

LBRIS | We know
books

EXTRAORDINARA ENCICLOPEDIE A SPAȚIULUI

Claudia Martin



Consultant: Martin Redfern

EDITURA
PRUT

SPAȚIULUI

CUPRINS

Să înțelegem Universul	4
------------------------	---

Capitolul 1: Planetele interioare

Planetele interioare	6
Formarea Sistemului Solar	9
Pământul	10
<i>Accent pe: Atmosfera Pământului</i>	12
Luna	15
<i>Accent pe: Fazele Lunii</i>	16
Mercur	18
Venus	21
Marte	22
Centura de asteroizi	24

Capitolul 2: Planetele exterioare

Planetele exterioare	26
Jupiter	29
Lunile lui Jupiter	30
Saturn	32
<i>Accent pe: Inelele lui Saturn</i>	34
Uranus	37
Neptun	38
Centura Kuiper	41
Planetele pitice	42
<i>Accent pe: Spațiul, dincolo de Centura Kuiper</i>	44

Capitolul 3: Stelele

Stelele	46
<i>Accent pe: Tipurile de stele</i>	48
Soarele	51
<i>Accent pe: Activitatea solară</i>	52
Stâlpii Creației	55
Pleiadele	56
Sistemele stelare	58
Nebuloasa Eschimosul	61
Nebuloasa Crabul	62
<i>Accent pe: Găurile negre</i>	64

Capitolul 4: Universul galaxiilor

Universul galaxiilor	66
<i>Accent pe: Tipurile de galaxii</i>	68
Calea-Lactee	70
Galaxia Andromeda	73
<i>Accent pe: Exoplanete</i>	74
Galaxiile Antennae	76
Centaurus A	79
Cvintetul lui Stephan	80
Superroiul Laniakea	83
<i>Accent pe: Big Bang</i>	84

Capitolul 5: Privind cerul

Privind cerul	86
Telescoapele optice	88
Observatorul de Raze X <i>Chandra</i>	91
<i>Accent pe: Astronomi</i>	92
Telescopul Spațial <i>James Webb</i>	94
<i>Accent pe: Constelații</i>	96
Ochiul Cerului	99
Cometele	100
Perseidele	102
<i>Accent pe: Hărțile stelare</i>	104

Capitolul 6: Explorarea spațiului

Explorarea spațiului	106
<i>Apollo 11</i>	109
Nave spațiale cu echipaj	110
<i>Venera 9</i>	112
Sondele spațiale	114
Stația Spațială Internațională	117
Avioanele spațiale	118
Roverul <i>Curiosity</i>	120
<i>Accent pe: Astronauți</i>	122
Misiune spre Marte	125
Glosar	126
Indice	128

PLANETELE INTERIOARE

Sistemul nostru Solar este format din toate corpurile care orbitează în jurul stelei căreia îi spunem Soare. În zona cea mai apropiată de Soare, aflată la aproximativ 500 de milioane de kilometri, găsim planetele Mercur, Venus, Pământ și Marte, numite planete interioare. În jurul acestora orbitează un inel format din bucăți de rocă, numit centura de asteroizi.

Sistemul nostru Solar include opt planete și cel puțin alte cinci planete pitice, precum și diverse corpuri cerești, inclusiv luni, comete și asteroizi. Planeta este un corp ceresc aflat pe o orbită în jurul unei stele, are o formă aproape sferică și este suficient de mare pentru a îndepărta sau a atrage alte corpuri aflate în calea sa.

Singurele obiecte mari care orbitează în apropierea unei planete sunt propriile sale luni. Lunile sunt corpuri cerești care orbitează în jurul unei planete, și nu al unei stele. Planetele pitice, cum ar fi Ceres, sunt prea mici și, drept urmare, nu au forța gravitațională necesară pentru a-și curăța propria orbită de diverse obiecte, astfel încât pot fi găsite și alte obiecte mari în apropierea lor.

În perioada în care s-a format Sistemul nostru Solar, materialele și gazele mai ușoare au fost expulzate de Soare către exteriorul Sistemului Solar. În vreme ce planetele exterioare au dimensiuni mari și sunt alcătuite din gaze, planetele interioare sunt mai mici și sunt formate din materiale mai grele: metale și roci. Planetele interioare sunt cunoscute ca planete terestre (sau telurice), deoarece toate conțin materiale similare celor care alcătuiesc Pământul. Spre deosebire de planetele exterioare, cele interioare au mai puține luni sau chiar deloc și nu au sisteme de inele.

Cea mai mică planetă din Sistemul nostru Solar este Mercur. Ea are un diametru de doar 4.880 km și este cea mai apropiată planetă de Soare.

