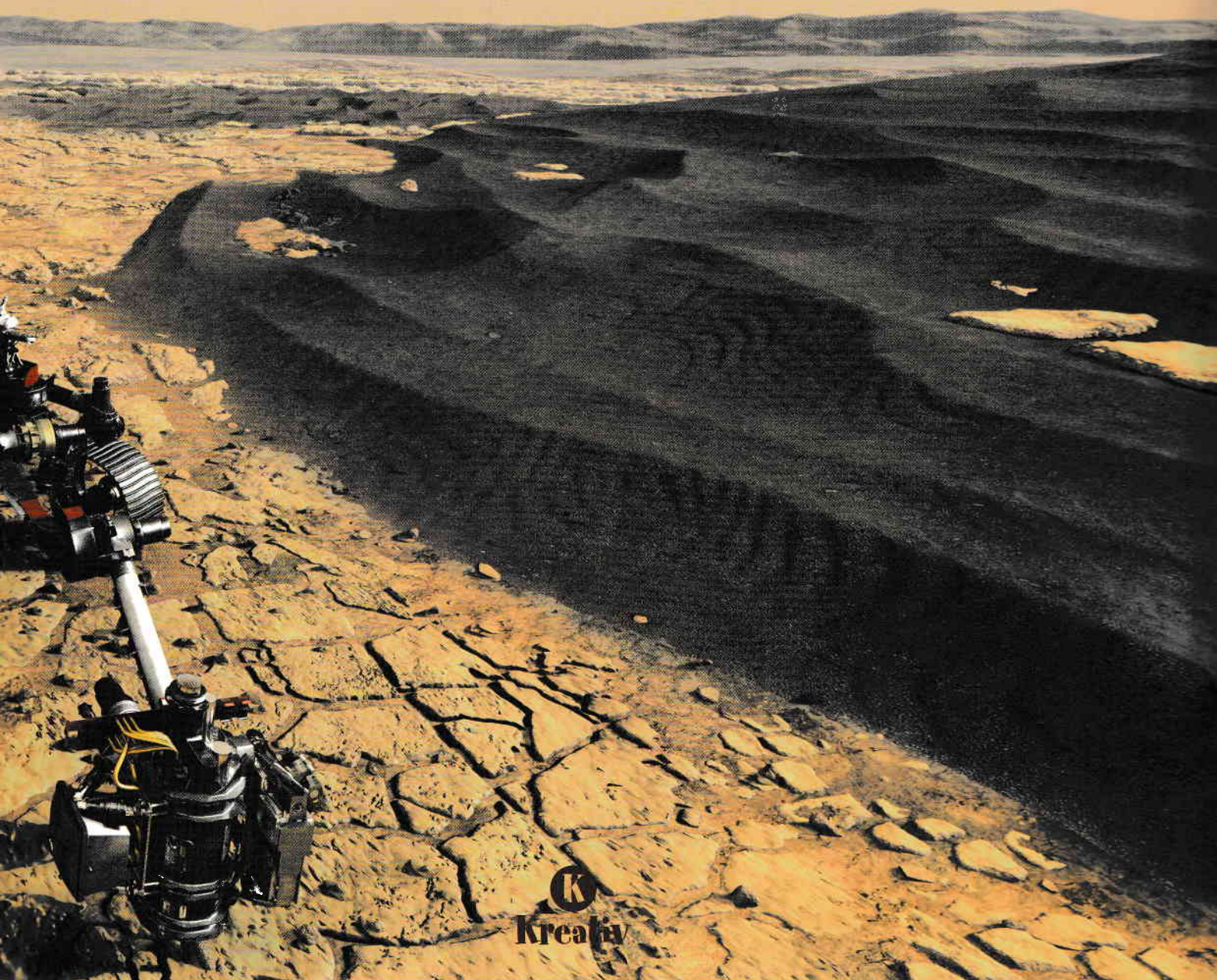


UNIVERSUL

Autor: Marcus Johnson



CUPRINS

- | | | | |
|-------|--|-------|--|
| 8-9 | CE ESTE UNIVERSUL?
Universul este totul! | 22-23 | NAȘTEREA ȘI MOARTEA STELELOR
Etapele vieții |
| 10-11 | BIG BANG
Nașterea Universului | 24-25 | STELE MULTIPLE
Mai multe stele la un loc |
| 12-13 | GALAXII
Grupuri de stele | 26-27 | CIUDATE ȘI MINUNATE
Stele de neutroni și găuri negre |
| 14-15 | GALAXII „VII”
Galaxii în interacțiune | 28-29 | EXOPLANETE
Alte sisteme planetare |
| 16-17 | CALEA LACTEE
Galaxia noastră | 30-31 | MAI APROAPE DE CASĂ
Sistemul Solar |
| 18-19 | OBSERVAREA SPAȚIULUI
Telescoape | 32-33 | STEAUA NOASTRĂ
Soarele |
| 20-21 | CE SUNT STELELE?
Cum „funcționează” o stea | 34-35 | PLANETA CEA IUTE
Mercur |

36-37 SORA PĂMÂNTULUI
Venus

38-39 PLANETA ALBASTRĂ
Pământul

40-41 „PRIETENUL” NOSTRU COSMIC
Luna

42-43 PLANETA ROȘIE
Marte

44-45 PIETRE ZBURĂTOARE
Centura de asteroizi

46-47 GIGANTUL DE GAZ
