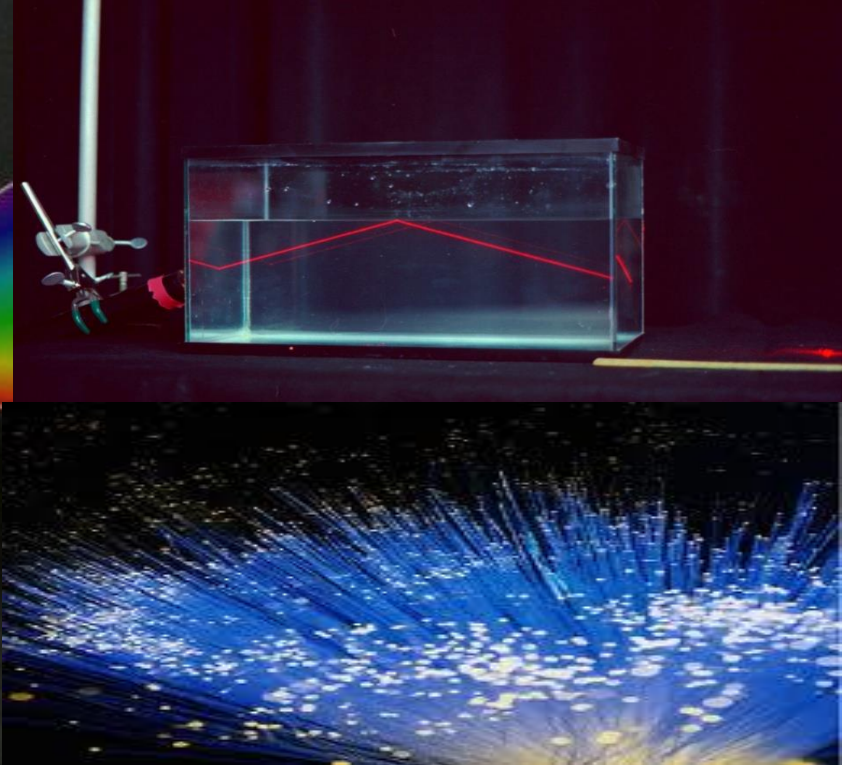
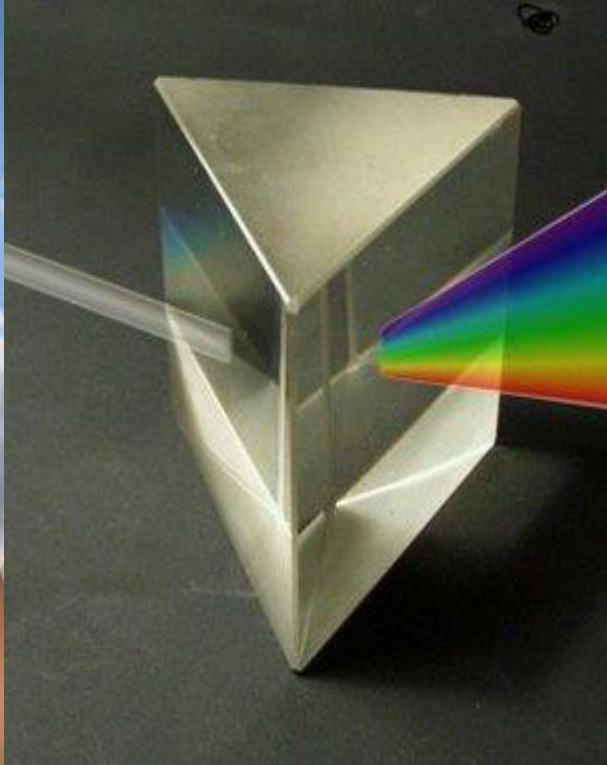




