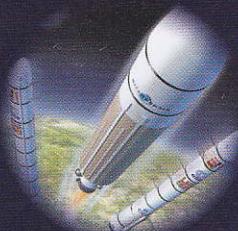
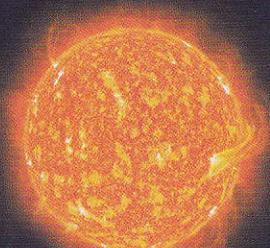
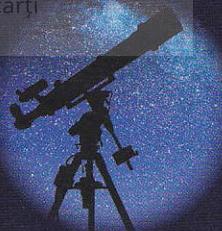


MAREA ENCICLOPEDIE ILUSTRATĂ

Respectând oameni și cărți



UNIVERSUL

Traducere de Aurelia Ulici



București, 2020

UNIVERSUL

PLANETELE 4

TERRA 28

LUNA 52

SOARELE 76

MARTE 100

ASTRONOMIA 124

MOTOARELE SPAȚIULUI 148

ASTRONAUȚII 172

SISTEMUL SOLAR

Soarele este o stea, cea mai apropiată de Terra. În jurul lui se învârtesc opt planete și sateliții lor. Planetele telurice, Mercur, Venus, Terra și Marte, sunt cele mai apropiate de Soare și cele care se învârtesc cel mai repede în jurul lui. Mai îndepărtate sunt planetele uriașe: Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun. Planete pitice și miliarde de coruri mici (asteroizi, comete, praf interplanetar) participă și ele la această horă în jurul Soarelui.

Nașterea Sistemului Solar

Sistemul Solar s-a născut acum 4,55 miliarde de ani, pornind de la un imens nor de gaze și de praf. Norul, prăbușindu-se sub propria greutate, începe să se învârtească din ce în ce mai repede și se turtește, formând un disc. În centru, unde temperatura este foarte mare, apare ceea ce va fi Soarele. Apoi, pe măsură ce căldura discului scade, firele de praf se aglomerează, se lipesc, se fac mai mari, devin roci, intră în coliziune, se sudează, apoi se măresc tot mai mult până se formează o planetă. În partea exterioară a discului, cele mai masive aglomerări rețin gaze, dând naștere planetelor gigantice. Planetele telurice se formează prin coliziunea coruprilor mici în partea interioară a discului.

O planetă misterioasă X?

Studijind traectoria unor coruri înghețate care orbitează în jurul Soarelui la distanțe mari, cercetătorii cred că ar putea exista o a noua planetă în Sistemul Solar. Ar fi de 10 ori mai mare decât Terra și orbita ei ar fi dincolo de Neptun. Existența ei rămâne de demonstrat.

La limitele Sistemului Solar se află norul Oort, care ar conține mai mult de 300 de miliarde de comete.

Planetele se învârtesc toate în același sens în jurul Soarelui. De asemenea, se învârtesc și în jurul axelor proprii.

Uranus

Sateliții sunt coruri care se învârtesc în jurul planetelor.

Neptun

Centura Kuiper

Această zonă aflată dincolo de Neptun găzduiește miliarde de coruri înghețate. Se găsesc acolo planete pitice, cum este Pluto și Eris. Centura Kuiper ar fi de 20 de ori mai mare și poate de 200 de ori mai masivă decât centura principală de asteroizi.

CENTURA KUIPER

Pluto

Sistemul Solar este situat în Calea Lactee, galaxia noastră, care numără 200 de miliarde de stele. Soarele este una dintre ele. Această enormă sferă gazoasă foarte fierbinte reprezintă 99% din masa totală a tuturor corpurilor din Sistemul Solar.

Centura principală de asteroizi

Între Marte și Jupiter se întinde un disc format din milioane de mici corpi stâncoase. Cele mai mari sunt Ceres, Vesta, Pallas și Hygeia.

Jupiter

Planeta Jupiter are o masă mai mare decât toate celelalte planete la un loc. Masa unui corp reprezintă cantitatea de materie pe care o conține, independent de locul unde se află. Masa este diferită de greutate.

Planetele uriașe

Planetele Jupiter și Saturn, numite giganți gazoși, sunt compuse mai ales din gaze (hidrogen și heliu). Uranus și Neptun sunt numite giganți înghețați, din cauza diferențelor feluri de gheață pe care le conțin (gheață de apă, de metan, de amoniac). Toate aceste planete uriașe sunt înconjurate de unele mai mult sau mai puțin subțiri și sunt însoțite de un cortegiu de sateliți. Voluminoase și nu foarte dense, nu au suprafață solidă.

Marte

Venus

Mercur

Terra

Luna

Planetele telurice

Mercur, Venus, Terra și Marte sunt în principal formate din roci și metale. Mici și dense, aceste planete au o suprafață dură.

Saturn

Dacă putem vedea o planetă pe cer, asta se întâmplă deoarece reflectă lumina vizibilă a Soarelui. Dar ea însăși nu emite lumină, spre deosebire de Soare, care este o stea.