Jupiter

48-49 PLANETA CU INELE
Saturn

50-51 PLANETA RĂSTURNATĂ
Uranus

**52-53 GIGANTUL ALBASTRU
DE GHEAȚĂ**
Neptun

54-55 MARGINILE SISTEMULUI SOLAR
Planetele pitice și Centura
Kuiper

56-57 COMETE
Norul lui Oort

58-59 VIAȚA ÎN SPAȚIU
Stații spațiale

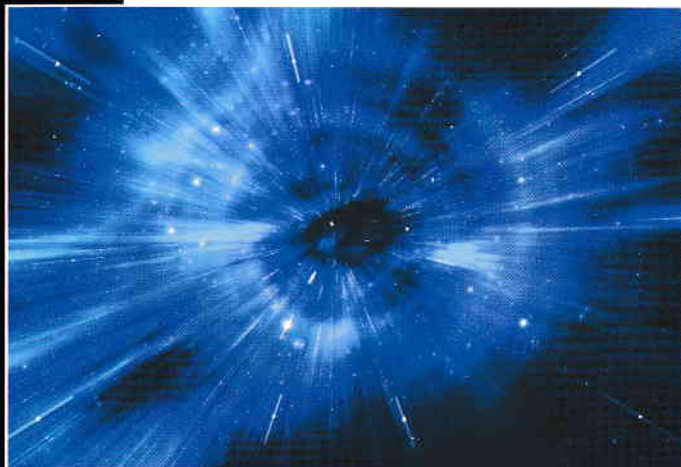
60-61 VIITORUL
Viteza superluminică,
turismul spațial și altele

62-63 INDEX ȘI CREDITE FOTO

Viteza luminii

Lumina este cel mai rapid lucru din Univers, viteza sa atingând aproape 300.000 de km/s. Dacă ai putea zbura atât de repede, ai ajunge la Lună în 1,28 secunde, iar la Soare în 8 minute și 20 de secunde. Deoarece distanțele din Univers sunt atât de mari, oamenii de știință folosesc *anul-lumină* ca unitate de măsură, adică distanța pe care lumina o parcurge într-un an terestru (circa 9,5 trilioane de km). Aceste distanțe sunt enorme: de exemplu, Andromeda, cea mai apropiată galaxie mare de Calea Lactee, se află la 2,5 milioane de ani lumină de Pământ.