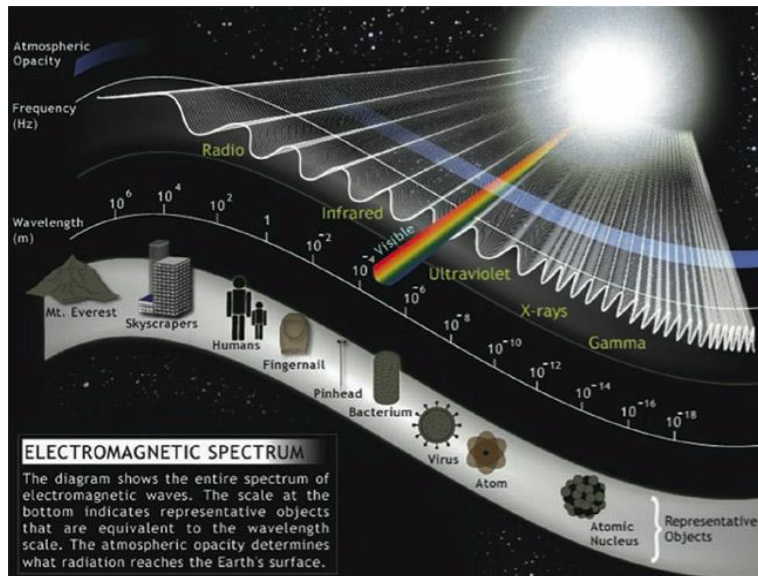
Introducere în optică

Sumar

1. Generalități.
2. Ce este lumina. Viteza luminii.
3. Teoria lui Newton despre natura luminii
4. Viteza luminii.
5. Teoria câmpului electromagnetic.
6. Structura opticii.

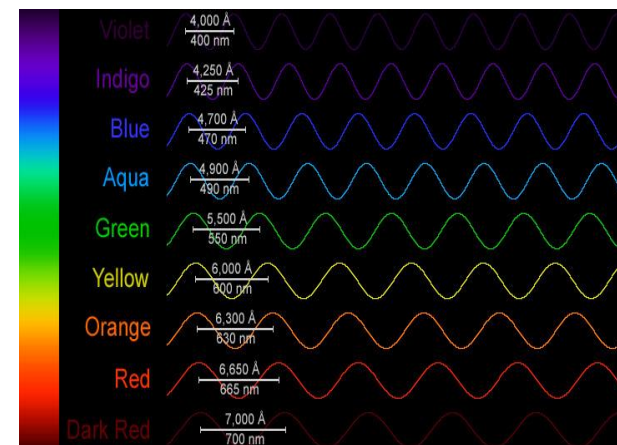
Lumina Generalități

- ❑ Sursa noastră primară de lumină este Soarele.
- ❑ Lumina provenită de la Soare se propagă în spațiu, este parțial absorbită de atmosferă, o parte din ea atinge suprafața Pământului.
- ❑ Lumina este o undă electromagnetică, reprezintă o categorie particulară de unde emise de Soare și anume cele percepute de ochiul uman