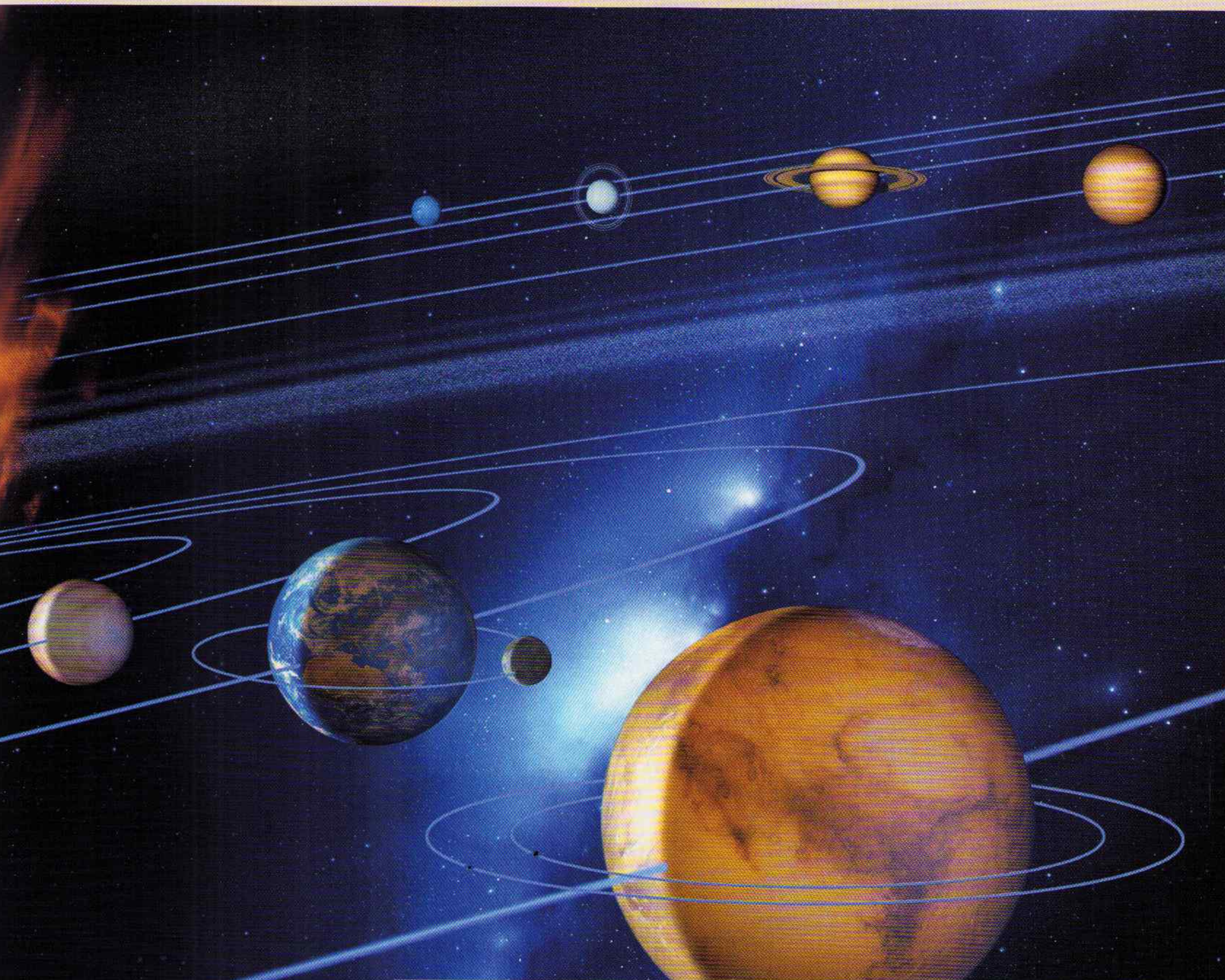


Gravitația

Toate corpurile din Sistemul Solar sunt menținute pe orbitele lor în jurul Soarelui datorită gravitației. Gravitația este o forță care atrage toate obiectele unele spre altele. Cu cât masa (sau greutatea) unui corp este mai mare, cu atât este mai mare și forța gravitațională a acestuia. Deoarece Soarele este cel mai greu corp din Sistemul Solar, toate celelalte obiecte orbitează în jurul lui. Toate corpurile mari se mișcă în jurul Soarelui pe traiectorii aproximativ circulare și în sens invers acelor de ceasornic, ca și cum s-ar deplasa în jurul unei farfurii plate imense.



Isaac Newton (1642–1727), om de știință englez, a elaborat o serie de legi matematice explicând modul în care fiecare particulă din Univers atrage orice altă particulă datorită gravitației sale.



Planetele Sistemului nostru Solar, de la cele mai apropiate de Soare la cele mai îndepărtate, sunt următoarele: Mercur, Venus, Pământ, Marte, Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun. Pământul are o lună, în timp ce Marte are două.

LIBRIS

We know
books

Planetele interioare se formează dintr-un disc de gaze
și de praf care se rotește în jurul tânărului Soare.



FORMAREA SISTEMULUI SOLAR

Sistemul nostru Solar s-a născut în urmă cu aproximativ 4,57 miliarde de ani, când s-a format un nor masiv de praf și de gaz. Norul a crescut și gravitația sa a atras spre el tot mai mult material. Cea mai mare parte a materialului atras a dat naștere Soarelui, în timp ce restul s-a aglomerat într-o placă de gaze și de praf numită disc protoplanetar. Toate planetele și lunile din Sistem s-au format din materialul acumulat în acest disc.

Pe măsură ce Soarele în formare atrăgea tot mai mult material, presiunea din centrul lui a crescut atât de mult, încât atomii de hidrogen au început să se unească, formând un nou tip de atom: heliul. Atomii, de un milion de ori mai mici decât diametrul firului de păr uman, sunt elementele de bază care alcătuiesc fiecare material din Univers. Pe măsură ce atomii de hidrogen se ciocnesc și se unesc, se eliberează cantități uriașe de energie. Acest lucru a făcut ca Soarele să înceapă să strălucească, să radieze căldură și lumină, așa cum se întâmplă și acum cu steaua noastră.

În discul protoplanetar au început să se formeze noi aglomerări. Acestea s-au ciocnit unele de altele, formând aglomerări mai mari și mai dense. Unele dintre ele au crescut suficient pentru ca propria lor gravitație să le modeleze sub formă sferică. Alte bucăți de material, ceva mai mici, nu au apucat să se unească, devenind mici corpuri din rocă, ce alcătuiesc centura de asteroizi, sau comete.

