

# Poziția noastră în Univers

Științe ale naturii - Geografie fizică

www.enciclopul.ro

## 1 Ce este Universul?

Înainte de a ne determina cu precizie poziția noastră în Univers, trebuie să înțelegem ce este Universul. Din toate timpurile, noi lucrăm cu definiția Universului ca "tot ceea ce există și putem vedea". În prezent, asociem acestei definiții noțiunea de **Univers observabil**. Și putem afirma că din Antichitate începând, Universul observabil s-a aflat în continuă expansiune! Din simplul motiv că, pe măsură ce am progresat în istorie, granițele cunoașterii noastre s-au extins tot mai mult.

Dacă în trecut, marile bariere pe care le întâmpinam erau lipsa tehnicii optice necesare (lunete, telescoape), lipsa cunoștințelor matematice care sunt esențiale atunci când vrem să determinăm cu precizie poziția stelelor pe cer, în "Univers", precum și slaba înțelegere a legilor fizicii generale, în prezent problema pe care trebuie să o depășim este cea a timpului și a vitezelor. Dacă ne uităm suficient de departe, vom vedea, practic, în trecutul Universului, deoarece captăm semnal luminos emis în urmă cu mulți ani care reușește abia acum să învingă distanțele foarte mari care separă obiectele Cosmosului.

O extindere este conceptul de **Univers fizic**. Acesta ar putea primi o definiție de *loc geometric*, mai exact totalitatea particulelor care există și respectă toate legile fizicii care acționează asupra unei particule asemănătoare aflate pe Pământ. În mod evident, Universul fizic este mai mare sau egal în dimensiuni cu Universul observabil. Asupra oricărui corp din Universul fizic, acționează aceleași fenomene fizice cu aceleași expresii matematice. Practic, acest Univers fizic este cel mai mare spațiu posibil în care putem extrapola toate legile cunoscute ale fizicii.

Cel mai mare nivel de organizare a materiei este **Universul**. Tot ceea ce există. Este posibil, chiar foarte probabil ca dincolo de granițele Universului fizic, să există și alte spații care nu respectă deloc sau nu respectă în integralitate legile fizicii studiate.

Desigur că nu este obligatoriu ca Universul fizic să fie finit pentru ca Universul să fie mai mare ca el. Fiindcă nu toate infinitățile sunt la fel de mari! Deși le atribuim, în mod formal, simbolul  $\infty$ , în realitate, le putem compara.

## 2 Organizarea generală a Universului

Cele mai mari corpuri cerești și care, deși prezintă distanțe mari între ele și sunt condensate într-un volum relativ mic, însumează cea mai mare parte a masei Universului sunt stelele. Stelele sunt corpuri gazoase, care emit lumină și căldură proprie. Stelele sunt separate în Univers de distanțe foarte mari. Între stele și alte corpuri cerești, precum planetele, planetele pitice, asteroizii și cometele, se găsește un spațiu interstelar întins, cu densitate extrem de mică, format în special din pulberi și concentrări de atomi, ioni și molecule.

Planetele și alte corpuri cerești fără lumină proprie sunt vizibile prin reflectarea luminii emise de stele. Corpurile cerești dependente gravitează în jurul stelelor. Unele astfel de corpuri pot avea proprii sateliți, care gravitează în jurul lor.

Toate corpurile din Univers sunt într-o continuă deplasare. S-a demonstrat că Universul este într-o continuă expansiune și că toate corpurile din Univers se rotesc în jurul propriilor axe sau în jurul unor corpuri mai mari. De exemplu, Sistemul Solar se deplasează spre Steaua Vega, considerată în teorie fixă.

Galaxia noastră, Calea Lactee, este una din cele peste 100 de mii de galaxii din Universul observabil (conform cercetărilor recente, aproximativ 2 miliarde) și are aproximativ 150 de mii de stele (în prezent se aproximează 10 milioane). Este o galaxie de dimensiuni medii, are formă de disc ușor bombat în partea centrală unde se găsește cea mai mare aglomerare de stele. Are un diametru mediu de  $10^5$  al, în timp ce Soarele se găsește la  $3 \cdot 10^4$  al de centrul galaxiei.

Sistemul solar cuprinde Soarele, opt planete care gravitează în jurul său, în ordine, din centrul sistemului spre periferie, Mercur-Venus-Terra-Marte-Jupiter-Saturn-Uranus-Neptun. Alte corpuri cerești sunt planetele pitice, dintre care cele mai cunoscute sunt Ceres, Pluto și Eris, asteroizii grupați în două centuri majore, mai mulți sateliți naturali, comete și alte corpuri de dimensiune mică, iar în spațiile dintre acestea există nori de praf interstelar.

