

- fény = látható elektromágneses sugárzás

- homogén közeg: egyenes vonalban terjed
- 11 fénynyaláb átmérőjét csökkentve  $\rightarrow$  fény sugar  $\rightarrow$  egyen vékony 11 fénynyaláb
- 2 közeg határán

Fényvisszaverődés törvénye:

- Euklides (i.e. 300)  $\rightarrow$  beeső, visszavert fény sugar + beesési b. 1 síkban  $\rightarrow$  visszaverődési szög ( $\alpha'$ ) = beesési szög ( $\alpha$ )

Fénytörés törvénye: Snellius-Descartes törvény

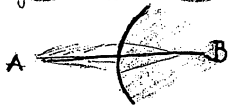
$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = n_{21} \quad \begin{array}{l} \alpha: \text{beesési szög} \\ \beta: \text{törési szög} \end{array}$$

Fermat-első (legrövidebb idő elve)

- a lehetséges utak közül azt választja, aminek a legrövidebb idő kell

Optikai képzés: sok pontból kiinduló fény sugar egyenesül 1 pontban

- síkfelület: lehet legrövidebb út ...
- egyen gömbfelület: AB tengely körülben megfelelő görbületű parabolis (tengelyhez közel eső) sugarakat tudja összehajlítani



Optikai úthossz: ( $S_0$ )

- ha a fény  $n$  törésmutatójú közegben  $S_0$ -t tesz meg, vákuumban  $S_0 \cdot n$
- fény min. optikai úthosszt követ

Fényterjedés

- a beeső fénynyaláb elektromos ter az útjába eső kis részecskék rezgése körüli
- a gyorsuló mozgó (kiszáradó)  $e^-$ -k elektromágneses hullámokat (fényt) bocsátanak ki
- ha az anyag részecskéi véletlenszerűen elhelyezkedő, mozgó szórócentrumok  $\rightarrow$  összevissza  $\rightarrow$  diffrakció
- fényintenzitás: egyes részecskék intenzitásainak összege
- leggyűbb: beeső fény sugar  $\rightarrow$  időben változó dipólusmomentum indukál

$$P = P_0 \cdot \sin^2 \theta \quad P_0: \text{indukált dipólusmomentum max értéke}$$

matematikailag milyen alak?  $\Rightarrow$  Rayleigh-szórás

$$P_{\text{szór}} = \frac{P_0^2}{c^3} \cdot \omega^4 \quad - \text{a körfrekvencia 4. hatványával arányos}$$

- kék fény  $f$ -ja 2x-e a vörös fényé  $\rightarrow$  16x erősebben szóródik

$\rightarrow$  naplemente: vörös

$\rightarrow$  ég kék

- lámpa: vörös  $\rightarrow$  később időben jobban látszik (kevesbé szóródik)

## részecske növekedése:

→ kis távolságban lévő atomok kölcsönhatása → együtt rezegnek  
→ erősítő interferencia

→ ha kb.  $\lambda$ nyi → közös fázis

① kék fény szóródása csökken → vörös intenzitása fokozódik → vörös felé tolódik  
(fehészedik)  
(szürkül)

→ tovább nő: az intenzitás minden  $\lambda$ -n csökken

\*

## Teljes beeső visszaverődés kiváltotta fluoreszcencia (TIRF)

- molekuláris kék megfestése → 1 pár molekula vizsgálata

fizikai természet

→ optikai v. elektronos fület kibocsátó  
vizsgálat rendszer teszi lehetővé

- vékony optikai visszaverő felület

→ teljes visszaverődés után nem fejt ki egyéb hatásokat

→ visszaverődés helyéhez közel: abszorbancia képes molekula

↓  
az elektromágneses tőből  
ellopja a származék

↓  
elég lehet a molekula gerjesztéséhez: fluoreszcencia

## \* TELJES VISSZAVEÖDÉS:

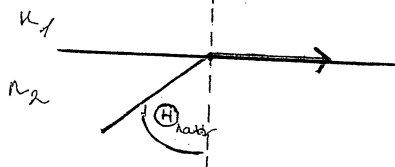
- fény sugar nyom felületre esik

→ nagyobb  $n_2$

→ kisebb  $n_1$

kritikus szöggel nagyobb (H) határ

szögben: teljes visszaverődés



## Akroszkóp ~ Endoszkóp



- fényvezető szál: opt. sűrűbb anyag + opt. alkalmas közeg
- fény sugar (H) határ nagyobb szögben visszaverődik → ismétlődik  
a szál másik oldalán
- fényvezetés függ: • minőség (gyengítetlenül továbbhalad)
- Képalkotás:
  - opt. szálak: köteget → makroszkopikus kép
- videoszkópok ~ mikroszkóp (száloptika csak vezetés)
- Határ: • hasi műtétek, izületek  
• 20-30 cm
- Hajlékony: • gyorsan, hőgőrendszert  
• akár több m  
sálcában lehet
- Munkaszkóp:
  - eszköz bevezetése
  - szövetminta eltávolítása
  - levegőt is fújhat