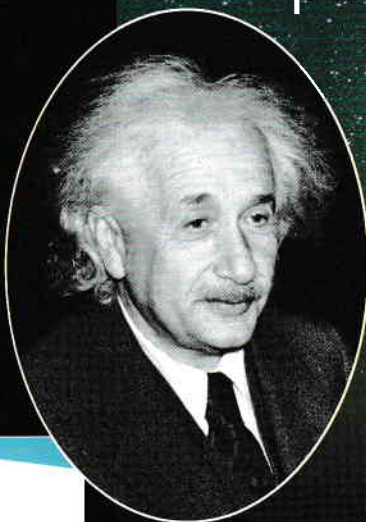
În imaginea din dreapta poți vedea cum ar arăta o călătorie la viteza luminii. Folosește aplicația pentru a trăi această senzație unică!



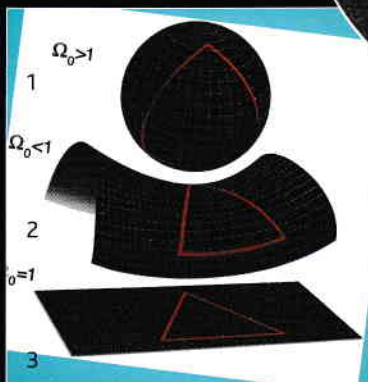
Ce este Universul?

Universul este totul, de la cele mai mici particule la cea mai mare galaxie; este întreaga materie, tot ce putem vedea și tot ce știm că există, dar și energia, timpul și spațiul. Nimeni nu știe exact cât de mare este Universul, știm doar că el se extinde încontinuu. De pe Pământ putem observa doar o bucățică minusculă a acestuia, numită *Universul observabil*, mai exact acea parte de la care lumina a ajuns până la noi în cei 13,8 miliarde de ani de la Big Bang.

Albert Einstein (1879-1955) a fost un fizician născut în Germania și autorul teoriei generale a relativității, publicată în 1916. Aceasta este considerată cea mai mare descoperire științifică din istorie, stând la baza tuturor teoriilor actuale referitoare la Univers.



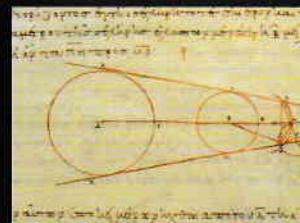
Stânga: Această mică hartă a fost desenată în 1576 de către matematicianul și astronomul englez Thomas Digges. Harta prezintă teoria falsă a Soarelui aflat în centrul Universului.

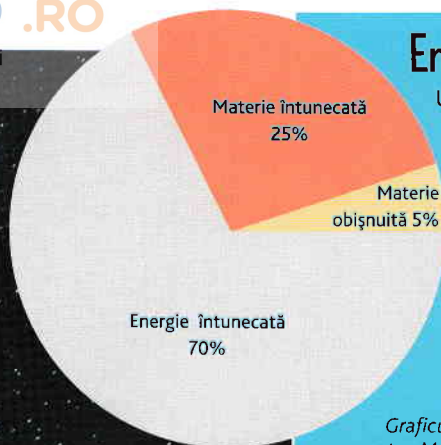


Ce formă are Universul?

Imaginează-ți că ai putea păși în afara Universului, într-un loc din care să-l vezi din exterior. Ce formă ar avea? Potrivit lui Albert Einstein, ar putea avea oricare dintre aceste trei forme: curbat și închis asemenea unei sfere (1), curbat și deschis ca o șa (2) sau plat, ca o foaie de hârtie (3). Cei mai mulți oameni de știință cred că Universul este plat.

Dreapta: Încă din cele mai vechi timpuri, oamenii s-au uitat la stele încercând să le înțeleagă. Această imagine arată calculele făcute acum 2.200 de ani de către astronomul și matematicianul grec Aristarh din Samos pentru a afla mărimile relative ale Soarelui, Pământului și Lunii.





