

Dar mai întâi trebuie să ne întoarcem puțin în timp ca să vorbim despre

misterul LUMINII

UNDĂ SAU PARTICULĂ?

În epoca lui Newton exista o dezbateră dacă lumina este compusă din particule sau din unde.

După părerea lui Newton, lumina este formată din PARTICULE care se deplasează în linie dreaptă.



În schimb, mulți alții credeau că lumina trebuie să fi fost alcătuită din UNDE, pentru că, în caz contrar, nu s-ar putea explica fenomenul de DIFRAȚIE a luminii.



FENOMENE ALE LUMINII



REFLEXIA se produce când lumina se răsfrânge pe o suprafață, ca atunci când ne privim într-o oglindă.



DIFRAȚIA este capacitatea pe care o are lumina de a ocoli atunci când întâlnește un obstacol sau când trece printr-o fantă.



În **REFRACTIE** lumina își schimbă direcția când trece dintr-un mediu în altul. De exemplu, LUMINA care trece din aer în apă deviază. De aceea vedem un creion strămb în interiorul unui pahar plin cu apă.

CE ESTE O PARTICULĂ?

O particulă este o parte foarte mică de materie.

Firicelele de nisip sunt particulele ale plajei și, după cum vom vedea, toate lucrurile sunt alcătuite din particule foarte mici, numite atomi.

MAXWELL ȘI UNDELE DE LUMINĂ

La sfârșitul secolului al XIX-lea, James Clerk Maxwell și-a dat seama că se putea explica din punct de vedere matematic comportamentul luminii, descriind-o ca și cum ar fi fost alcătuită din UNDE. Dar... CE FEL DE UNDE?

Păi, unde de electricitate și magnetism, adică unde **ELECTROMAGNETICE**.



Lumina se deplasează cu o viteză **INCREDIBILĂ**:

Viteza **300 000**
LUMINII kilometri pe secundă



ÎNCELEȘTE-ȚI IMAGINEȚI CĂȚI DE MARE ESTE UN AN-LUMINĂ, CARE REPREZINTĂ DISTANȚA PE CARE O STRĂBĂNĂ LUMINA ÎNTR-UN AN ÎN VIDEU!

Astfel, Maxwell a rezolvat vechiul conflict referitor la undă sau particulă în favoarea comportamentului **ondulatoriu al luminii**.

Părea că era rezolvată chestiunea, dar lucrurile s-au complicat puțin...

CE ESTE O UNDA?

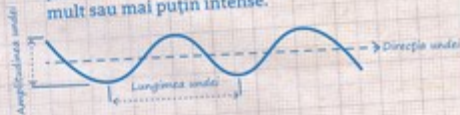
O UNDA este fenomenul prin care **energia** este transportată **FĂRĂ** deplasarea materiei.

Când aruncăm o piatră într-un lac perturbăm apa și se produc unde concentrice.



Și valurile mării sunt tot unde.

În felul acesta, energia se transmite prin spațiu cu fluctuații care pot fi mai mult sau mai puțin intense.



UNDE DE MATERIE

Prin experimentul celor Două Fante am văzut că, uneori, electronii se comportă ca unde, dar CE FEL DE UNDE? Știm că nu sunt unde precum cele ale LUMINII (electromagnetice), nici precum cele ale unei corzi de chitară (mecanice).

Fizicianul francez Louis de Broglie, inspirându-se din cuantele luminii ale lui Einstein, s-a gândit că poate materia (electronii) se putea comporta ca o UNDA.

Puțini l-au luat în serios. Dar a existat un fizician, austriacul ERWIN SCHRÖDINGER, care l-a luat în serios și a căutat o ecuație de undă care să poată descrie materia.

Concluzia sa a fost surprinzătoare:

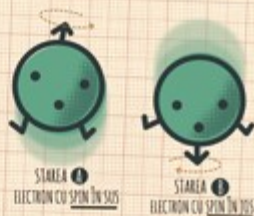
„Undele de materie” sunt UNDE DE PROBABILITATE

Și... ce înseamnă asta?

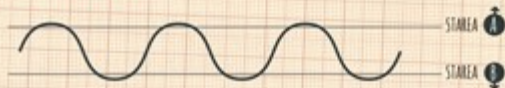
Să dăm un exemplu:

ROTIRE CUANTICĂ: SPIN

SPIN este o proprietate cuantică pe care o au particulele. Ne arată în ce direcție se rotesc în jurul propriei axe. În cazul electronului, putem avea doar DOUĂ stări de SPIN posibile: spin ÎN SUS (se rotește spre dreapta) sau spin ÎN JOS (se rotește spre stânga).



Nu putem ști într-un anumit moment dacă spinul va fi în sus sau în jos. Știm doar că probabilitatea pe care o are de a fi într-o stare sau alta este de 50%.



Doar când măsurăm starea electronului cu vreun instrument se STABILIZEȘTE dacă SPINUL este ÎN SUS sau ÎN JOS.

Atunci spunem că realitatea se PRĂBUȘEȘTE.

Să vedem cum explica Schrödinger această idee CURIOASĂ cu celebra lui PISICĂ.

Acesta este un celebru experiment mental (nimeni n-a pus o pisică într-o cutie!) creat de Schrödinger pentru a explica într-un mod simplu Fizica Cuantică.



JOCUL DE PARTICULE

POSSIBILITATEA 1
DACĂ PARTICULA
TRECERE PE AICI, RUPE DOPLUL
FECOLEI, ELIBERÂND
CAZUL OTRĂVITOR.

POSSIBILITATEA 2
DACĂ PARTICULA TRECERE PE ALCI,
NU SE ÎNTÂMPLĂ NICIC ȘI
PISICA RĂMÂNE ÎN VIAȚĂ.



PISICA LUI SCHRÖDINGER

Paralizând realitatea



Experimentul propune punerea unei pisici într-o cutie cu o fiolă ce conține un gaz otrăvitor. Cu ajutorul unui mecanism activat printr-o particulă radioactivă, fiola are 50% posibilități de a se rupe și 50% de a nu se rupe.

Cât timp nu ne uităm în cutie, pisica are 50% posibilități să fie în viață și 50% posibilități să fi murit.

Cutia fiind închisă, spunem că pisica este și vie, și moartă în același timp.

Doar atunci când deschidem cutia stabilim în ce stare se află PISICA: vie sau moartă, dar nu ambele în același timp.

Când observăm realitatea, de-abia atunci știm dacă pisica este vie sau moartă.

Lui Einstein nu-i plăcea ca Fizica Cuantică să funcționeze pe bază de probabilități, în loc de rezultate concrete și care pot fi prezise. „Dumnezeu nu joacă zaruri”, a spus într-o zi pentru a-și exprima nemulțumirea.



INCREDIBIL este că acțiunea noastră de a privi forțează Natura să decidă în ce stare se află pisica.