Pe măsură ce materialul din disc a fost atras de planetele interne ale Sistemului Solar aflate în formare, ele au fost supuse unei presiuni tot mai

mari și s-au încălzit tot mai mult. Materialele grele, cum ar fi metalele ca fierul și nichelul, s-au topit și s-au scufundat în nucleul planetelor. Materialele mai ușoare au urcat la suprafața acestora și au format oceane de rocă în stare lichidă. Până când suprafața planetelor a ajuns să se răcească și să se transforme în rocă solidă au trecut milioane de ani.



Pământul s-a format în urmă cu aproximativ 4,54 miliarde de ani.

În primii 500 de milioane de ani, Pământul a fost mult prea fierbinte pentru ca să existe pe el vreo formă de viață.

Sistemul Solar

Tip: sistem planetar

Diametru: 27 de miliarde de kilometri

Masă: 1,0014 mase solare (Soarele cântărește 2 nonilioane de kilograme sau 2 urmat de 30 de zerouri)

Planete cunoscute: 8

Vârstă: 4,57 miliarde de ani

Distanța până la mijlocul Căii-Lactee: 27.000 de ani-lumină (pentru noțiunea de an-lumină, vezi p. 126)

La începuturile lor, toate planetele interioare au fost lovite de roci spațiale numite asteroizi.



PĂMÂNTUL

Pământul este cea mai mare dintre planetele interioare. Fiind a treia planetă de la Soare, el primește suficientă căldură pentru ca apa să curgă pe suprafața sa. Dacă Pământul ar fi mai cald, apa ar fierbe, iar dacă ar fi mai rece, ar îngheța. Fără apă nu ar exista viață. Din câte știm noi acum, Pământul este singura planetă din Univers care găzduiește forme de viață.

Pe măsură ce Pământul orbitează Soarele, acesta se rotește și în jurul propriei axe (linia invizibilă care traversează Pământul de la Polul Nord la Polul Sud, trecând prin nucleu). Pământul se rotește spre est, fiecare rotație având o durată de 24 de ore. Când o parte a Pământului este îndreptată spre Soare, în acea parte este zi, în timp ce pe cealaltă parte este noapte. Axa Pământului este ușor înclinată în raport cu planul orbitei sale în jurul Soarelui. Datorită acestei înclinații, cu excepția ecuatorului, în nicio altă locație de pe Pământ nu avem pe tot parcursul anului 12 ore de zi și 12 ore de noapte.

Pământul orbitează în jurul Soarelui, efectuând o rotație completă în 365,25 de zile. Deoarece acest timp este mai lung decât anul de 365 de zile, pe care îl folosim în calendarele noastre, pentru a ne sincroniza cu rotația Pământului, la fiecare patru ani avem câte un an bisect, care are 366 de zile. Tot înclinarea axei Pământului este responsabilă și pentru anotimpuri. Când Polul Nord este înclinat spre Soare, regiunile nordice ale planetei trec prin vară, în timp ce în cele sudice este iarnă.

Scoarța terestră, alcătuită din rocă solidă, este „spartă” în plăci gigantice, numite plăci tectonice. Acestea se deplasează foarte încet pe suprafața unui substrat format din rocă parțial topită. Pe măsură ce plăcile tectonice se mișcă și se ciocnesc una de cealaltă, ele pot împinge încet scoarța în sus, dând naștere munților. Roca topită se poate și ea ridica pe lângă marginile plăcilor, formând vulcani.

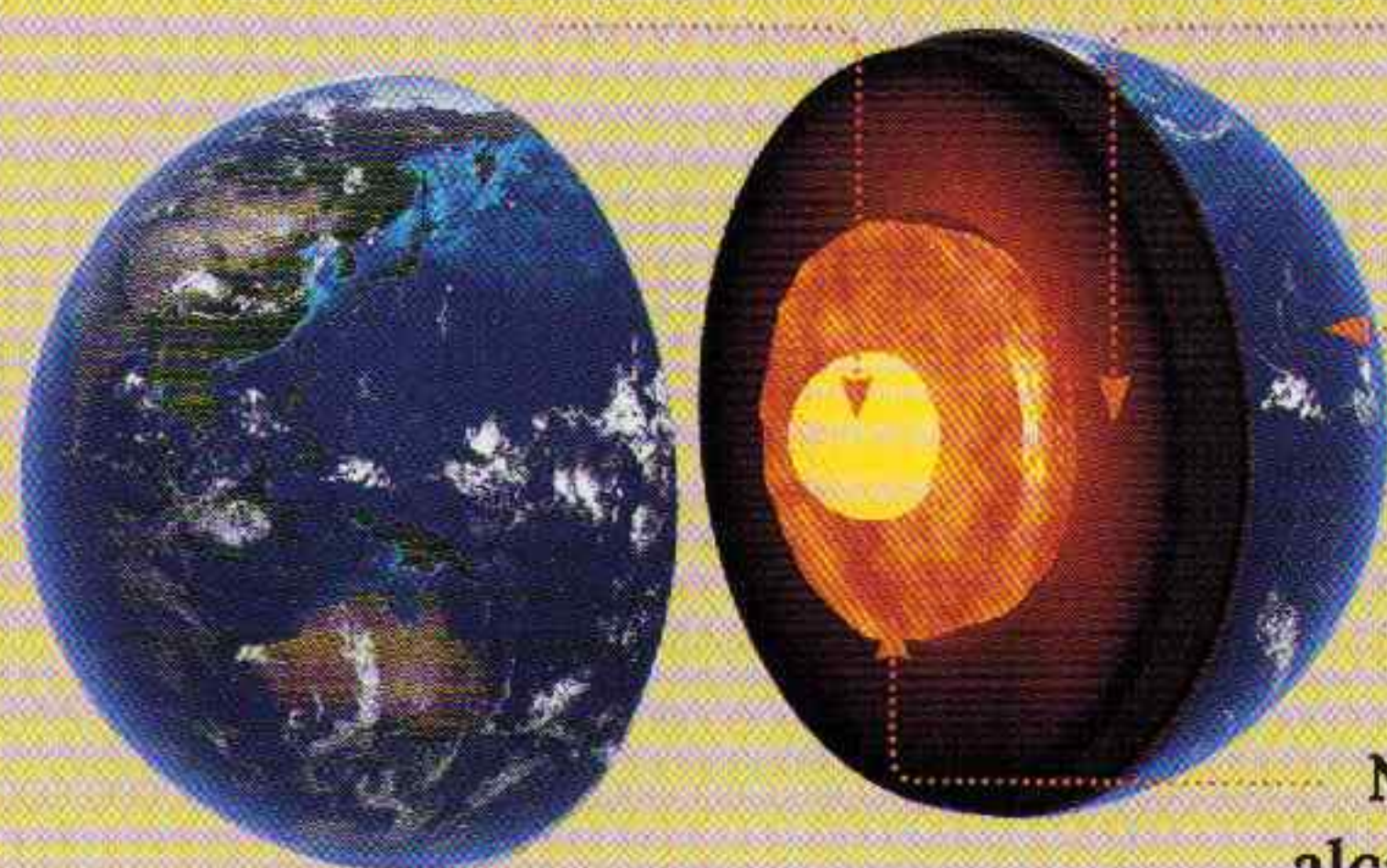
Nucleul intern al Pământului, alcătuit din fier și nichel, ajunge la 5.200°C, dar este supus unei presiuni atât de mari, încât se află în stare solidă. Stratul extern al nucleului este format din metale în stare lichidă. Mantaua este alcătuită dintr-un strat de rocă metalică fierbinte și parțial în stare lichidă, iar scoarța este formată din rocă rece în stare solidă.