Energie și materie

Universul este alcătuit din materie și energie. Materia obișnuită, din care suntem făcuți noi, planeta noastră, toate celelalte planete, stelele și galaxiile, formează doar circa 5% din Univers. Aproximativ un sfert din acest procent este alcătuit din materie întunecată, însă nimeni nu știe exact ce este aceasta! Cercetătorii știu despre existența acesteia deoarece și-au dat seama că în spațiul dintre stele este ceva invizibil, care le influențează. Restul de 70% din Univers este alcătuit din ceva la fel de misterios, numit *energie întunecată*. Nu știm cu exactitate ce este aceasta, însă se bănuiește că datorită ei Universul se extinde încontinuu.

Graficul din stânga arată din ce este alcătuit Universul nostru. Materia obișnuită reprezintă numai 5%.



Chiar înainte de moartea sa (martie 2018), faimosul fizician și cosmolog Stephen Hawking a finalizat o lucrare revoluționară potrivit căreia, dintr-o navetă spațială, ar fi posibil să descoperim urme ale mai multor Big Bang-uri care au dat naștere unor universuri multiple.

Universuri multiple

Potrivit opiniei unor cercetători, s-ar putea să existe mai multe universuri. În acest caz, universul nostru ar fi doar o parte a unei structuri incredibile, numită *Multivers*. Conform acestei teorii, dacă unul dintre universuri a luat naștere datorită Big Bang-ului, înseamnă că și altele ar fi putut apărea la fel. Asta înseamnă că s-ar putea să existe un număr imens și în continuă creștere de universuri, fiecare cu propriile sale legi ale fizicii. Această ipoteză uimitoare nu este însă acceptată de către toți oamenii de știință.

DICȚIONAR

COSMOLOG: Universul mai este cunoscut și sub denumirea de *Cosmos*, iar *cosmologii* sunt cei care îl studiază.

ASTRONOM: Știința care se ocupă de măsurarea pozițiilor și caracteristicilor planetelor, stelelor și galaxiilor poartă numele de *astronomie*. Cercetătorii care se ocupă cu acest domeniu se numesc *astronomi*.

ASTROFIZICIAN: Astrofizica este știința care aplică legile fizicii în astronomie. Întrucât în zilele noastre toți astronomii folosesc fizica, termenii de *astronom* și *astrofizician* au ajuns să însemne același lucru.

Universul a apărut acum 13,8 miliarde de ani. La început, era complet întuneric, însă după câteva milioane de ani materia a început să se adune în diverse formațiuni și să se încălzească. Astfel au apărut primele stele, care au luminat tânărl Univers. Treptat, stelele s-au adunat, formând masivele galaxii din zilele noastre.

Începutul Universului nu este o explozie propriu-zisă, ci un singur punct din spațiu, incredibil de fierbinte și dens.

Într-o fracțiune de secundă, Universul ajunge de dimensiunea unui oraș. Pe măsură ce se răcește, viteza de expansiune e tot mai mare.

Energia se transformă în particule cu sarcină pozitivă sau negativă. Cele mai multe dintre acestea se anulează reciproc, dar există și câteva excepții. Apar primele scântei de lumină.

După circa 380.000 de ani, Universul se răcește suficient încât particulele rămase din stadiul precedent să formeze atomi. Universul devine transparent.