SOARELE

Soarele este o stea, aşa cum există miliarde în galaxia noastră. Cu cele 1,392 milioane de kilometri diametru, este de 109 ori mai mare decât Terra. Alcătuit din hidrogen și heliu, este o enormă sferă de gaze foarte fierbinți care produc o extraordinară energie. Această energie ne luminează și ne încalzește și a permis apariția vieții pe Terra. Lumina are nevoie de 8 minute ca să parcurgă cele 150 de milioane de kilometri care despart Soarele de Terra. Soarele se învârtește în jurul axei proprii în 26 de zile și în jurul galaxiei noastre în 240 de milioane de ani.

Fotosfera

Groasă de circa 500 km, această pătură de aze se află pe suprafața vizibilă a Soarelui. Nu este netedă, ci presărată cu mici sfere care se sparg, la fel ca bulele din apă care clocotește. Pete solare, mai întunecate, apar în anumite zone unde gazele sunt mai reci. Pot avea zeci de mii de kilometri și rămân în fotosferă de la câteva ore până la mai multe luni.

Coroana

Este formată din gaze încărcate cu energie electrică. Poate fi văzută în timpul unei eclipse totale, când Luna ascunde în întregime discul Soarelui. Într-o perioadă normală, discul solar este atât de strălucitor, încât nu lasă să se vadă coroana care este mai puțin luminoasă. Temperatura coroanei depășește 1 milion de grade Celsius, mult mai mult decât temperatură la suprafața Soarelui (5 800 °C). De ce această diferență? Astrofizicienii încearcă să elucideze acest mister.

Nucleu

În nucleu, cantități imense de hidrogen sunt supuse unor enorme presiuni și temperaturile ajung la mai mult de 15 milioane de grade Celsius. Sub efectul lor, hidrogenul se transformă în heliu, eliberând astfel energie. Această energie va avea nevoie de câteva sute de mii de ani ca să traverseze diferitele învelișuri gazoase ale Soarelui înainte de a scăpa în spațiu sub formă de lumină.

photosferă → 5 800 °C

cromosferă

10 000 °C

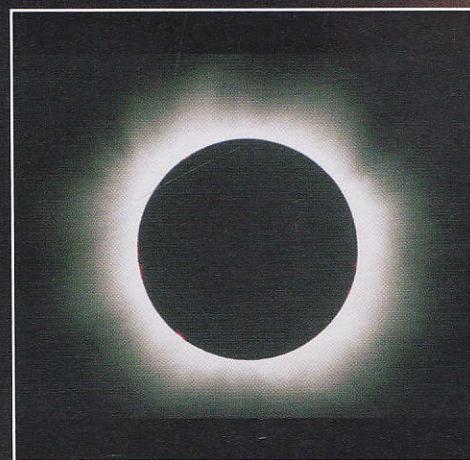
coroană

1 milion de grade Celsius

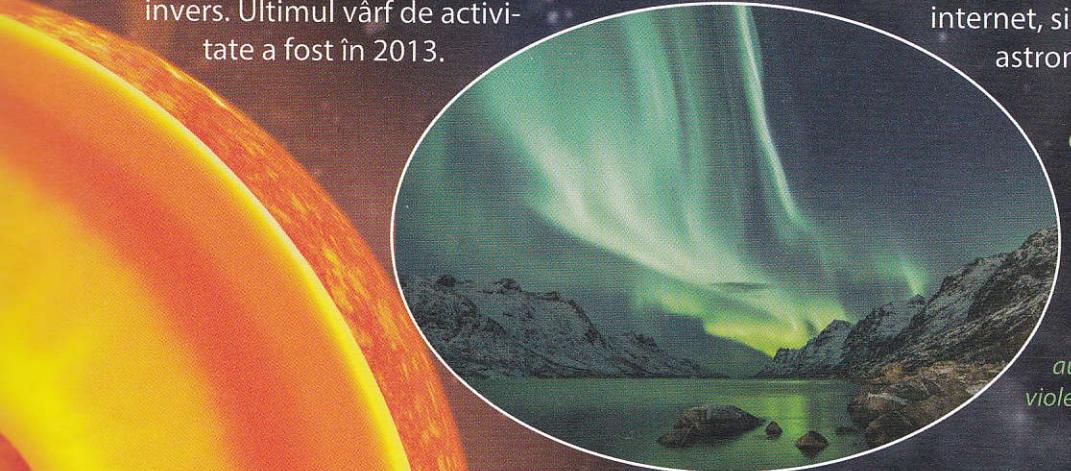
Marile arce de gaze, protuberanțele, tâșnesc din coroană, uneori până la 100 000 km înălțime.

Cromosfera

Este marginea subțire, roșcată, situată între fotosferă și coroană; constituie atmosfera Soarelui, care se întinde între 500 și 2 000 km.



La fiecare 11 ani, Soarele cunoaște o perioadă de activitate intensă. Fotosfera se acoperă cu pete întunecate, care se înmulțesc până se atinge punctul culminant al activității solare. Atunci este aruncată în spațiu materie și particule electrice loveste Terra. La fiecare nou ciclu, câmpul magnetic al Soarelui se inversează: Polul Nord devine Polul Sud și invers. Ultimul vârf de activitate a fost în 2013.



