LIBRIS | We know books

MAREA ENCICLOPEDIE **ILUSTRATĂ**

LITERA
București

LIBRIS | We know books

CUPRINS







10 SPAȚIU

Sistemul solar
12 Cosmosul
14 Planete telurice
16 Planete gigant
18 Lumi mici

Stele
20 Soarele
22 Tipuri de stele
24 Viața stelelor

Galaxii
26 Calea Lactee
28 Alte galaxii

Universul
30 Universul
34 Observare a universului

Explorare a spațiului
36 Explorare a spațiului
38 Misiuni în sistemul solar

Constelații
40 Constelații

44 PĂMÂNT

Anatomia Pământului
46 În interiorul Pământului
48 Plăci tectonice
50 Planetă în evoluție
52 Continente

Geologie
54 Vulcani și cutremure
56 Formare a munților
58 Eroziune, dezagregare și sedimentare
60 Minerale
62 Roci

Oceanografie
64 Oceane
66 Curenți oceanici, valuri și maree

Hidrologie
68 Apă dulce și gheață

Meteorologie
70 Atmosfera Pământului
72 Circulație atmosferică
74 Vreme

Ecologie
76 Biomuri
78 Ciclu al carbonului
80 Țesătura vieții
82 Impact asupra mediului

84 VIAȚĂ

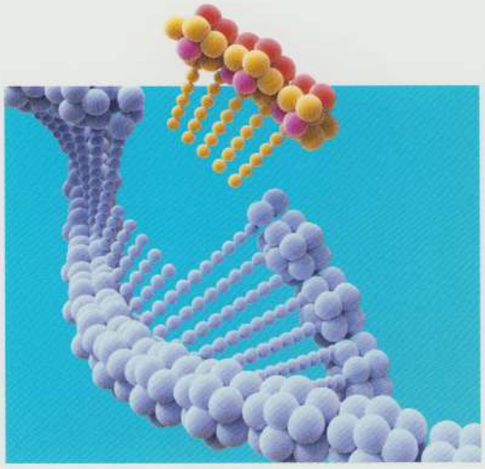
Viața preistorică
86 Povestea vieții
88 Plante preistorice
90 Epoca dinozaurilor
92 Mamifere preistorice
94 Evoluția omului

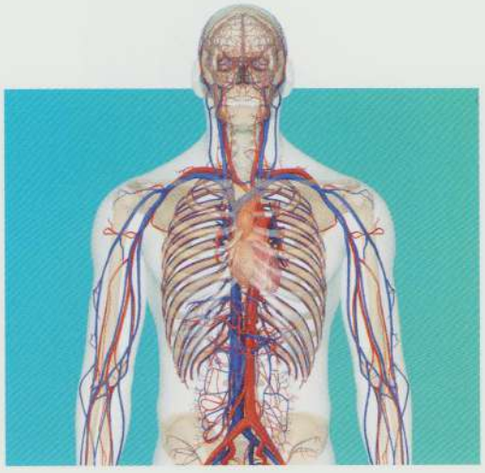
Plante și fungi
96 Regnul vegetal
98 Plante fără flori
100 Plante cu flori
104 Fungi

Animale
106 Regnul animal
107 Nevertebrate
116 Pești
122 Amfibieni
126 Reptile
134 Păsări
140 Mamifere

Clasificare
158 Clasificare

LIBRIS | We know books







164 ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE

Matematică

166 Numere
168 Calcule
170 Algebră
172 Geometrie
174 Măsurătoare și construcție geometrică
176 Statistică și probabilitate
178 Matematică modernă
180 Simboluri, tabele și măsuri

Fizică

182 Mecanică clasică
184 Termodinamică
186 Unde
188 Lumină și materie
190 Electricitate și magnetism
192 Mecanică cuantică
194 Fizică nucleară și a particulelor
196 Relativitate și mari teorii

Chimie

198 Stări ale materiei
200 Tabelul periodic
202 Molecule, ioni și legături
204 Amestecuri, compuși, solvenți și soluții
206 Reacții chimice
208 Chimie organică
210 Tehnici chimice
212 Chimia mediului