10

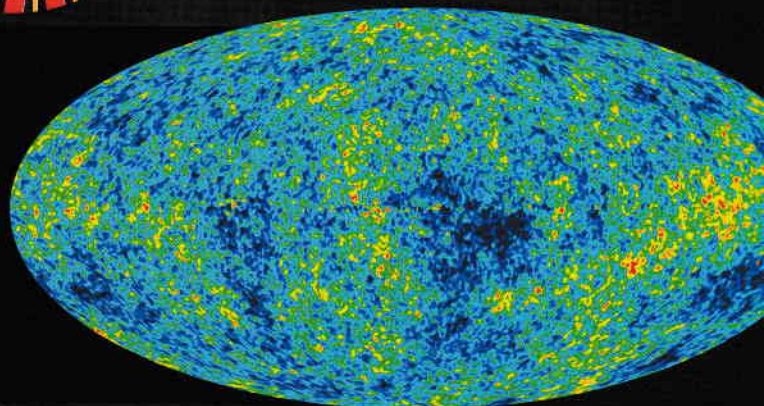
Denumire amuzantă

În clipa de față, cea mai acceptată teorie este cea potrivit căreia Universul nostru a apărut în urma Big Bang-ului, însă nu toți cercetătorii susțin acest punct de vedere. Chiar și numele său, *Marea explozie*, provine de la o glumă a lui Fred Hoyle, un om de știință care nu era de acord cu această teorie. El a folosit ironic termenul de Big Bang, însă acesta a fost adoptat și este folosit acum unanim și într-un mod cât se poate de serios.