Lumina, vizibilă sau invizibilă, se propagă cu viteza de circa 300 000 km pe secundă.

Temperaturile solare

În perioadele de mare activitate, Soarele aruncă în spațiu uriașe bule de materie din coroană, lansate cu viteze care ajung până la 2 000 km/h, precum și radiații energetice de aceeași natură cu acelea produse de exploziile nucleare. Proiectează astfel spre Terra un flux de energie care produce nu numai aurore polare, dar provoacă și mari perturbări: sateliți defectați, pene de electricitate și de internet, sisteme GPS dereglate, pericole pentru astronauții aflați în spațiu etc.

Câmpul magnetic terestru, ca un scut, protejează Pământul de vânturile solare. Când particulele de vânt solar loveste scutul, acesta produce electricitate în interiorul acestuia. Prezente în câmpul magnetic, particulele încărcate electric sunt impinsă spre polii Terrei, unde creează splendide aurore polare, de culoare verde, roșie sau violetă.

Sub maximă supraveghere

Soarele este supravegheat 24 de ore din 24 de pe sol, de telescoape solare, sau din spațiu, de sateliți. Astfel, Soho și SDO observă steaua și îi înregistrează vibrațiile, din 1995 pentru Soho (care va fi înlocuit de Solar Orbiter, lansat în februarie 2020) și din 2010 pentru SDO. Ajutați de cei doi sateliți gemeni Stereo, pot detecta declanșarea erupțiilor solare. Satelitul Solar Probe Plus (cel de alături), lansat în 2018, va fi primul care se va apropia foarte mult de Soare (la circa 6,3 milioane de kilometri de suprafața lui) pentru a-i explora coroana.

Moartea Soarelui

Soarele, ca toate stelele, este condamnat la moarte. Actualmente, este la jumătatea vietii. În 5 miliarde de ani, când va epuiza hidrogenul care îi servește drept combustibil, nu va mai rămâne decât heliu în centrul lui. Va deveni atunci o gigantă roșie (1) și va fi de 100 de ori mai mare decât astăzi. Apoi, când heliul se va fi terminat și el cu totul, Soarele, prăbușindu-se în sine, se va transforma într-o stea pitică, albă (2), puțin luminoasă. Într-un final, se va stingă și se va răci, devenind o pitică neagră (3).

1

2

3

EXPLORAREA PLANETELOR

Odată cu Galilei și luneta lui a început explorarea amănunțită a planetelor, acum patru secole. Apoi, datorită lunetelor și a telescopelor mereu perfecționate, au fost descoperite planetele care nu se văd cu ochiul liber, precum și numeroase alte corperi cerești. Din 1960 începe cucerirea spațiului. Câteva sonde spațiale sunt trimise să studieze planetele și să lanseze roboți pe suprafața lor. În sfârșit, din 1995, descoperirea planetelor din afara Sistemului nostru Solar deschide un nou spațiu de explorare.

Primele observații cu ochiul liber

Mult timp, oamenii au văzut planetele ca pe niște puncte mici, luminoase, printre stele, cărora le-au atribuit o natură divină. La babilonieni, planeta Venus, ușor de observat, era stăpâna cerurilor. Pentru greci, Terra, nemîșcată, era centrul Universului. La acea epocă, nu se cunoșteau, în afară de Terra, decât cinci planete vizibile cu ochiul liber: Mercur, Venus, Marte, Jupiter și Saturn.



Galilei explorează Sistemul Solar

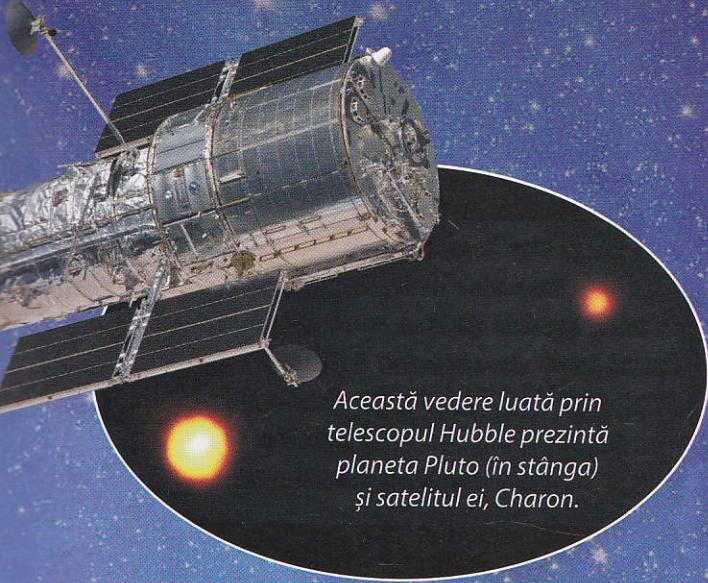
În 1609, Galileo Galilei (1564-1642) este primul care a îndreptat o lunetă astronomică spre cer. O uriașă surpriză îl așteaptă: Luna i se arată acoperită de cratere și de munți! Apoi, cu luneta lui care mărește de aproximativ 30 de ori, descoperă patru mari sateliți ai lui Jupiter și înțelege că Venus, la fel ca Luna, își schimbă formă (disc, cōr subțire...) în funcție de felul în care este luminată de Soare. Trage concluzia că se învărtește în jurul acestuia.