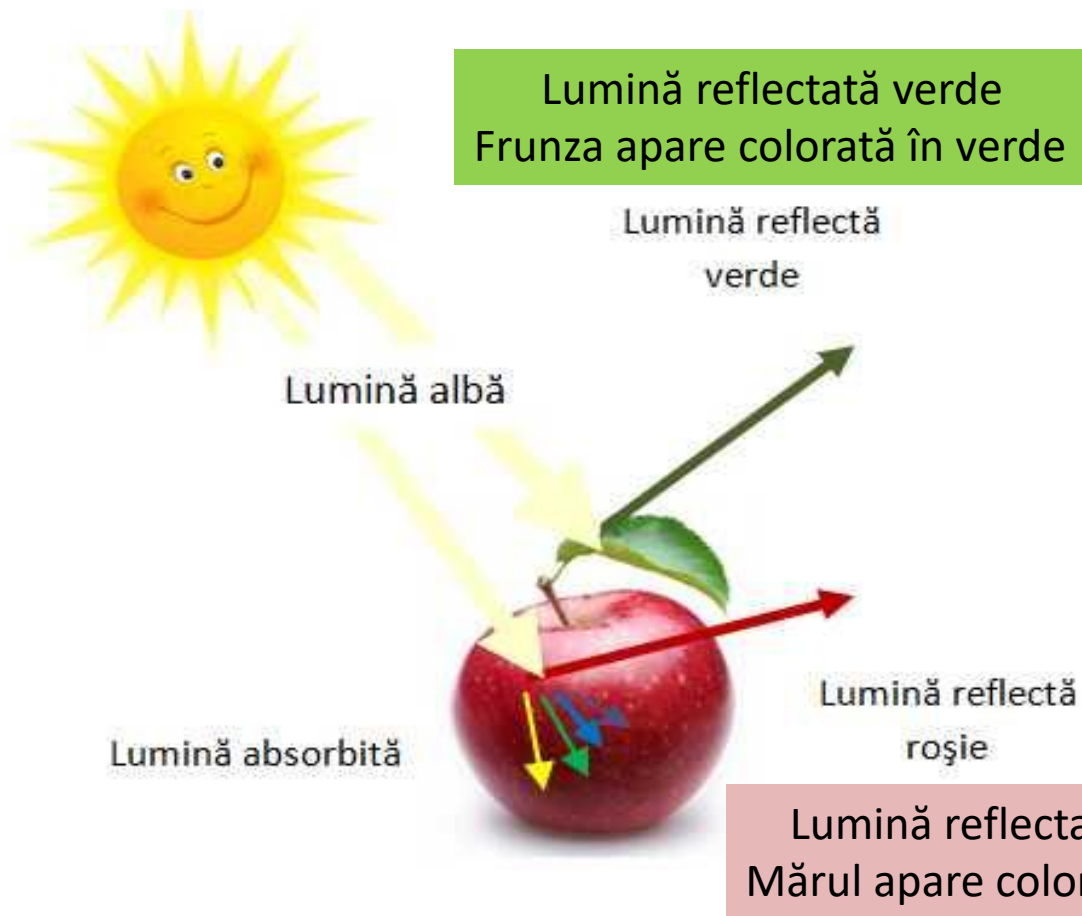
Domeniul vizibil

-ceea ce percepe ochiul uman-



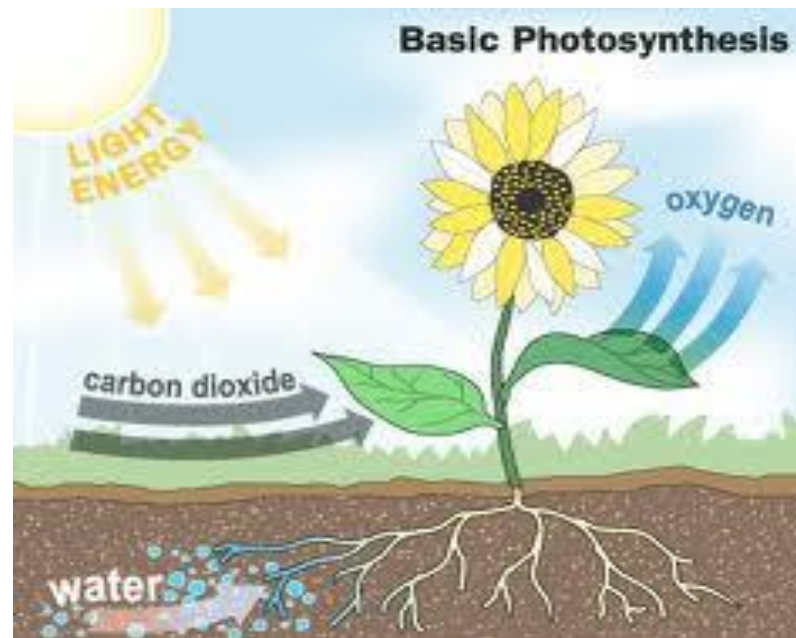
Lumina Generalități

- ❑ Când lumina atinge un obiect ea poate fi reflectată, absorbită sau poate trece prin obiect.



Lumina Generalități

- ❑ Lumina înseamnă energie care se propagă.
- ❑ Lumina se transformă în căldură încălzind obiectele .
- ❑ Lumina este trasformată și stocată de către plante prin fotosinteză.