Nucleu intern alcătuit
din metal solid

Manta formată din
rocă semitopită

Scoarță
formată
din rocă
solidă

Nucleu extern
alcătuit din metale
în stare lichidă



Pământul

Tip: planetă telurică

Diametru: 12.742 km

Masă: 0,000003 mase solare

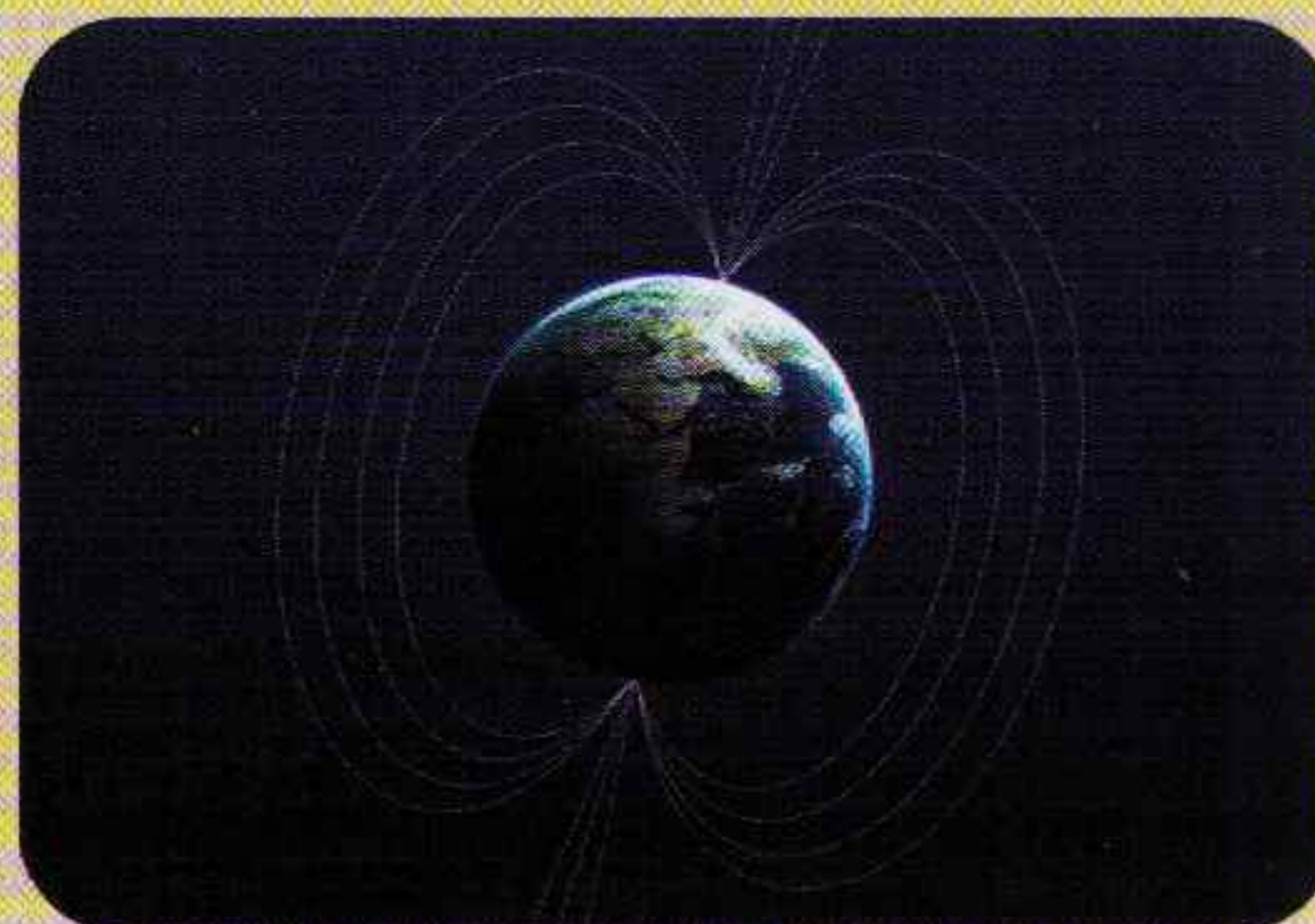
Număr de luni: 1

Un an: 365,25 de zile

O zi: 24 de ore

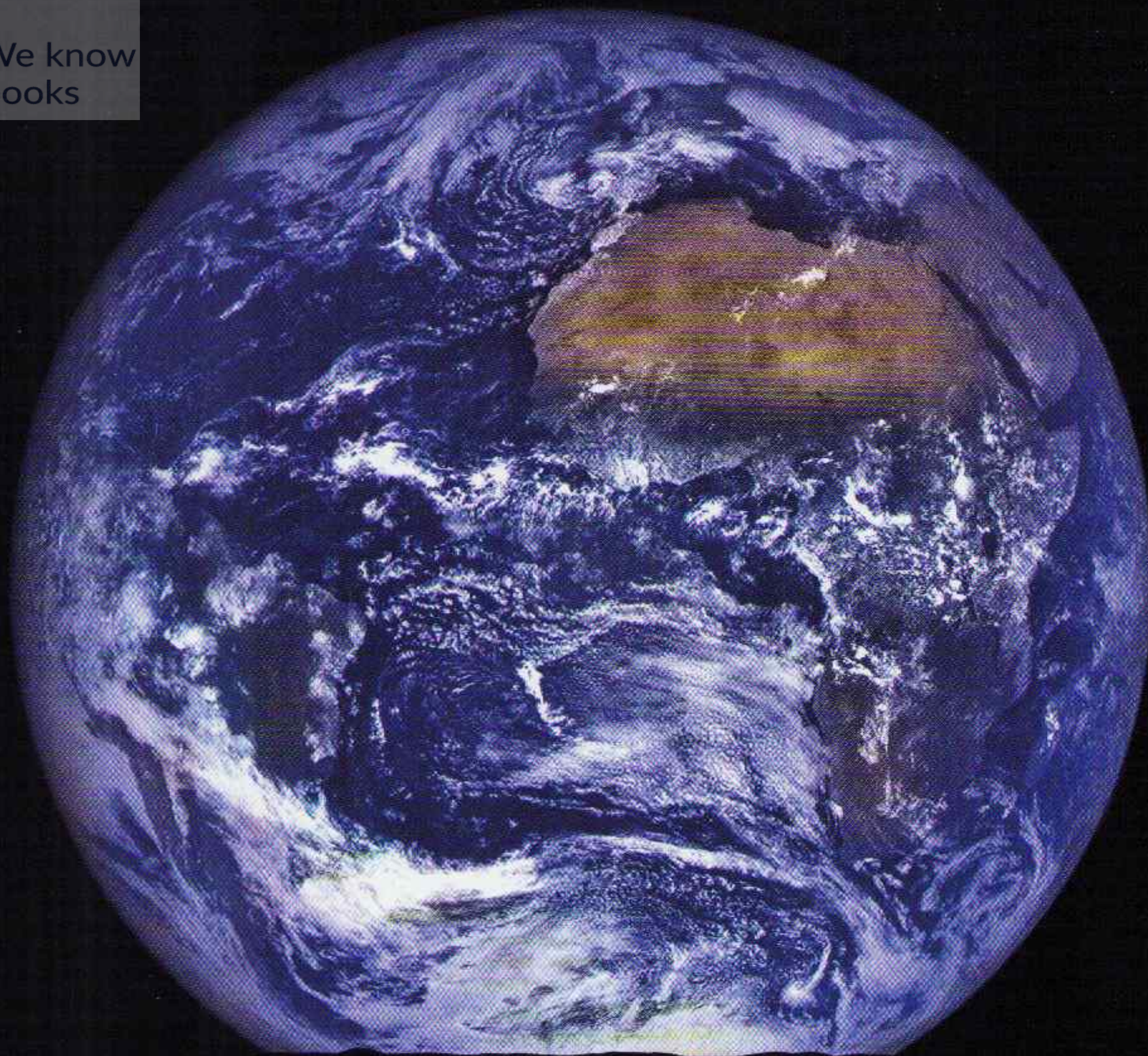
Temperatura la suprafață: între -89,2 °C și +56,7 °C

Distanța medie de la Soare: 149,6 milioane de kilometri



Fierul și nichelul în stare lichidă, care se rotesc în nucleul extern al Pământului, generează curenți electrici. Aceștia produc un câmp magnetic, adică o forță care atrage și respinge metale similare.

Acest fenomen face ca Pământul să se comporte ca un magnet uriaș, motiv pentru care acul busolelor este întotdeauna îndreptat spre nord.



Această fotografie a Pământului a fost făcută de sonda spațială *Lunar Reconnaissance Orbiter*, pe când se afla la 134 km deasupra craterului Compton de pe Lună, aflat în partea nevăzută (de pe Pământ) a Lunii.

ATMOSFERA PĂMÂNTULUI

Atmosfera Pământului este un amestec de gaze ce formează un înveliș protector care este reținut în jurul planetei datorită gravitației sale. Fără atmosferă nu ar exista viață pe Pământ. Atmosfera ne oferă oxigenul și apa de care avem nevoie noi, dar și toate animalele și plantele, pentru a supraviețui. Atmosfera acționează ca o pătură, captând suficientă căldură de la Soare pentru a ne ține de cald și ne protejează de radiația periculoasă a acestuia.