Biologie

214 Ce înseamnă „viu"?
216 Tipuri de organisme vii
218 Bacterii și virusuri
220 Cum funcționează celulele
222 Respirație și metabolism
224 Cum funcționează genele
226 Reproducere
228 Evoluție

Corpul uman

230 Corpul uman
232 Sistemul osos
234 Sistemul muscular
238 Sistemul nervos
240 Sistemele respirator și cardiovascular
242 Sistemele limfatic și imunitar
244 Sistemele digestiv și urinar
246 Sistemele reproducător și endocrin
248 Ciclul vieții umane

Medicină

250 Istoria medicinei
252 Medicină modernă
254 Răspândire și control al bolilor
256 Diagnosticare
260 Progrese medicale

Tehnologie și inginerie

262 Energie
264 Materiale
266 Structuri și construcție
268 Tehnologie de uz casnic
270 Tehnologie a sunetului, a luminii și vizuală
272 Tehnologia comunicațiilor
274 Informatică
276 Imprimante 3D și robotică

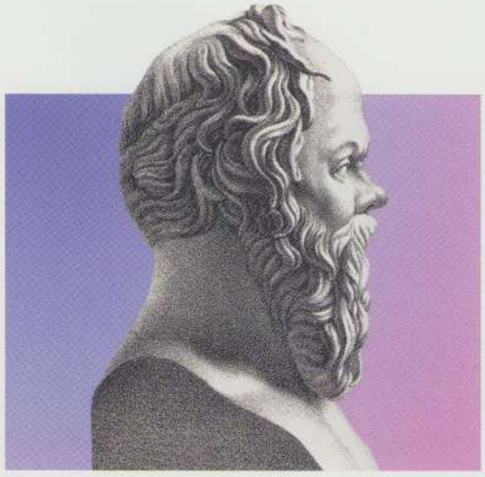
Transporturi

278 Originile transportului modern
280 Navigația maritimă de-a lungul istoriei
282 Nave cu pânze
284 Trenuri și căi ferate
286 Automobile
288 Aviația de-a lungul istoriei
290 Transportul în secolul XXI

LIBRIS | We know books







292 ISTORIE

Înainte de apariția omului

294 Istoria universului

298 Istoria Pământului

Lumea preistorică (până în 3000 î.Hr.)

302 Preistoria până în 3000 î.Hr.

304 Primele civilizații

Lumea antică (3000 î.Hr.–600 d.Hr.)

306 Lumea antică (3000 î.Hr.–600 d.Hr.)

308 China antică

310 Egiptul antic

312 Grecia antică

314 Roma antică

316 Americile antice

318 Nomazi și triburi

Evul Mediu și perioada ulterioară (600–1750)

320 Evul Mediu și perioada ulterioară (600–1750)

322 China: dinastiile Tang, Song și Ming

324 Japonia: de la Nara la Tokugawa

326 Conducători ai Indiei

328 Reconstruirea Europei

330 Credință și feudalism

332 Lumea islamică

334 Povestea prafului de pușcă

336 Rusia timpurie

338 Renașterea

340 Comerț și explorare

342 Evul Mediu în Americi

344 Reforma

346 Iluminismul

348 Regate africane

Lumea modernă (după 1750)