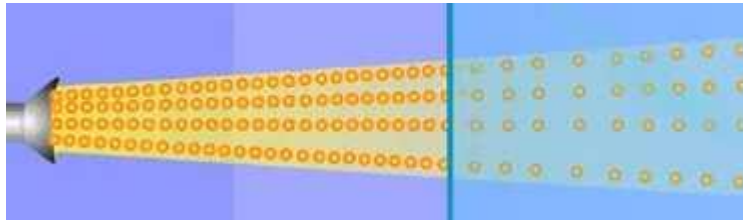


Prima teorie despre natura luminii

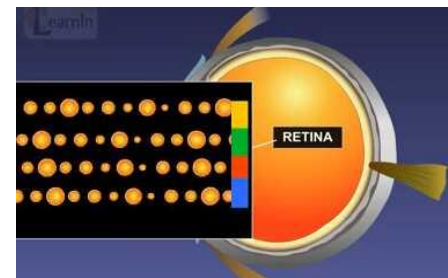
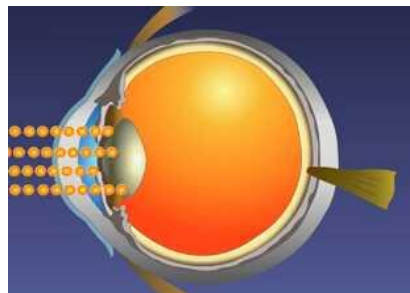


Sir Isaac Newton
(1670-1672)
Lecții de optică
Cambridge

- ❑ Newton elaborează prima teorie riguroasă despre natura luminii bazată pe studiu experimental
- ❑ Conform lui Newton, lumina este alcătuită din corpusculi foarte mici care interacționează cu mediul prin care trec.
- ❑ Ciocnirile cu mediul sunt elastice (în felul acesta explica legile reflexiei luminii)



Viteza luminii se modifică
atunci când trece dintr-un
mediu în altul



Cum a fost determinată viteza luminii?

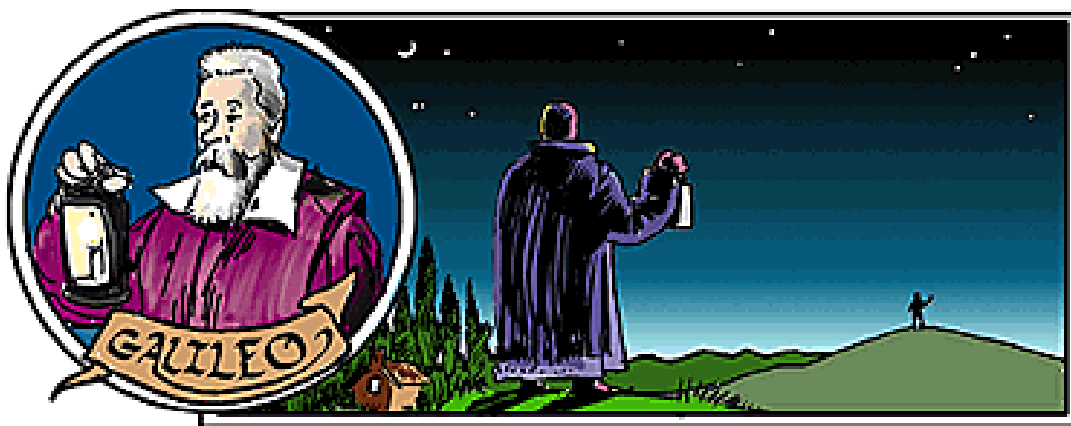
Lumina se propagă cu o viteză atât de mare încât experiențele obișnuite din viața de toate zilele sugerează ideea că semnalele luminoase se propagă cu viteză infinită. Nu este totuși așa. Mai jos sunt prezentate pe scurt principalele metode care au dus în final la măsurarea vitezei luminii.

