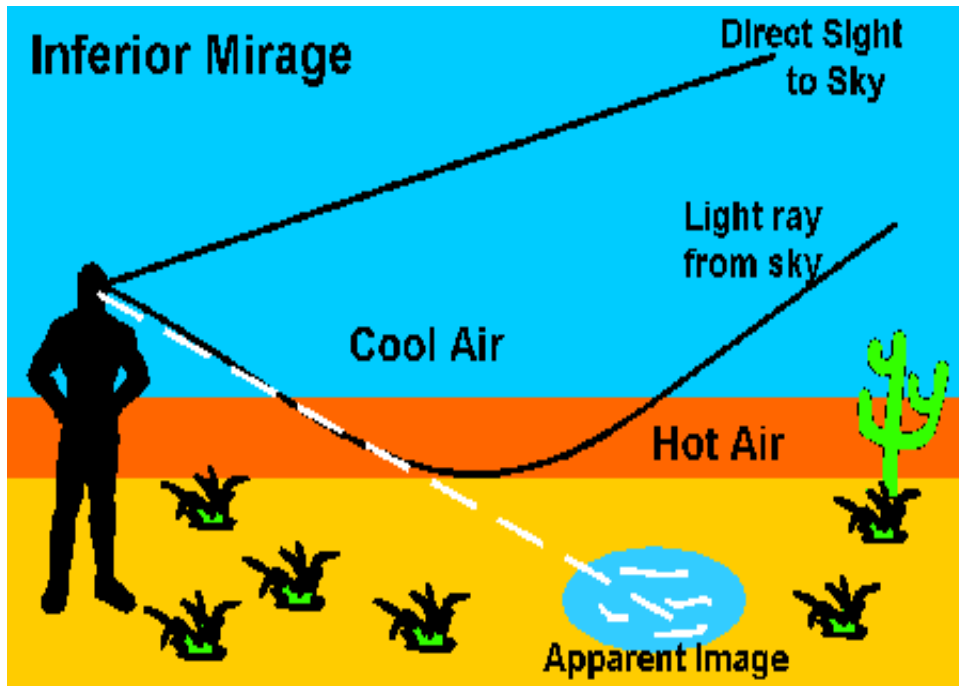
Poziția aparentă a stelelor pe cer diferă față de poziția reală . Unul din fenomenele responsabile de acest efect este refracția .

Viteza luminii la trecerea prin atmosferă se modifică deoarece straturile de aer au densități și temperaturi diferite. Să ne imaginăm atmosfera la modul simplificat ca fiind alcătuită din multe straturi în fiecare din acestea viteza luminii fiind v_1, v_2, \dots . Viteza scade pe măsură apropierea de suprafața Pământului , corespunzător indicele de refracție crește. Prin urmare unghiul de refracție va fi din ce în ce mai mic (vezi figura) .

Dacă analizăm desenul se poate observa că steaua se va vedea în prelungirea ultimei raze refractate astfel încât ea va părea mai sus decât este în realitate.

Dacă steua se află chiar deasupra capului (la zenit) acest fenomen nu se produce pentru că razele care vin perpendicular pe straturile de aer nu sunt afectate de refracție.