350 Lumea modernă (după 1750)

352 Revoluții politice

354 Revoluția Industrială

356 Imperii coloniale

358 Războaie civile moderne

360 Era conflictelor globale

364 Lupta împotriva bolilor

366 Autodeterminare și drepturi civile

368 Lupta pentru independență

370 Globalizare modernă și creștere economică

372 Sănătate modernă

374 Începutul secolului XXI

376 CREDINȚE ȘI SOCIETATE

Religie

378 Religii ale lumii

Filosofie

382 Ce este filosofia?

384 Filosofia în istorie

386 Mari filosofi

Mitologie

388 Mitologie

Politică

392 Ce este politica?

394 Politica de-a lungul istoriei

396 Teorii politice

Economie

398 Ce este economia?

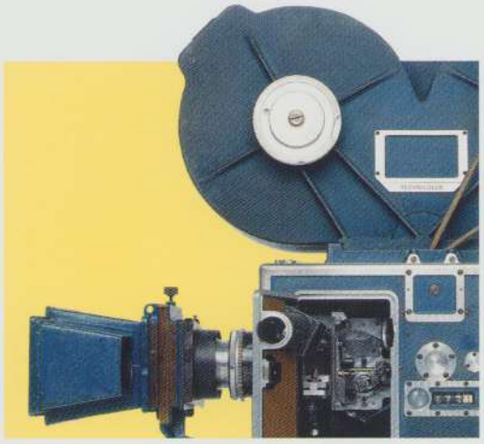
400 Economia în istorie

402 Teorie economică

Sociologie

406 Sociologie

LIBRIS | We know books







410 ARTĂ ȘI TIMP LIBER

Muzică

412 Componente ale muzicii

414 Muzica în istorie

416 Orchestre și instrumente muzicale

418 Mari compozitori

420 Muzică ușoară

Dans

422 Istoria dansului

424 Stiluri de dans

426 Mari dansatori

Cinematografie

428 Cinematografie și filme

430 Cinematografia în lume

Teatru

432 Teatrul de-a lungul istoriei

Literatură

434 Istoria literaturii

436 Cărți de-a lungul anilor

438 Dezvoltarea stilurilor poetice

440 Mari scriitori

Pictură

442 Istoria picturii

444 Stiluri de pictură

446 Elemente de pictură

448 Mari pictori

Sculptură

450 Sculptura în istorie

452 Tehnici de sculptură

Arhitectură

454 Elemente de arhitectură

456 Stiluri arhitecturale

458 Detalii arhitecturale

Modă

460 Moda în istorie

Scriere

462 Istoria scrisului

464 Sisteme de scriere

Sporturi

468 Sporturi de echipă cu minge

472 Sporturi cu bâte, crose și bețe

474 Sporturi cu racheta

476 Atletism

478 Sporturi de contact

480 Sporturi de iarnă

482 Sporturi acvatice

484 Sporturi de precizie

486 Echitație și curse

488 Jocuri Olimpice

Meșteșuguri și îndeletniciri

492 Fotografie

496 Desen și pictură

498 Cusut, tricotaj și croșetat

500 Tâmplărie

502 Ceramică și sticlă

504 Noduri

506 Glosar

510 Indice

526 Mulțumiri

LIBRIS | We know books

Sistemul solar

12 Cosmosul

14 Planete telurice

16 Planete gigant

18 Lumi mici

Stele

20 Soarele

22 Tipuri de stele

24 Viața stelelor

Galaxii

26 Calea Lactee

28 Alte galaxii

Universul

30 Universul

34 Observare a universului

LIBRIS | We know books

Explorare a spațiului
36 Explorare a spațiului
38 Misiuni în sistemul solar

Constelații
40 Constelații

Spațiu

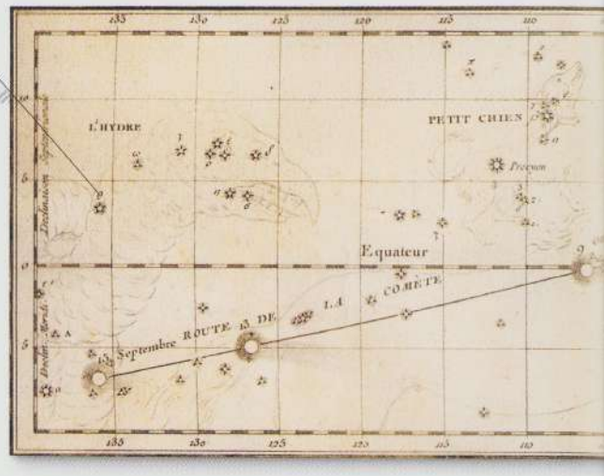
LIBRIS | We know books

Cosmosul

Privind în spațiu

Mii de ani, oamenii au spus povești pentru a explica luminile de pe cerul nopții. Primii observatori ai stelelor și-au dat seama că multe dintre obiectele pe care le vedeau se comportau diferit, dar abia în Grecia antică – după secolul VI î.Hr. – astronomia a început să fie sistematizată. Astronomii greci au făcut liste oficiale ale constelațiilor, au elaborat o scară de magnitudine pentru a descrie strălucirea stelelor și au încercat să reprezinte traiectoriile planetelor. După inventarea telescopului în 1608, diferențele fizice dintre obiecte au devenit mai evidente, ducând la o explozie a cunoașterii științifice.