Metoda lui Galilei

□ 1620?- Dialog despre cele două sisteme principale ale lumii

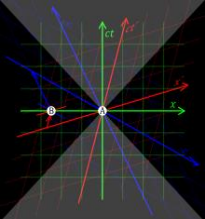
Metoda felinarului și paravanului

$$v = \frac{2d}{t}$$



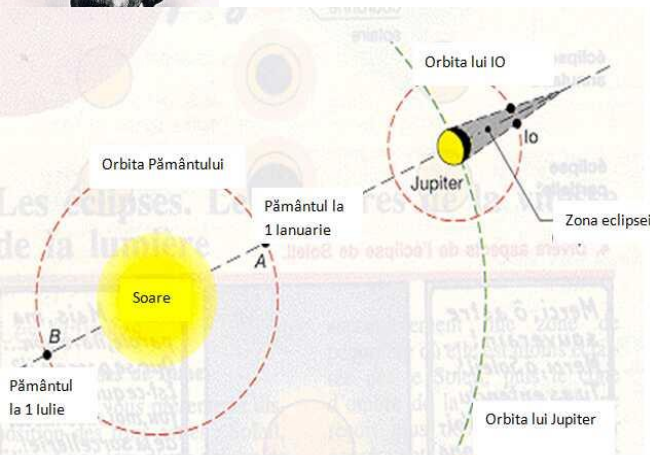
1 km lumina ar fi parcurs dus-întors în $0.667 \cdot 10^{-6} \text{ s}$

Cum a fost determinată viteza luminii?



Metoda lui Ole Romer 1676

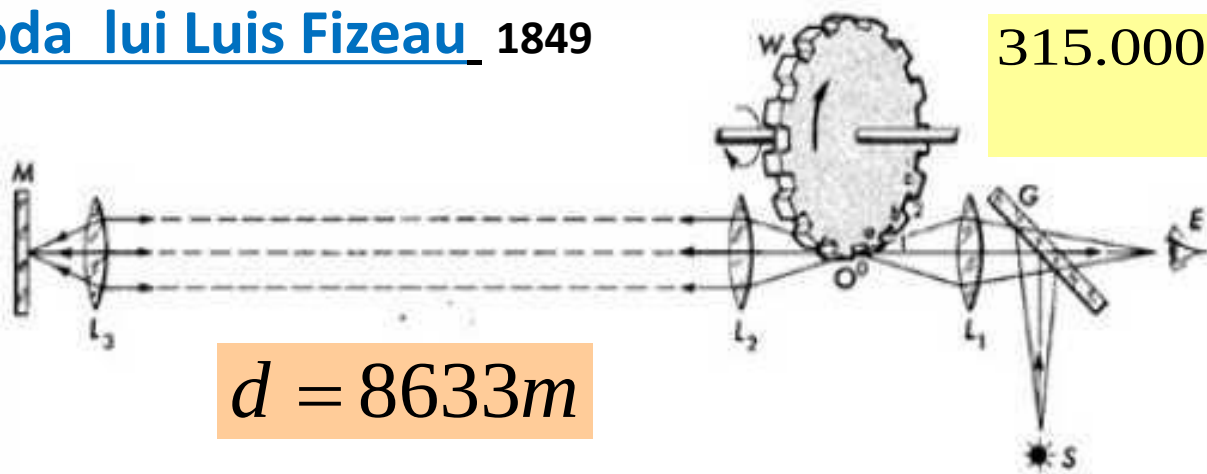
$$220.000 \text{ km / s}$$



Rømer a măsurat viteza luminii măsurând intervalul de timp dintre eclipsele lui Io, unul din sateliții lui Jupiter. S reprezintă Soarele, E1 este poziția Pământului atunci când este cel mai aproape de Jupiter, E2 poziția când este cel mai departe de Jupiter 6 luni mai târziu. Când Pământul este în E2 lumina de la Jupiter trebuie să parcurgă o distanță în plus ceea ce produce o întârziere a momentului de timp când apare eclipsa. Cunoșcând diametrul orbitei Pământului Rømer a făcut prima estimare relativ corectă a vitezei luminii.

