

7. Simetrie și antimaterie

Tot ceea ce ne înconjoară, atât pe Pământ, cât și în spațiul cosmic, este alcătuit din materie. Antimateria este o versiune în oglindă a materiei, fiind formată din particule cu sarcină electrică opusă. La formarea universului, Big Bang-ul ar fi trebuit să creeze cantități egale de materie și antimaterie în Universul timpuriu. Astăzi însă, din tot ceea ce vedem de la cele mai mici forme de viață de pe Pământ până la cele mai mari obiecte stelare, este alcătuit aproape în întregime din materie. Una dintre cele mai mari provocări din fizică actuală constă în a explica ce s-a întâmplat cu antimateria sau de ce vedem o asimetrie între materie și antimaterie. Cu alte cuvinte, cum de avem ceva în plus în loc de a nu avea nimic? De ce Natura are preferință pt. materie? Deci lumea în care trăim nu este perfect simetrică, și asta din cauza unor diferențe la scară subatomică, unde avem o particulă de materie în plus la fiecare 10 miliarde de particule de antimaterie. Această ușoară asimetrie este suficientă însă ca universul nostru, inclusiv noi, să putem exista. Apariția acestei „ruperi de simetrie” pare un mister.

CPT symmetry the reflection of creation

Positron
Positive +

Electron
Negative -

Line symmetry or
mirror symmetry

Antimatter
Spacetime

Ψ

Matter
Spacetime

This speculative diagram highlights the profound symmetry between matter and antimatter, positive and negative charge. This process forms a "mirror-image" of our Universe that is called CPT symmetry. The 'C' stands for the reversal of charge and the 'P' stands for parity or mirror symmetry with the 'T' standing for time reversal.

Toate teoriile fizice actuale apelează la legi de simetrie ale naturii pentru a descrie lumea particulelor elementare. Există trei astfel de transformări discrete de simetrie:

- **Simetria spațială** (în oglindă), numită și simetria de paritate (P), arată că nu există nicio diferență între proprietățile unei particule și a celei descrise în oglindă. Adică, nu există nici o diferență între stânga și dreapta, fiind posibile atât procesele directe, cât și cele în oglindă;
- **Simetria de sarcină** (C) arată că atât particulele cât și antiparticulele au aceleași proprietăți (cu excepția sarcinii) și sunt descrise de aceleași relații matematice;
- **Simetria temporală** (T) arată că procesele fizice la nivel microscopic sunt identice, adică ele sunt descrise de aceleași relații matematice, indiferent de direcția de evoluție în timp.