Litere grecești indică gradul de luminozitate al stelei în interiorul constelației



Cartarea cerului
Această hartă stelară a fost creată de astronomul Charles Messier pentru traiectoria Marii Comete din 1769. Atunci constelațiile erau doar tipare care uneau stelele cele mai strălucitoare; ulterior, au fost definite ca 88 de zone care formează o figură pe bolta cerească.

Obiecte cerești

Universul abundă în obiecte mari și mici. Multe dintre cele mai apropiate corpuri din sistemul nostru solar – asteroizi, planete și sateliți – devin vizibile datorită reflectării razelor solare. Ele se mișcă pe un fundal aparent fix din obiecte mai îndepărtate: stele luminoase, nebuloase strălucitoare și galaxii.



Planete
Sunt corpuri sferice care orbitează o stea pe o traiectorie preponderent lipsită de alte obiecte.



Planete pitice
Și aceste lumi mai mici orbitează o stea, dar pot avea orbite comune cu alte obiecte.



Sateliți
Aceste obiecte orbitează planete. Variază de la roci mici la lumi complexe.



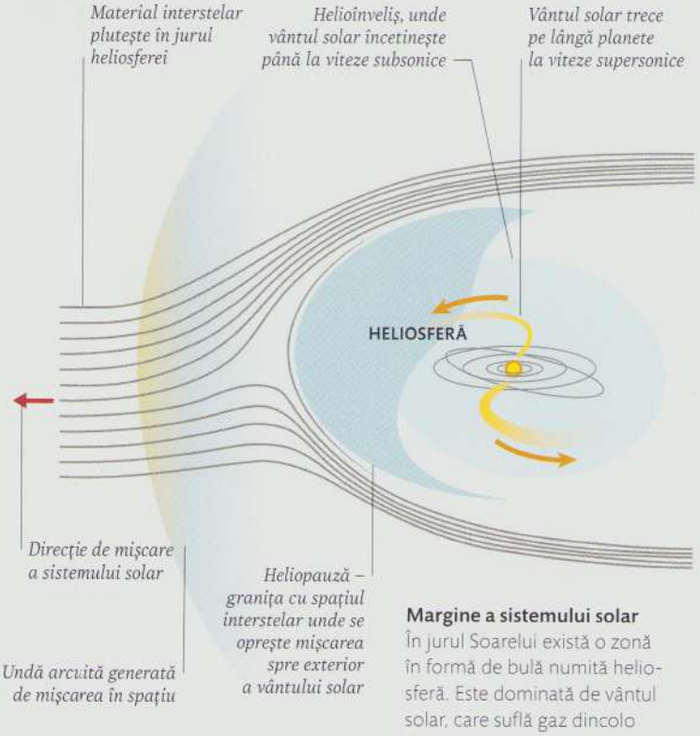
Asteroizi
Alcătuiți de obicei din rocă sau metal, asteroizii sunt resturi planetare care orbitează stele ca Soarele.



Comete
Când orbita lor le apropie de Soare, aceste obiecte de gheață dezvoltă cozi de gaz și praf.

Sistemul nostru solar

Regiunea din spațiu guvernată de Soare – și tot ce se află în ea – este cunoscută ca sistem solar. Include opt planete mari, cel puțin cinci planete pitice și o mulțime de corpuri mai mici.

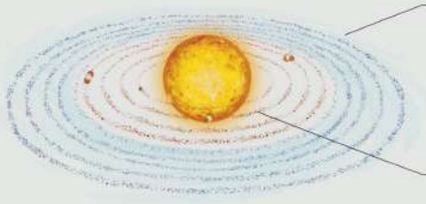


Margine a sistemului solar
În jurul Soarelui există o zonă în formă de bulă numită heliosferă. Este dominată de vântul solar, care suflă gaz dincolo de planete, în spațiu.