Metoda lui Luis Fizeau 1849

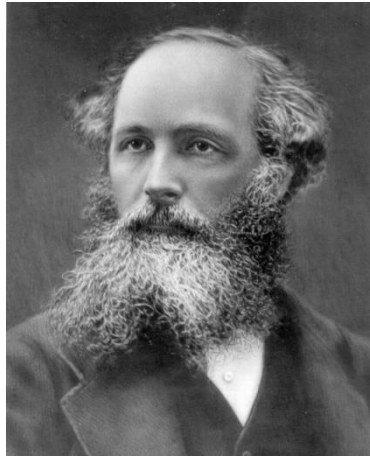
$$315.000 \text{ km / s}$$



$$d = 8633 \text{ m}$$



Teoria electromagnetică a luminii



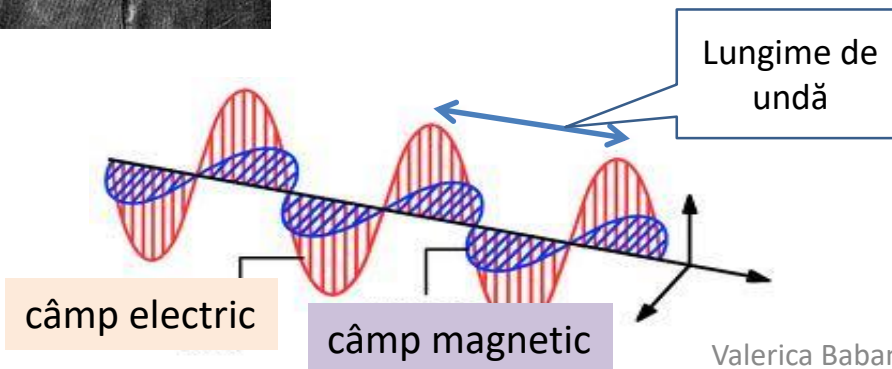
Sir James Clerk Maxwell

- ❑ 1864 –anunță în cadrul [Cambridge Philosophical Society](#) Teoria electromagnetică a luminii
- ❑ arată că viteza de propagare a câmpului electromagnetic este aceeași cu viteza luminii.
- ❑ ajunge la concluzia că de fapt lumina este tot o undă electromagnetică (concluzie care cu greu putea fi evitată după cum însuși Maxwell spunea).

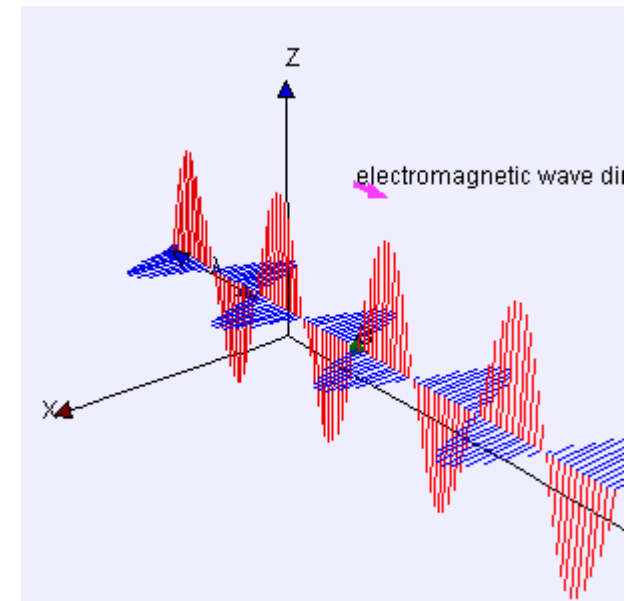


Prof. Heinrich Rudolf Hertz

- ❑ 1887 – printr-o serie de experimente demonstrează producerea undelor radio, construind dispozitive care pot emite și recepționa asemenea unde. Există și alte tipuri de unde electromagnetice în afară de lumină.