Descoperirile lui Galilei vor schimba concepția despre Univers, dovedind corect modelul astronomului polonez Nicolaus Copernic (1473-1543), care afirma că Soarele și nu Terra se află în centrul lumii și că planetele se învărteau în jurul lui. Mulțumită lunetelor și a telescopelor din ce în ce mai performante și a observațiilor atente ale astronomilor, Uranus, a șaptea planetă, este descoperită în secolul al XVIII-lea. Neptun, a opta planetă, va fi identificată abia în secolul al XIX-lea.



Telescoapele spațiale

Telescoapele spațiale plasate pe orbită în jurul Terrei au avantajul de a nu fi perturbate de atmosfera terestră. Telescopul Hubble, plasat la 600 km altitudine, funcționează 24 de ore din 24 și trimit date oamenilor de știință. În 2021, succesorul său, James Webb Space Telescope, va fi de 100 de ori mai puternic și va putea distinge în infraroșu (raze invizibile care transportă căldura) obiecte foarte îndepărtate, care acum nu sunt văzute.



Telescoapele de la sol

Telescoapele de la sol permit studierea unui număr mare de obiecte cerești și a planetelor îndepărtate puțin explorate de sondele spațiale. Telescoapele sunt construite la mare altitudine sau în deșert pentru a evita aerul poluat. VLT (Very Large Telescope, cel de mai jos), situat în Chile, în deșertul Atacama, la 2 550 m altitudine, deține cele mai puternice patru telescoape din lume, în diametru de 8,2 m. Lui îi datorăm prima fotografie în infraroșu a unei exoplanete.



Explorarea spațiului

Primul astuț vizat de explorarea spațială a fost Luna, prin trimiterea, în 1959, a primei sonde care a zburat dincolo de satelit, la o distanță de 6 000 km, Luna 1. La începutul anilor 1960, în timp ce americanii lansau programul Apollo, destinat să trimită primii oameni pe Lună, începe explorarea planetelor telurice Venus și Marte. După cucerirea Lunii, în 1969, începe, în anii 1970, explorarea planetelor gigant Jupiter și Saturn.



Sondele spațiale

Explorarea unei planete se face în mai multe etape: mai întâi este survolață de o sondă spațială, apoi se plasează altă sondă pe orbită, în jurul ei, pentru a o studia. În sfârșit, se trimețe o sondă care lansează un modul de aterizare sau un rover (vehicul care se deplasează pe suprafața planetei). Toți acești roboți, încărcăți cu instrumente științifice, transmit observații și date cercetătorilor, pe Terra.



După ce a survolat Jupiter în 1979 și Saturn în 1980, sonda Voyager 1, lansată în 1977, va părăsi Sistemul Solar (peste 20 000 de ani dacă limita este norul Oort). Voyager 1 se află deja în spațiu interstelar, la mai mult de 20 de miliarde de kilometri de Soare, ducând cu ea un mesaj destinat eventualilor extratereștri. Este obiectul pe care omul l-a lansat la cea mai mare distanță!



Pe pagina alăturată, prima imagine a unei exoplanete, luată de VLT, în 2004. Este vorba despre planeta 2M1207 b (în roșu).



Libris .ro

Respectarea drepturilor de autor

MERCUR ȘI VENUS

Cele două planete care se află cel mai aproape de Soare sunt și cele mai calde din Sistemul Solar. Mercur, cu suprafața presărată de cratere, la fel ca Luna, conține un nucleu format aproape în întregime din fier. Venus este, după Soare și Lună, cel mai strălucitor astru de pe cer. Supranumită Steaua Ciobanului, este planeta cea mai apropiată de Terra. De altfel, se aseamănă mult cu Pământul prin dimensiune și volum, dar atmosfera ei este ostilă: nori groși de acid sulfuric ascund în parte razele Soarelui, dând cerului ei o nuanță roșie-portocalie.

Mercur

Cu un diametru de 4 880 km, Mercur este cea mai mică planetă din Sistemul Solar și cea mai apropiată de Soare (la 58 de milioane de kilometri). Temperatura ei poate urca până la 430°C ziuă, dar poate scădea până la -173°C noaptea, căci nu are atmosferă care să-i permită să-și păstreze căldura. Chiar dacă este atât de aproape de Soare, pe Mercur există gheață. Aceasta se ascunde la poli, în fundul craterelor cufundate veșnic în umbră.

Lansate în 2018, cele două sonde ale misiunii BepiColombo vor deveni sateliți în jurul lui Mercur în 2024. Unul va completa cartografia planetei și va studia compoziția sa, celălalt va analiza câmpul magnetic.