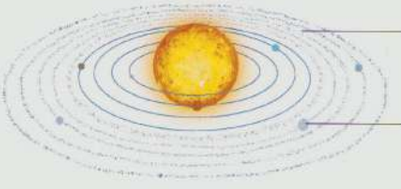
Cum s-a format sistemul solar

Sistemul nostru solar a apărut după colapsarea unui disc de materie care orbita Soarele nou creat, acum 4,6 milioane de ani. S-au format treptat corpuri medii numite planetezimale care, în final, au dat naștere planetelor de azi.

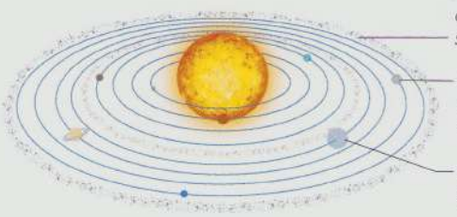
1 S-au format inele în jurul Soarelui
Căldura și vântul solar au îndepărtat gheața și gazul din regiunea interioară, lăsând particule de rocă și metal.



2 S-au născut nuclee stâncoase
S-au acumulat granule de dimensiunea pulberilor, formând planetezimalele. Gravitația le-a permis să atragă mai multă materie.

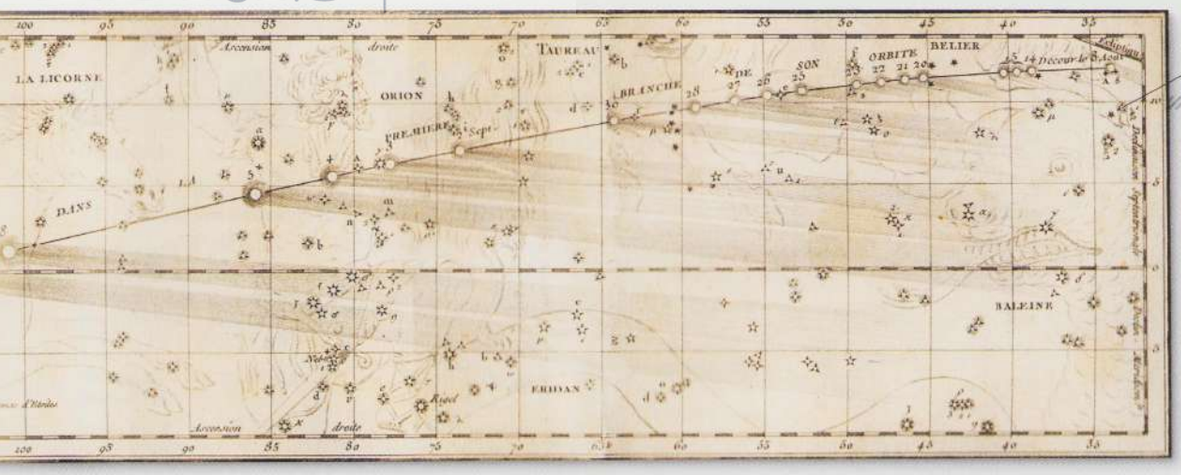


3 Au apărut planete gigant
Departe de Soare, nuclee din roci și gheață formate rapid au acumulat gaz înainte să iasă din sistemul solar.



vezi și **Planete telurice** pp. 14–15 ▸ **Planete gigant** pp. 16–17 ▸ **Grecia antică** pp. 312–313 ▸ **Iluminismul** pp. 346–347 ▸

LIBRIS | We know books



În funcție de magnitudine, stelele au mărimi diferite pe o scară de la 1 la 9, în ordinea descrescătoare a strălucirii.

În condiții perfecte, **aproximativ 4 000 de stele** sunt **vizibile** cu **ochiul liber** simultan.



Stele
O stea este un glob de gaz fierbinte uriaș, care strălucește datorită reacțiilor nucleare din miezul său.