Valerica Baban



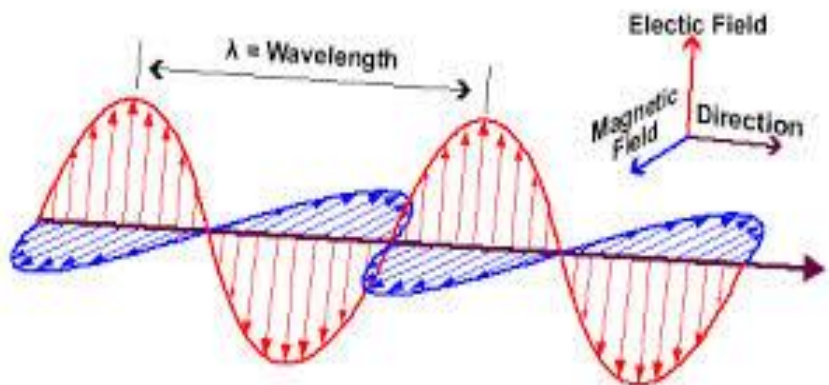
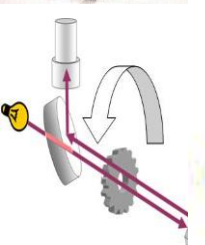
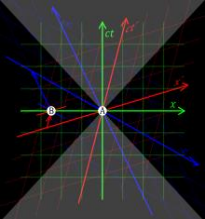
Viteza luminii de fapt viteza luminii?

Albert Michelson 1926

299.796±4 km/s

1983 valoarea exactă conform SI

299 792, 458 km/s



Coloare	Lungimea de undă (nm)
<i>Ultraviolet</i>	380-280
Violet	430-390
Indigo	450-440
Albastru	480-460
Verde	530-490
Galben	580-550
Portocaliu	640-590
Roșu	750-650
<i>Infraroșu</i>	1000-750

Categorii de unde electromagnetice

Nume	Lungime de undă
Radiații gama	mai puțin 0.02 nm
Radiații X	0.01 nm – 10 nm
UV	10 nm – 400 nm
<u>Vizibil</u>	<u>390 nm – 750 nm</u>
Infraroșu	750 nm – 1 mm
Microunde	1 mm – 1 metri
Radio	1 m – 100,000 km

Ce este de fapt lumina?

Dupa 1900 Teoria lui Planck , Einstein si etcpovestim cu altă ocazie

Ce este de reținut ?

- ☐ Lumina este o undă electromagnetică.
- ☐ Ceea ce înțelegem prin **lumină** in cazul opticii geometrice studiate de noi **este ceea ce percepe ochiul uman** (așa numitul **spectru vizibil**).
- ☐ Cea mai mare parte a undelor electromagnetice nu sunt percepute de ochi !!!
- ☐ Lumina se deplasează foarte repede cu aproape 300 000 de km/s .
- ☐ La această viteză lumina înconjoară Pământul de 8 ori într-o secundă .
- ☐ Distanța de la Soare la Pământ este parcursă de lumină în 8,28 minute.
- ☐ Cea mai apropiată stea de sistemul nostru solar este **Alpha Centauri** și se găsește la 4,22 ani-lumină de Pământ.

Cum este structurată optica ca domeniu de studiu

1. Optica geometrică

- Raze de lumină
- Reflexia și refracția luminii
- Sisteme optice: dioptrii, lentile, oglinzi, sisteme complexe (ochiul, telescopul, microscopul, etc...)

2. Optica ondulatorie

- Teoria câmpului electromagnetic a lui Maxwell
- Fenomene legate de undele electromagnetice: dispersie, interferență, difracție, polarizare, etc.

3. Optica fonică

- Teoria fotonilor – M. Planck, A. Einstein.
- Fenomene fizice explicate prin noțiunile legate de fotoni: efectul fotoelectric, efectul Compton, etc.

4. Altele

- Efectul laser, optica cuantică modernă, etc.

De cercetat

1. Cum se măsura timpul pe vremea lui Galilei ?
2. Cât reprezintă în km distanța de la **Alpha Centauri** la Pământ ?