Mercur se dezvăluie

Numai două sonde au survolat planeta Mercur: Mariner 10, între 1974 și 1975, și Messenger, care, lansat în 2004, a survolat de trei ori Mercur, între 2008 și 2009, înainte de a se stabili pe orbită în jurul ei, din 2011 până în 2015. Această sondă a fotografiat pentru prima dată fața neexplorată a planetei și a trimis numeroase imagini ale suprafeței ei. Se văd cratere, bazine de mai mult de 2 000 m adâncime, munți înalți de aproape 5 000 m, câmpii întinse de lavă și depresiuni. Astfel, bazinele Caloris este un crater de 1 550 km în diametru, format în urma impactului cu un asteroid uriaș.

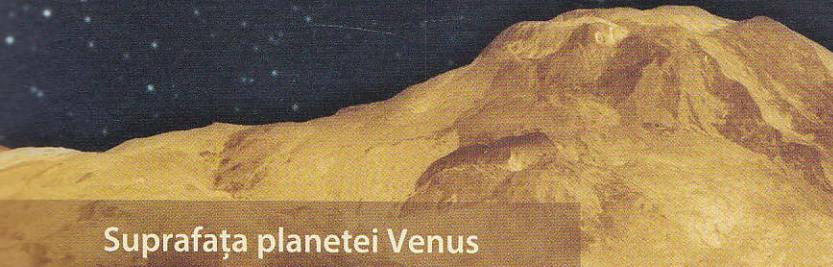


Nucleul de fier al lui Mercur ar ocupa mai mult de 40% din volumul planetei.

Soră geamănă cu Terra, cu cei 12 104 km ai ei în diametru, Venus este situată la 108 milioane de kilometri de Soare (față de 150 de milioane pentru Terra). Spre deosebire de toate celelalte planete, se învârtește în jurul axei sale în sensul acelor de ceasornic.