Asterisme
Asterisme ca secera sunt tipare trasate pe cer de stele, care stau la baza constelațiilor.



Roiuri stelare
Grupuri de stele care se orbitează; pot fi libere ori „deschise" ca structură sau grupuri dense, „globulare".



Nebuloase
Nebuloasele sunt nori interstelari de materie care sclipesc și strălucesc în lumina stelelor din apropiere.



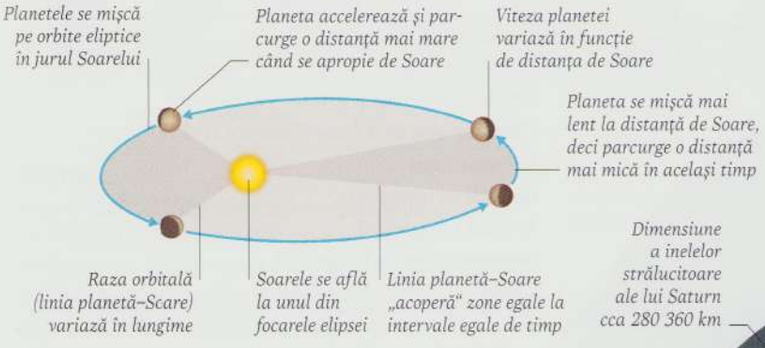
Găuri negre
Aceste corpuri superdense sunt generate de stelele pe moarte în centrul galaxiilor.



Galaxii
O galaxie este o agregare de milioane de stele cu nori de gaz și praf uniți de gravitație.

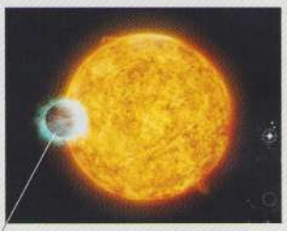
Legile mișcării planetare ale lui Kepler

Trei legi, descoperite de Johannes Kepler între 1609 și 1619, guvernează comportamentul planetelor sau al oricărui obiect pe o orbită eliptică în jurul altuia. Ele reflectă influența gravitației, în funcție de distanță.



EXOPLANETE

Din anii 1990, astronomii au descoperit mii de „exoplanete" – planete care orbitează stele din afara sistemului nostru solar. Jupiter fierbinte este o clasă de exoplanete gigant, care orbitează aproape de stelele lor; altele au orbite foarte alungite sau înclinate. Unele orbitează una sau ambele stele dintr-un sistem stelar binar (dublu).