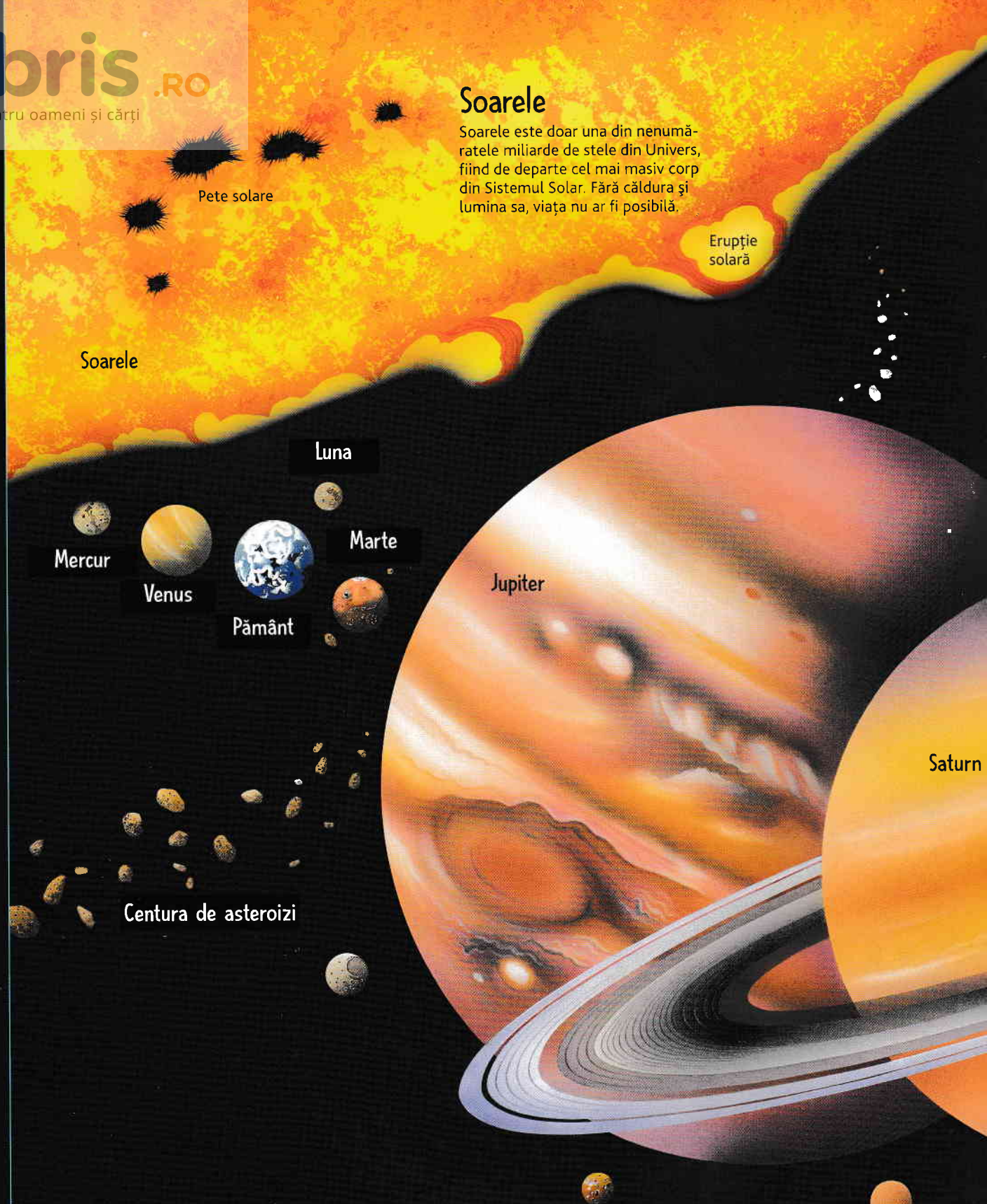
Radiație cosmică de fond

Imaginea din dreapta arată strălucirea slabă a radiației eliberate la circa 380.000 de ani după Big Bang, în aceeași perioadă în care s-au format primii atomi. Ea se numește *radiație cosmică de fond*. În imaginea alăturată poți vedea întreaga boltă cerească, iar culorile sunt date de diferențele de densitate ale gravitației din (pe atunci) tânărl Univers. Datorită acestor diferențe de gravitație, materia s-a răspândit în mod inegal, dând naștere Universului din zilele noastre, cu grupuri de galaxii despărțite de întinderi vaste de spațiu gol.



Soarele

Soarele este doar una din nenumăratele miliarde de stele din Univers, fiind de departe cel mai masiv corp din Sistemul Solar. Fără căldura și lumina sa, viața nu ar fi posibilă.



Soarele

Pete solare

Erupție solară

Luna

Mercur

Venus

Pământ

Marte

Jupiter

Saturn

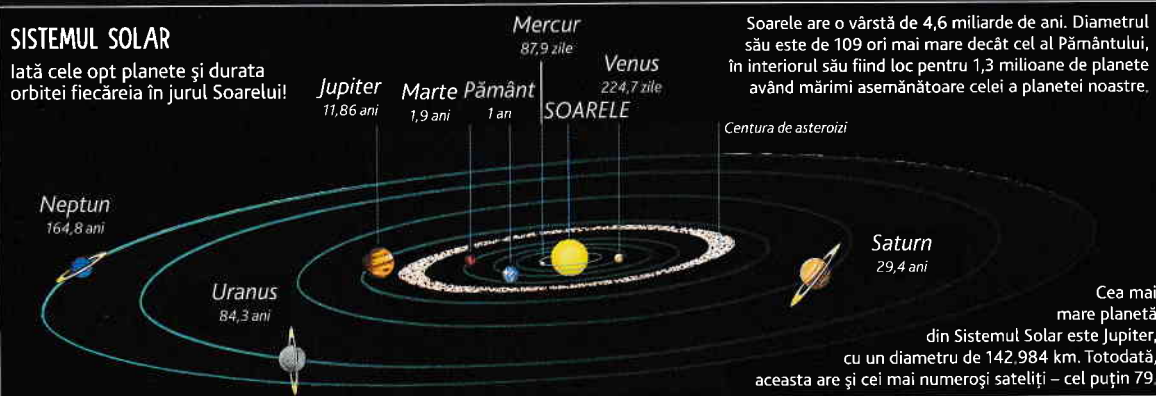
Centura de asteroizi

Sistemul Solar

30

SISTEMUL SOLAR

Iată cele opt planete și durata orbitei fiecăreia în jurul Soarelui!