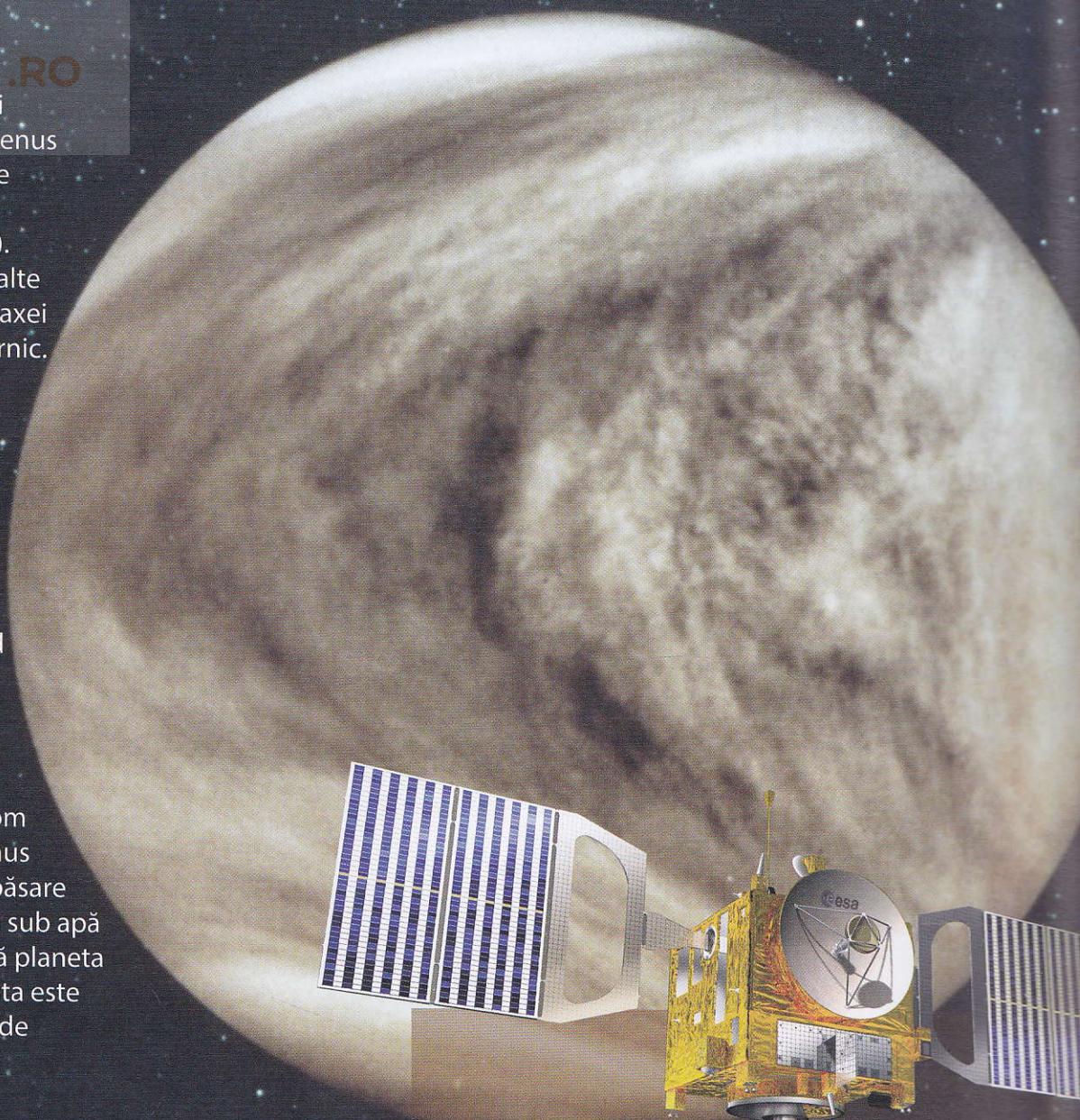
Un adevărat infern

Atmosfera planetei Venus, de aproape 200 km grosime, este compusă în mare parte din dioxid de carbon, un gaz cu efect de seră care, reținând căldura, face să crească temperatură până la 460 °C. Venus este deci un adevărat cuptor! Aerul este cu totul de nerespirat și foarte dens. Un om care ar vrea să meargă pe Venus ar avea aceeași senzație de apăsare ca un scufundător care înloată sub apă la 900 m! Norii care înconjoară planetă reflectă puternic lumina. Acesta este motivul pentru care este atât de strălucitoare noaptea.



Suprafața planetei Venus

Este o imensă câmpie de lavă presărată cu vulcani de toate dimensiunile și de toate formele. Datorită sondei Venus Express, știm că există vulcani recenți, unii dintre ei încă activi. Acest lucru face ca, împreună cu Terra și Io, un satelit al lui Jupiter, Venus să fie unul dintre cele mai active obiecte din Sistemul Solar. Alte măsurători făcute de sondă au arătat că apa a existat odinioară din abundență pe Venus. Au rămas din ea doar urme infime în atmosferă.



Explorarea planetei Venus