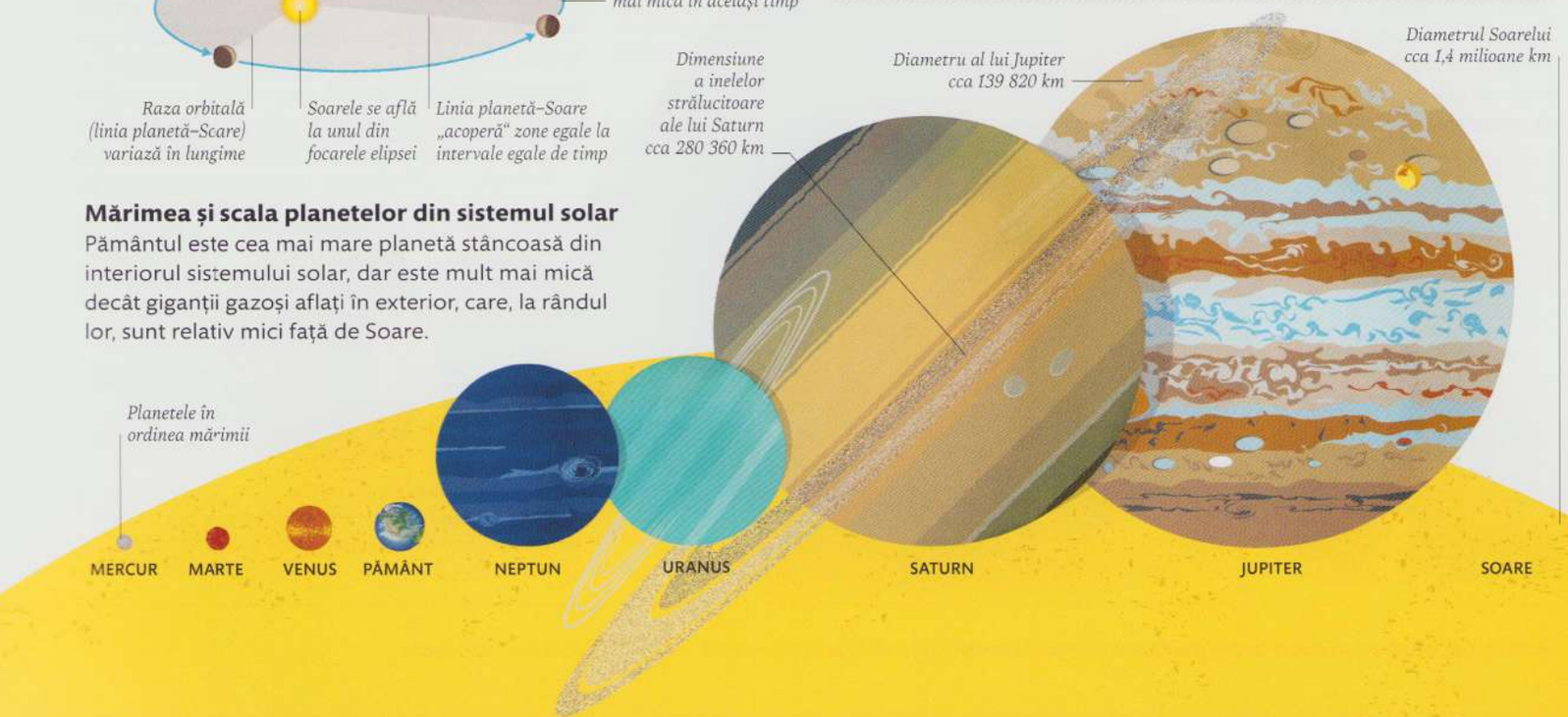


Wasp 18b orbitează steaua Wasp 18 în sub 23 de ore

„JUPITER FIERBINTE"

Mărimea și scala planetelor din sistemul solar

Pământul este cea mai mare planetă stâncoasă din interiorul sistemului solar, dar este mult mai mică decât giganții gazoși aflați în exterior, care, la rândul lor, sunt relativ mici față de Soare.

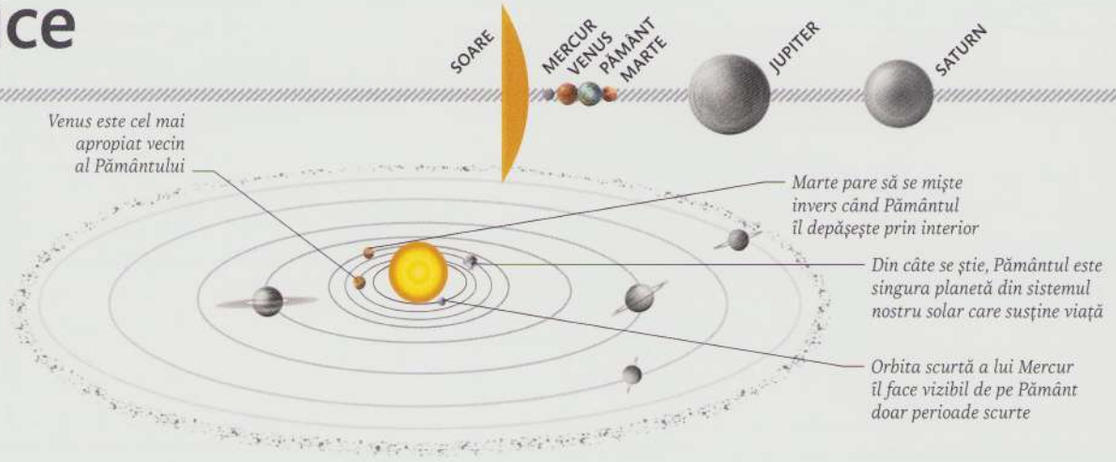


LIBRIS | We know books

Planete telurice

Planete interioare

Cele patru planete din centrul sistemului solar – Mercur, Venus, Pământ și Marte – se deplasează pe orbite relativ apropiate de Soare, fiind separate de planetele exterioare prin corpuri stâncoase mai mici din centura de asteroizi. Aceste lumi s-au format într-o regiune caldă, fără gheață, a tânărului sistem solar, deci conțin în special roci și metale cu puncte de topire foarte ridicate.