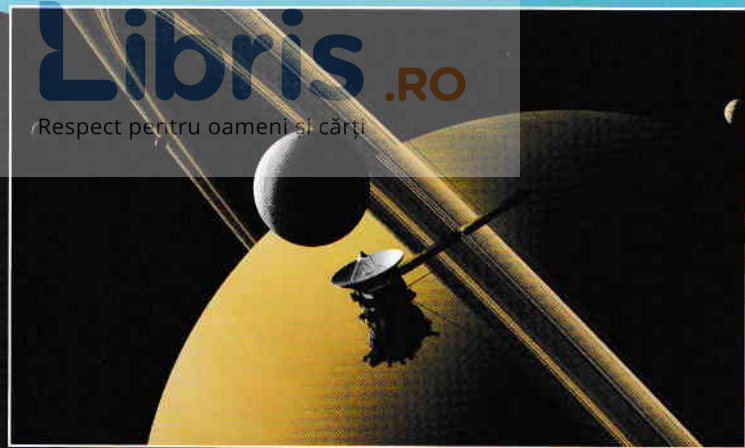


Soarele are o vârstă de 4,6 miliarde de ani. Diametrul său este de 109 ori mai mare decât cel al Pământului, în interiorul său fiind loc pentru 1,3 milioane de planete având mărimi asemănătoare celei a planetei noastre.

Centura de asteroizi

Cea mai mare planetă

din Sistemul Solar este Jupiter, cu un diametru de 142.984 km. Totodată, aceasta are și cei mai numeroși sateliți – cel puțin 79.



Explorare

Toate planetele din Sistemul Solar au fost vizitate de sonde spațiale terestre. Acestea au făcut fotografii de aproape, ba chiar au și aterizat pe unele planete, efectuând experimente în atmosferă și la sol. Sonda Cassini-Huygens, la construirea căreia au contribuit 17 țări, a fost lansată în anul 1997 și a ajuns la Saturn în 2004. Sonda a stat pe orbita acestei planete până în septembrie 2017, când a fost prăbușită intenționat. În acești 13 ani, sonda a trimis imagini uimitoare cu lunile și inelele lui Saturn.

Mai aproape de casă

Soarele este steaua noastră și se află în centrul Sistemului Solar. Gravitația sa se extinde la miliarde de kilometri și atrage un disc enorm de materie, inclusiv opt planete, multe alte planete pitice, peste 170 de sateliți și milioane de asteroizi și comete. Spațiul dintre aceste corpuri cerești este gol, iar cele mai multe dintre ele orbitează Soarele în același plan și pe aceeași direcție, astfel încât nu se pot ciocni între ele.

În imaginea din colțul stâng sus al acestei pagini, poți vedea sonda Cassini-Huygens în apropierea lui Enceladus, unul dintre cei șapte sateliți descoperiți în timpul expediției în jurul lui Saturn.

Nașterea Sistemului Solar

Sistemul Solar a apărut acum circa 4,6 miliarde de ani, formându-se dintr-un nor dens de gaze și praf interstelar. Când o stea gigantă a explodat în apropiere, acest nor s-a transformat într-un disc de materie care se rotea. Gravitația din centrul său a atras tot mai multă materie până când presiunea de aici a devenit atât de mare, încât atomii de hidrogen au început să fuzioneze și să formeze heliu. Aceste reacții de fuziune au provocat cantități enorme de energie și astfel s-a născut Soarele (poți citi mai multe despre nașterea stelelor la paginile 22-23). Și materia aflată spre marginile discului s-a condensat, transformându-se treptat în planete, planete pitice și sateliți mari. Centura de asteroizi a apărut ca urmare a faptului că materia de aici nu a reușit să se concentreze suficient pentru a forma o planetă. Alte resturi mai mici s-au transformat în asteroizi, comete și sateliți mai mici.



Nor de praf interstelar și gaze



În mijloc se formează treptat o protostea.



Apar primele planete care încep să orbiteze în jurul Soarelui.