Atmosfera conține aproximativ 78 % azot, 21 % oxigen, dar și cantități mici de argon, bioxid de carbon și alte gaze. Pe măsură ce ne ridicăm prin atmosferă, aerul devine mai rarefiat. Oamenii de știință împart atmosfera în cinci straturi, în funcție de temperatură lor. Deși în mod normal aerul devine tot mai rece pe măsură ce ne îndepărtăm de Pământ, termosfera și stratosfera sunt și ele încălzite de energia pe care o absorb de la Soare.

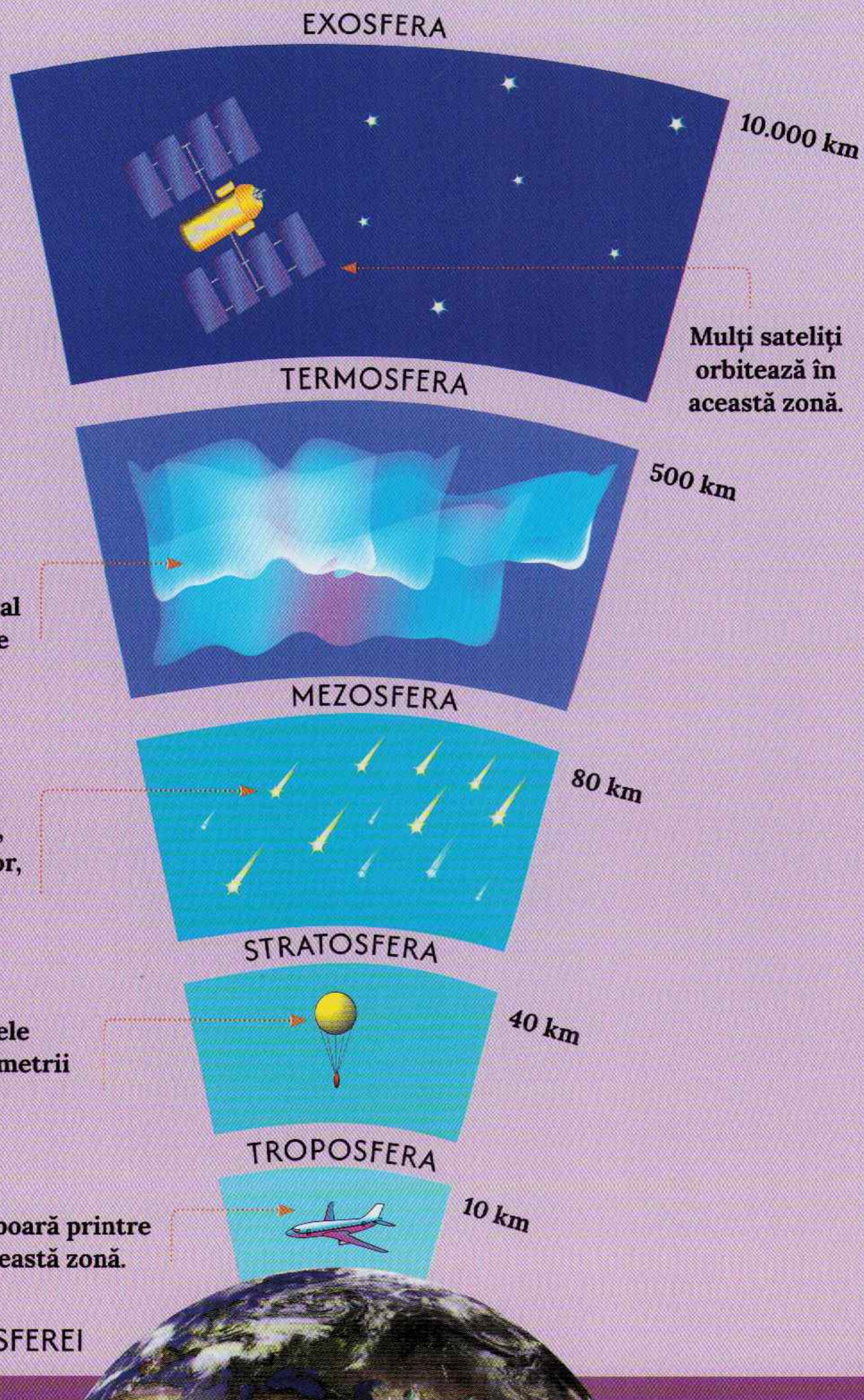
Particulele care transportă energia de la Soare interacționează cu câmpul magnetic al Pământului, creând în jurul polilor perdele de lumini strălucitoare numite aurore.

Meteoroizii, micile corpuri din rocă sau metal care intră în atmosfera Pământului, ard în această zonă, dând naștere meteorilor, sau „stelelor căzătoare”.

În această zonă plutesc baloanele meteorologice, care măsoară parametrii atmosferici.

Avioanele zboară printre nori în această zonă.

STRATURILE ATMOSFEREI



Când Soarele încălzește lacurile și oceanele, o parte din apa acestora se evaporă și devine un gaz invizibil care se ridică odată cu aerul cald. Pe măsură ce aerul se ridică, acesta se răcește. Aerul rece nu poate reține la fel de mulți vapori de apă ca aerul cald, așa că o parte din vapori se condensează în picături de apă, pe care noi le vedem pe cer sub formă de nori. Când picăturile de apă devin prea grele pentru a mai pluti, ele cad sub formă de ploaie. Acest proces se numește circuitul apei în natură.

Micile picături
se unesc crescând
în dimensiuni,
apoi cad.