Mirajul



<http://sciencebasedlife.wordpress.com/2012/03/19/what-is-a-mirage/>

<http://physics.info/refraction/>

Mirajul

Mirage and Looming Artifacts

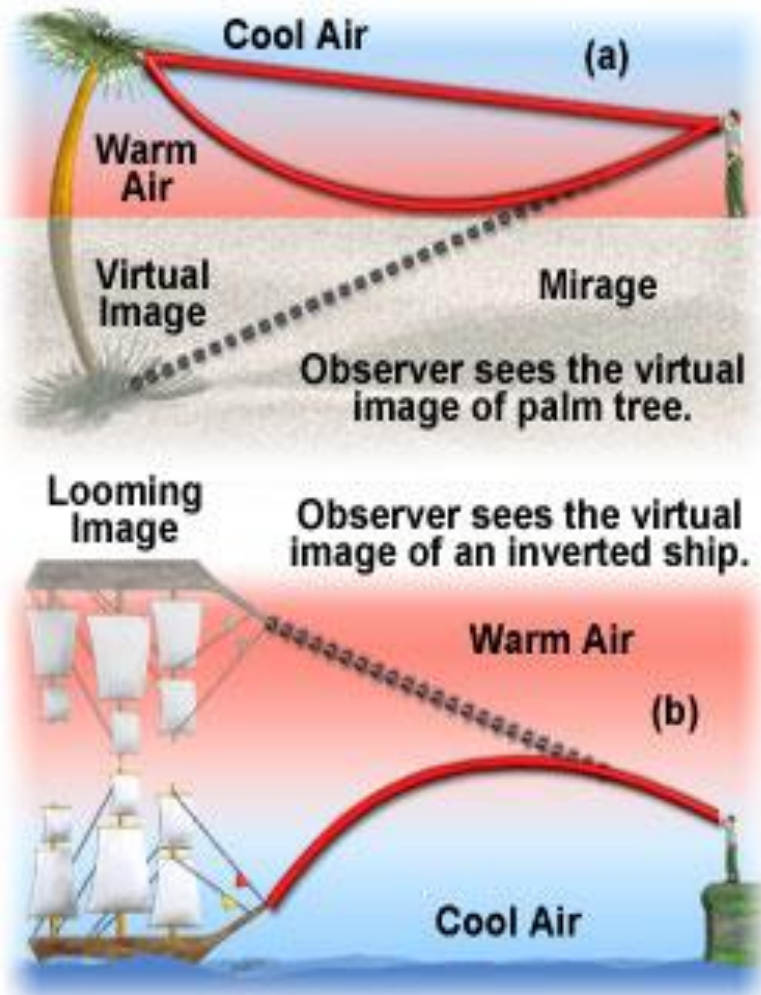


Figure 7

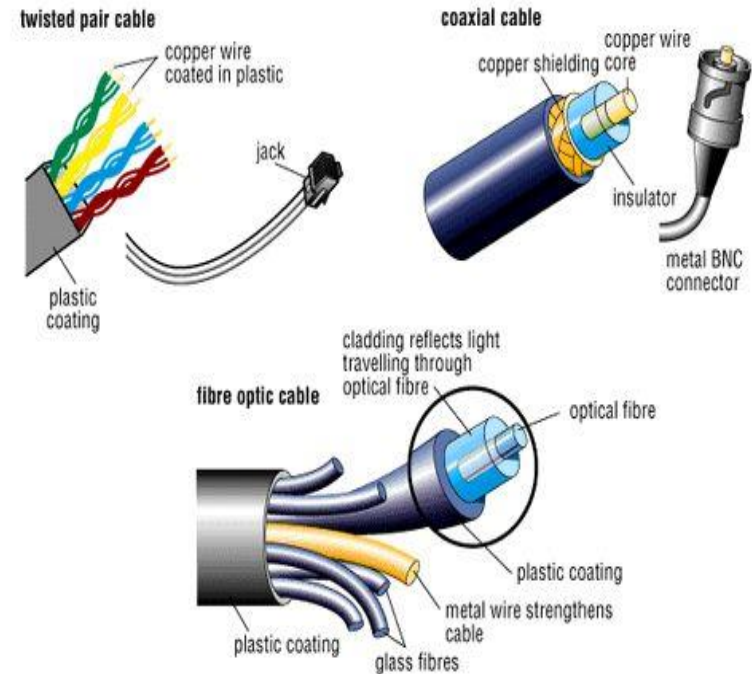
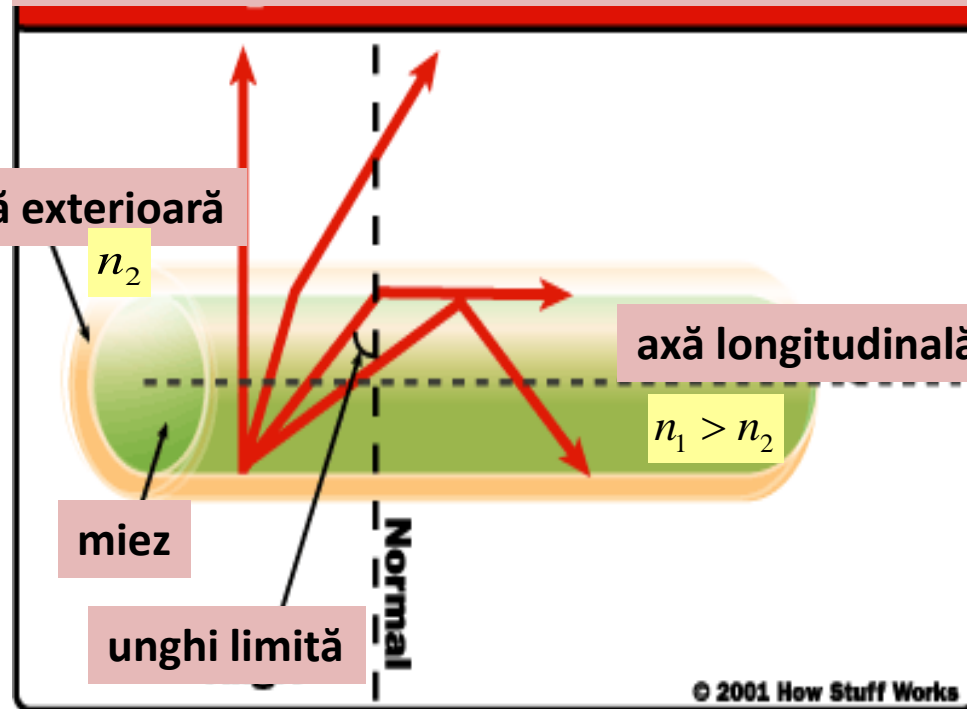
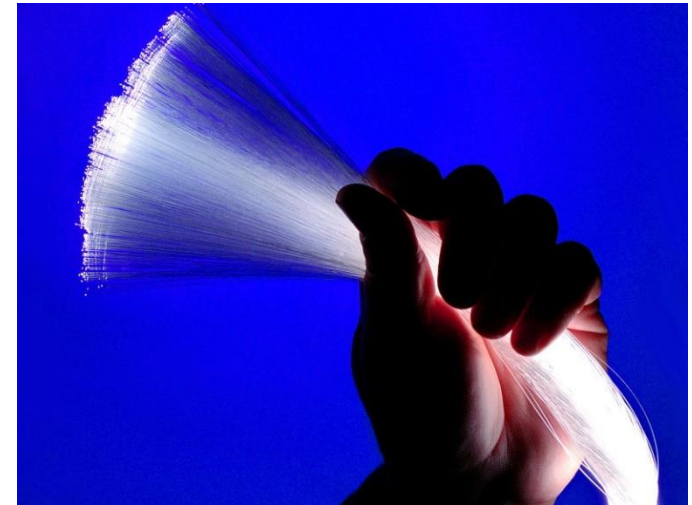


<http://www.tutordynamic.com/physics/internal-reflection.htm>

<http://www.olympusmicro.com/primer/lightandcolor/refractionintro.html>

Fibra optică

Reflexia totală în fibra optică



<http://computer.howstuffworks.com/fiber-optic6.htm>