Prima planetă spre care au fost lansate nave spațiale, Venus a fost, din 1962, survolată și vizitată de vreo douăzeci de sonde, unele având module destinate să aterizeze pe suprafața planetei. Acestea, parașutate pe sol, nu puteau rezista mai mult de 110 minute în aerul sufocant de acolo! După Venus Express, din 2006 până în 2014, și Akatsuki, pe orbită din 2015, mai multe sonde ar putea fi trimise să cartografieze în amănunt planeta și să cerceteze dacă există apă, să cunoască mai bine atmosfera și să sondeze subsolul. Alte proiecte ambicioase vor să studieze atmosfera planetei survolându-i cerul la bordul unei drone gonflabile (spre 2021) sau să transmită acolo, după 2025, oameni în dirijabile, la 50 km de sol, unde presiunea și temperatura sunt mai apropiate de cele de pe Terra.

TERRA (PĂMÂNTUL)

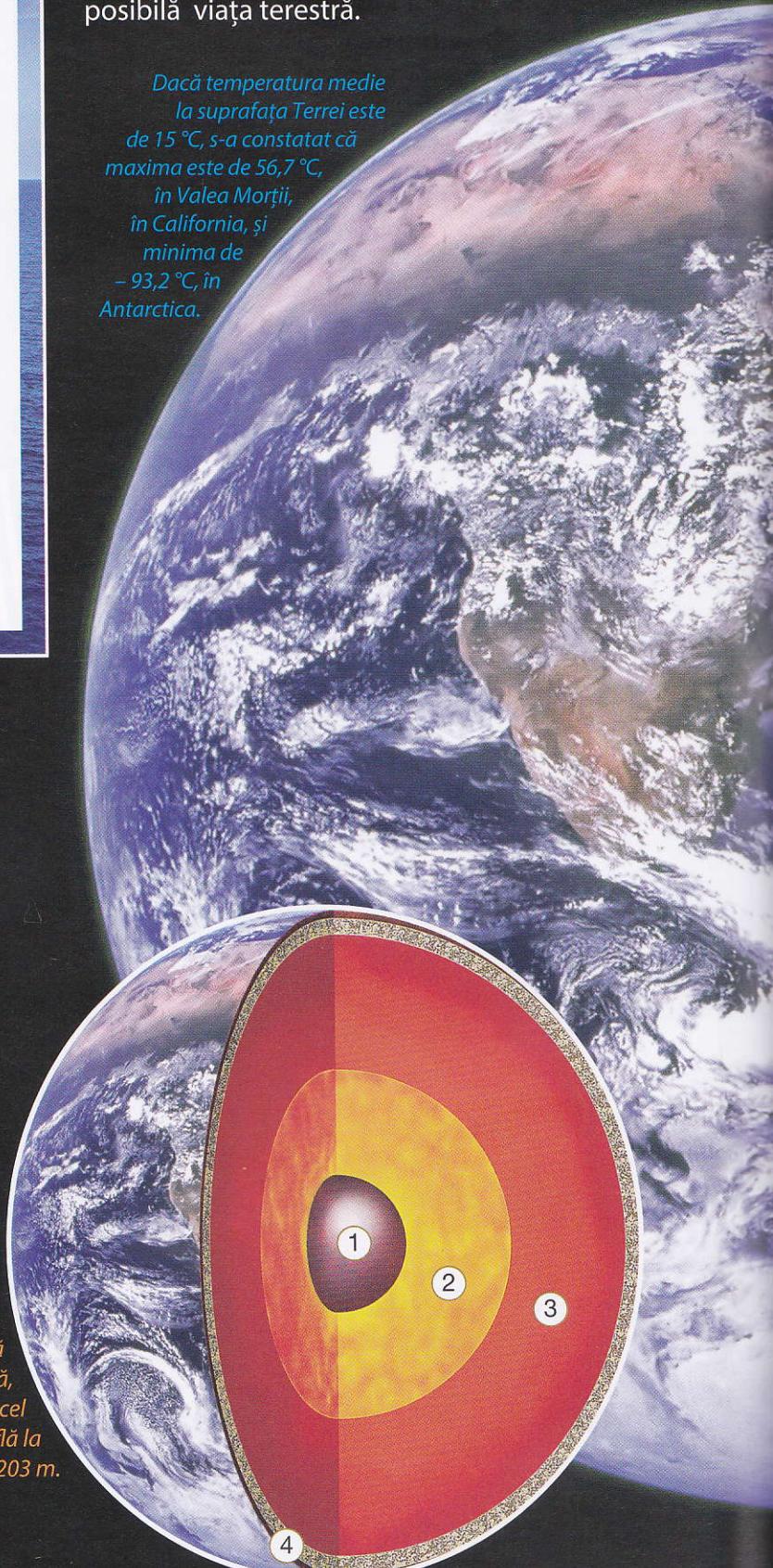
I se spune planeta albastră pentru că oceanele acoperă 71% din suprafața ei. Prezența apei lichide a favorizat apariția vieții, caz unic cunoscut până în ziua de astăzi în Univers. În interior, Terra este o sferă de materie agitată de mișcări lente, care modeleză relieful la suprafață și poate declanșa erupții vulcanice și cutremure de pământ.