CIRCUITUL APEI

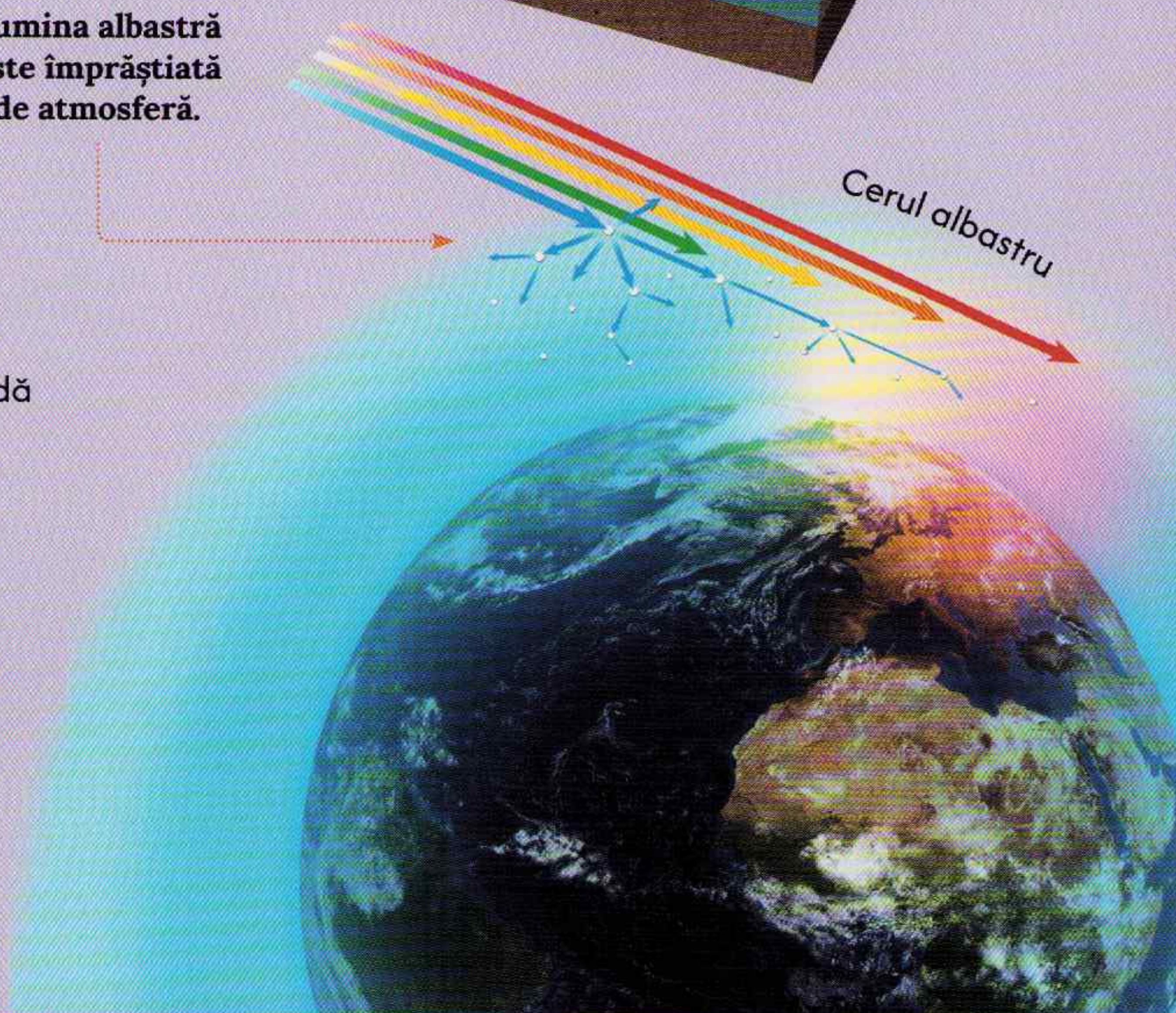
Micile picături
de apă formează
un nor.

Apa se evaporă
din ocean.

Lumina albastră
este împrăștiată
de atmosferă.

Deși lumina solară pare albă, ea este formată din toate culorile curcubeului. Lumina călătorește sub formă de undă, la fel ca valurile care se deplasează pe suprafața oceanelor. Culorile au lungimi de undă distincte, cu distanțe diferite între vârfurile fiecărei unde. Cele mai mari lungimi de undă pe care le putem vedea cu ochii noștri sunt cele roșii. Cele mai mici lungimi de undă vizibile pentru noi sunt cele albastre. Cerul din timpul zilei arată albastru deoarece aerul împrăștie mai mult undele albastre și mai puțin pe cele ale celorlalte culori, care au lungimi de undă mai mari.

Cerul albastru



L'ESPRESSO

We know

Pe partea vizibilă a Lunii, spre stânga față de centru, se află luminosul crater de impact Copernicus. Iar deasupra craterului se află Marea Imbrium, care reprezintă o vastă câmpie de lavă.



Pământul are un singur satelit natural, Luna, care este al cincilea ca mărime din Sistemul nostru Solar, după sateliții care se rotesc în jurul lui Jupiter și al lui Saturn. Luna orbitează planeta noastră de aproximativ 4,51 miliarde de ani, începând cu circa 30 de milioane de ani de la formarea Pământului. Orbita Lunii este eliptică (sau ovală), astfel încât distanța sa față de Pământ variază între 356.400 km și 406.700 km.

Astronomii cred că Luna s-a format după ce o planetă de mărimea lui Marte s-a prăbușit practic pe tânărul Pământ, împrăștiind materiale pe orbita lui. Aceste materiale s-au aglomerat apoi, formând Luna. Aceasta are un miez din fier parțial topit, o manta de rocă fierbinte și o scoarță de rocă rece și aproape că nu are atmosferă.