Vântul solar împrăștie resturile rămase.



Steaua noastră

Asemenea celor mai multe stele, Soarele este o minge imensă de gaz fierbinte care se află în centrul Sistemului Solar, la circa 150 de milioane de kilometri distanță față de Terra. Deși este alcătuit doar din gaze, conține 99% din masa întregului Sistem Solar, iar gravitația sa reține toate corpurile cerești din acesta. Soarele este o stea de vârstă mijlocie (aproximativ 4,6 miliarde de ani) și va continua să strălucească încă 5 miliarde de ani. Exploziile nucleare din miezul său fierbinte produc încontinuu energie, eliberată sub formă de căldură și lumină ce radiază în tot Sistemul Solar.

În interiorul Soarelui

Soarele este alcătuit în cea mai mare parte din hidrogen (73%) și heliu (25%). El produce energie, în miezul său fuzionând atomii de hidrogen în atomi de heliu. Această energie are nevoie de mii de ani pentru a ajunge la suprafața Soarelui (numită fotosferă), de unde radiază sub formă de lumină și căldură. Temperatura de la suprafața Soarelui este de circa 6.000 de grade Celsius, în timp ce în nucleu ea atinge 15 milioane de grade Celsius.

COROANA SOLARĂ

Soarele este înconjurat de o zonă de plasmă extrem de fierbinte, numită „coroană solară”, care are o lățime de milioane de kilometri. De obicei, aceasta nu poate fi văzută decât în timpul eclipselor totale de Soare sau cu ajutorul unor telescoape speciale.

FOTOSFERA

Aceasta este suprafața Soarelui. Întrucât o stea nu este solidă, nu putem vorbi despre o suprafață ca a Pământului, ci de un strat de gaze de 100 de km grosime.

ZONA CONVECTIVĂ

În această zonă situată sub fotosferă, gazele se ridică spre suprafață, se răcesc și apoi coboară din nou spre nucleu. Această mișcare transportă energia către suprafața Soarelui.

ZONA DE RADIAȚIE

Nucleul Soarelui este înconjurat de zona de radiație, care este foarte fierbinte și densă. Prin această zonă trece energia sub formă de radiație, de unde și denumirea acestui înveliș.

NUCLEUL

Centrul Soarelui este asemănător unui reactor nuclear gigantic, care transformă atomii de hidrogen în atomi de heliu. Acest proces se numește „fuziune nucleară”.

Vântul solar și aurora boreală

Soarele emite constant în spațiu jeturi de plasmă și particule. Unele dintre acestea trec prin găurile din coroana solară și călătoresc spre Pământ cu viteze de 900 de km/s. Vântul solar obișnuit are viteze mai mici, dar când ajunge pe Pământ, reușește uneori să treacă de câmpul magnetic al acestuia în regiunile polilor, dând naștere unor incredibile spectacole de lumină. Acestea se numesc *auroră boreală* în emisfera nordică, respectiv *auroră australe* în cea sudică.





Ciclul petelor solare

Punctele întunecate de pe suprafața Soarelui se numesc *pete solare*. Acestea sunt provocate de modificările câmpului magnetic al stelei și apar în mod regulat, în cicluri de câte 11 ani.

Erupțiile solare

Sunt explozii imense, petrecute la suprafața Soarelui. În doar câteva minute, materia ajunge la temperaturi de milioane de grade Celsius, apoi explodează cu forța unui miliard de megatone de TNT. Exploziile solare apar în apropierea petelor solare.

Eclipsele solare

O eclipsă apare atunci când Luna este situată între Pământ și Soare, iar planeta noastră se află în umbra satelitului. La o eclipsă parțială, Luna acoperă doar o parte a Soarelui, în timp ce la una totală îl acoperă în întregime timp de circa 7 minute.



La o eclipsă totală, umbra Lunii pe Pământ are un diametru de circa 140 de km.