Situată la 150 de milioane de kilometri de Soare, face un tur în jurul acestuia în puțin mai mult de 365 de zile și se rotește în jurul axei proprii în 23 de ore și 56 de minute. Cu un diametru de 12 756 km, este aproape de patru ori mai mare decât Luna, satelitul ei.

Și a apărut viață!

Nici prea aproape, nici prea departe de Soare, Pământul are la suprafață o temperatură medie de 15 °C, care permite prezența apei lichide. În oceane, între 3,7 și 3,5 miliarde de ani în urmă, ar fi apărut primele organisme vii. Algele albastre, care au eliminat oxigen în atmosfera Pământului, au făcut posibilă viața terestră.

Dacă temperatura medie la suprafața Terrei este de 15 °C, s-a constatat că maxima este de 56,7 °C, în Valea Morții, în California, și minima de - 93,2 °C, în Antarctica.

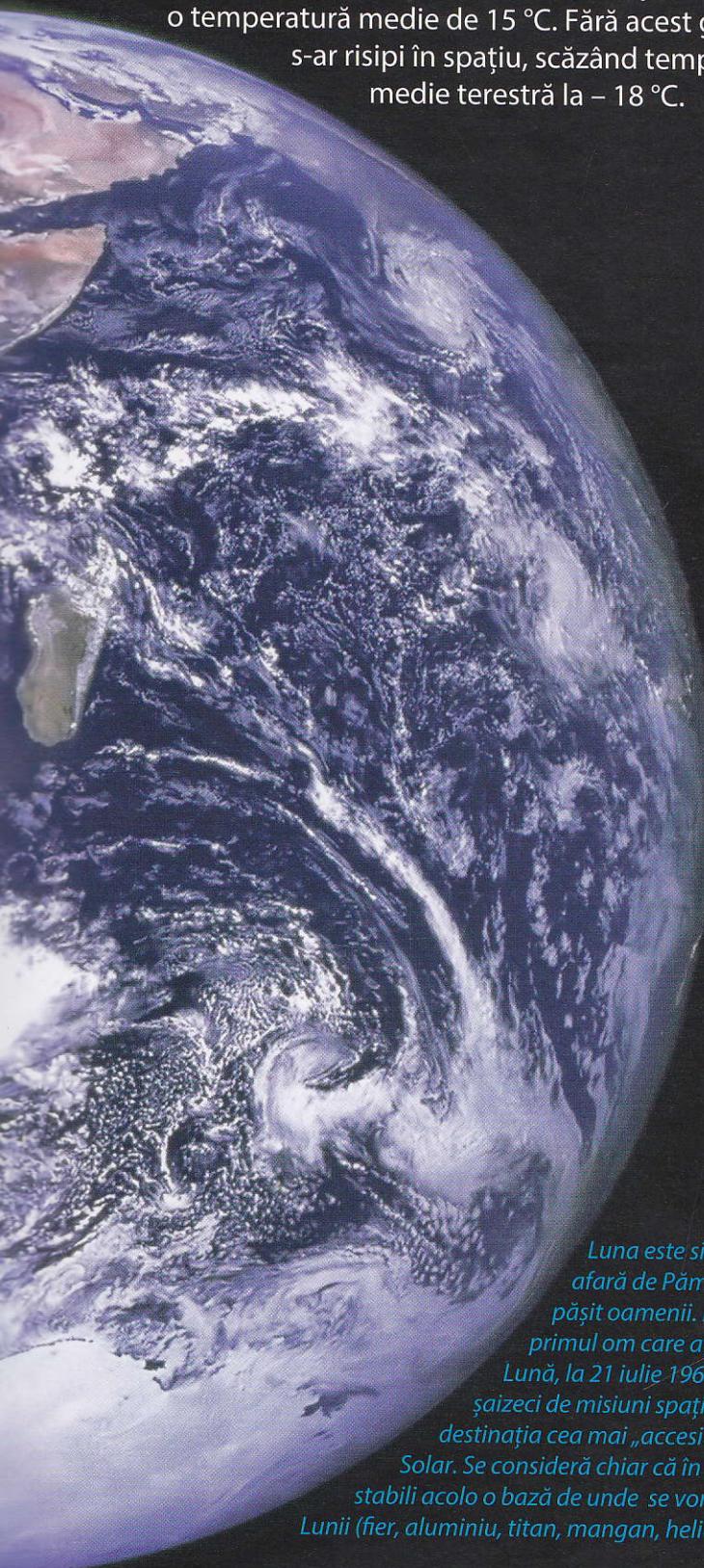


Călătorie în centrul Pământului

Centrul Terrei, la 6 370 km sub suprafața ei, este o minge solidă din cristale de fier, cu o rază de 1 220 km, numită nucleu interior (1). Temperatura atinge acolo 5 400 °C, un adevărat cuptor! Acesta este înconjurat de un nucleu exterior format din fier lichid în fuziune (2), ce emite un puternic câmp magnetic care, la fel ca un scut, apără Pământul de vânturile solare. În jurul nucleului exterior se află mantaua (3), un strat de roci vâscoase și fierbinți. În sfârșit, găsim scoarța terestră (4), groasă de 5 până la 80 km în unele locuri, care susține oceanele și continentele. Ca un puzzle gigantic, este împărțită în cincisprezece plăci rigide, ce plutesc pe manta și se îmbină unele cu altele.

Când căldura care se acumulează în interiorul Pământului urcă la suprafață, rocile din manta se mișcă și fac să se deplaseze plăcile scoarței terestre. În locul unde acestea se unesc, au loc erupții vulcanice și cutremure de pământ. Uneori, roca topită poate chiar să treacă printr-o placă și poate ieși la suprafață, formând un „vulcan activ”, așa cum este Mauna Kea, în Hawaii, cel mai înalt munte de pe Pământ. Măsurat de la bază, care se află la 6 000 m sub nivelul mării, atinge o înălțime de 10 203 m.

Atmosfera care înconjoară Pământul (până la o altitudine de circa 800 km) este alcătuită din azot, din oxigen și alte gaze. Ea apără planeta de razele Soarelui și de bombardamentele cu meteorii. Conține și gaze numite „cu efect de seră”, mai ales vaporii de apă și dioxid de carbon, care, la fel ca geamurile unei sere, captează și rețin căldura razelor solare și mențin la suprafața Pământului o temperatură medie de 15 °C. Fără acest gaz, căldura s-ar risipi în spațiu, scăzând temperatura medie terestră la – 18 °C.



Luna, satelitul Pământului

Luna, cu diametru de 3 475 km, este situată la 384 000 km de Terra și se învârtește în jurul acesteia în 27 de zile și 8 ore. Dar, cum se învârtește și în jurul axei sale cu aceeași viteză, ne arată mereu aceeași față, cealaltă rămânând ascunsă. Pe Lună, aproape lipsită de atmosferă, temperaturile pot varia de la 120 °C ziua până la – 170 °C noaptea. Solul ei este ciuruit de cratere în urma unui bombardament de meteorii petrecut acum miliarde de ani. Unele dintre aceste cratere, locuri ce au avut activități vulcanice intense, sunt acum umplute cu lăvă solidificată și au devenit „mări lunare”. Solul lunar este acoperit de un strat de praf cenușiu, rămas din rocile zdrobite de meteorii. Apa a fost descoperită în eșantioane de roci și se presupune că, la Polul Sud al planetei, craterele cufundate în permanență în întuneric conțin apă înghețată.

Luna este singurul astru, în afară de Pământ, pe care au pășit oamenii. Neil Armstrong este primul om care a pus piciorul pe Lună, la 21 iulie 1969. Cu aproximativ șaizeci de misiuni spațiale, Luna este destinația cea mai „accesibilă” din Sistemul Solar. Se consideră chiar că în viitor s-ar putea stabili acolo o bază de unde se vor exploata bogățiile Lunii (fier, aluminiu, titan, mangan, heliu 3).