Pământul se găsește în așa numită Zonă Goldilocks a Sistemului Solar, în care temperaturile și cantitatea de radiație primită de la Soare sunt optime pentru a susține dezvoltarea vieții. Mercur și Venus sunt prea calde pentru a întreține viață, iar giganzii gazoși sunt prea reci. Este posibil ca Marte să fi găzduit în trecut forme de viață, acesta este motivul pentru care încercăm să Terra-formăm soluri pe "planeta roșie".

### 3 Câteva date despre Soare

Soarele concentrează 99,86% din masa Sistemului Solar și are o masă de  $1,9 \cdot 10^{30}$  kg. Densitatea sa este egală cu  $\frac{1}{4}$  din densitatea Terrei, fiind alcătuit în special din gaze, cum ar fi hidrogenul și heliul. Soarele execută o mișcare neuniformă de rotație, 25 zile la poli și 35 zile la ecuatorul solar. Forța de atracție gravitațională exercitată asupra unui corp de aceeași masă este de 28 de ori mai mare pe Soare decât pe Pământ. Câmpul său magnetic este mai slab.

Învelișul exterior al Soarelui se numește *atmosfera solară* și este alcătuit, de la interior spre exterior, din *fotosferă*,  *cromosferă* și *coroană solară*. *Fotosfera* este învelișul luminos al Soarelui, atingând temperaturi de  $6000^{\circ}\text{C}$ . Petele solare, zone întunecate și mai reci (cca.  $4500^{\circ}\text{C}$ ) apar periodic din 11 în 11 ani în aceleași locuri. *Cromosfera* este un înveliș mai cald, atingând  $20000^{\circ}\text{C}$ , responsabil de producerea protuberanțelor și vânturilor solare. *Coroana solară*, învelișul exterior, este cel vizibil în timpul eclipselor totale de Soare. Interiorul, numit și *miez* sau *nucleu* este cel mai fierbinte,  $4 - 5$  mil  $^{\circ}\text{C}$ , fiind sediul reacțiilor de fuziune a hidrogenului cu obținere de heliu, fiind format exclusiv din plasmă (gaz ionizat).

### 4 Forma Pământului

Forma Pământului a fost, din cele mai vechi timpuri, de interes pentru oamenii de știință și pentru filozofi. Aristotel demonstrează primul că Pământul este rotund, folosindu-se de cazul particular al eclipsei de lună, pe care o intuiește ca fiind cauzată de umbra Pământului. Eratostene îi confirmă rezultatul și reușește să calculeze cu o precizie uimitoare raza Pământului, pe care o estimează la  $6000\text{km}$ .

Modelul sferic al Pământului nu este complet corect. Mai târziu, sfera aplatizată la poli este denumită elipsoid de rotație, o formă care are proprietatea de a fi la fel de turtită atât la Polul Nord, cât și la Polul Sud. Studiile științifice demonstrează că nici acest model nu este perfect pentru a exprima forma pământului. Totuși, datele obținute aproximând Pământul cu un elipsoid de rotație sunt considerate standard: raza polară  $R_p = 6359,77\text{km}$ , raza ecuatorială  $R_e = 6378,16\text{km}$ , aria totală a Pământului  $S = 510,2$  mil.  $\text{km}^2$ , volumul total al Pământului  $V = 1083$  mld.  $\text{km}^3$ , masa totală a Pământului  $M = 5,975 \cdot 10^{24}\text{kg}$ .

Un model care se apropie încă și mai mult de adevărata formă a Pământului este teluroidul, mai turtit la Polul Sud decât la Polul Nord. Deși este o reprezentare mai exactă a formei Pământului, nu este folosit în practică. Cea mai exactă reprezentare a formei Terrei este geoidul, care este conturul Pământului considerând doar relieful negativ, nu și cel pozitiv. Nici această formă nu este utilizată, din cauza neregularității sale.

## 5 Proprietățile fizice și chimice ale Pământului

Din cele 118 elemente ale Tabelului Periodic, 90 de elemente sunt prezente în proporții variabile pe Terra. Primele trei elemente, considerând atât starea liberă cât și compușii, sunt oxigenul, siliciul și aluminiul, fiind împreună mai mult decât 80% din masa totală a Pământului. Elementele vitale, exceptând oxigenul, se găsesc în cantități mici (hidrogen, azot, carbon), în special în compușii organici.

Magnetismul puternic al Terrei este dat de rotația diferită a nucleului feros față de manta și scoarță, care generează un câmp magnetic puternic. Accelerația gravitațională este considerată în practică și în fizică  $g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ . Densitatea medie a Pământului este  $5,517 \frac{g}{cm^3}$ , în litosferă fiind cuprinsă în intervalul  $2-4 \frac{g}{cm^3}$ , iar în nucleu având valoarea aproximativă  $17 \frac{g}{cm^3}$ , datorată metalelor grele care îl alcătuiesc.