Pe măsură ce Luna orbitează în jurul Pământului, ea se rotește și în jurul propriei axe. Deoarece Luna face o rotație completă în jurul axei sale într-un interval de timp egal cu cel în care face o rotație în jurul Pământului, adică 27,3 zile, ea ne arată întotdeauna aceeași față a sa, cunoscută sub numele de partea vizibilă a Lunii.

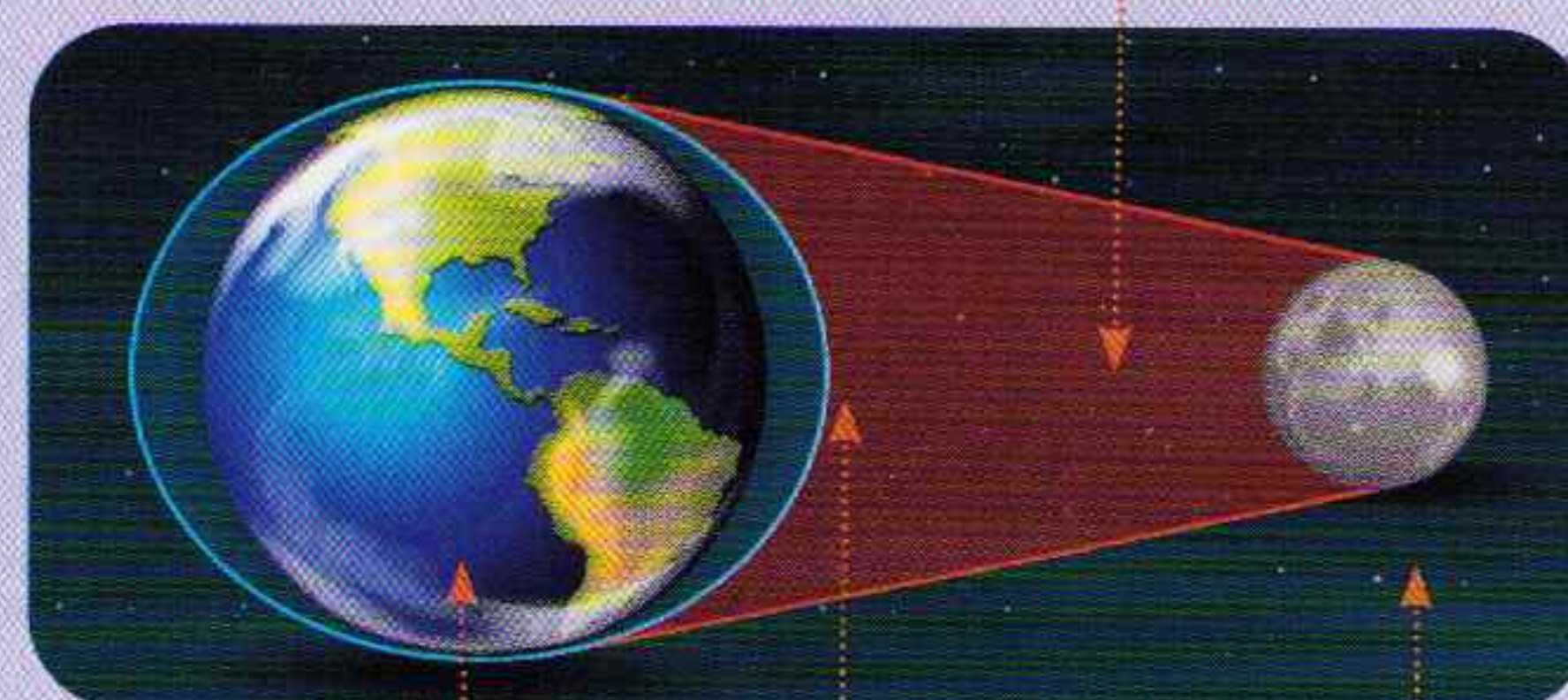
O zi pe Lună durează 29,5 zile pământești, deoarece dacă un astronaut s-ar afla pe Lună, acestuia i-ar lua 29,5 zile pentru a vedea Soarele „revenind” la poziția sa inițială. Durata zilei pe Lună este mai mare decât durata rotației în jurul axei sale, deoarece, concomitent, și Pământul se mișcă în jurul Soarelui.

Luna s-a format probabil atunci când o planetă, pe care astronomii o numesc Theia, a lovit Pământul.

De pe Pământ se văd pe suprafața Lunii unele zone întunecate. Acestea s-au format cu miliarde de ani în urmă, când vulcanii au inundat practic suprafața acesteia cu rocă topită, numită magmă, care apoi s-a răcit și s-a solidificat. Aceste zone sunt numite mări dintr-o eroare, deoarece oamenii credeau că ele sunt pline de apă. Putem vedea, de asemenea, cratere de impact strălucitoare în zonele în care asteroizii sau cometele au spart suprafața Lunii.



Tracțiunea datorată forței gravitaționale a Lunii



Pământul Maree înaltă Luna

Gravitația Lunii atrage apa din oceanele Pământului, creând mareele, fenomenul în care apa înaintează și apoi se retrage de pe țărm, în timp ce Luna se rotește în jurul Pământului.

Luna

Tip: lună

Diametru: 3.476 km

Masă: 0,012 mase terestre

Un an: 365,25 de zile terestre

O zi: 29,5 zile terestre

Temperatura la suprafață: între -272°C și $+127^{\circ}\text{C}$

Distanța medie de la Pământ: 384.402 km