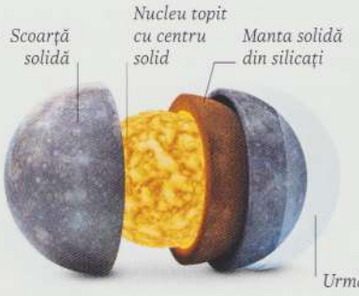


Mercur

Mercur este cea mai mică planetă, cu o suprafață presărată cu multe cratere și, practic, fără atmosferă. Similară la suprafață cu Luna, planeta poartă urmele coliziunilor colosale cu asteroizi din trecutul său îndepărtat, precum și cele relativ recente ale activității vulcanice extinse.



În interiorul lui Mercur
Nucleul lui Mercur este uriaș comparativ cu dimensiunea planetei – probabil pentru că o mare parte din mantaua sa a fost distrusă de o coliziune interplanetară de la începuturile sale.

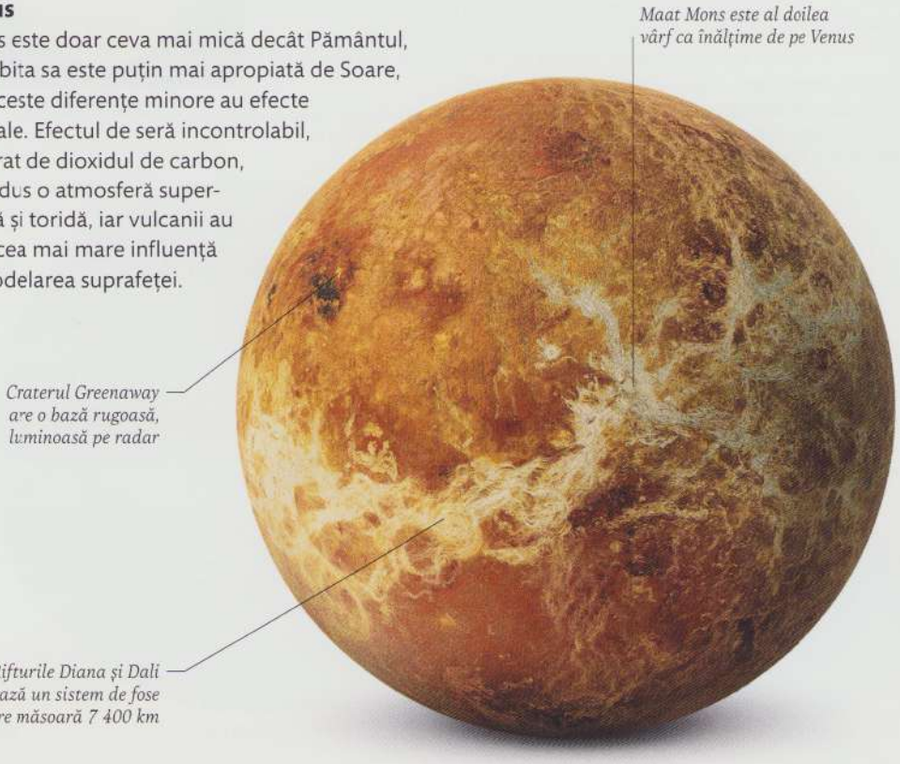


Diametru mediu	4 879 km
Masă (Pământ = 1)	0,055
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	0,38
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	0,39
Înclinație a axei	0,01°
Perioadă de rotație (zi)	58,6 zile terestre
Perioadă orbitală (an)	87,97 zile terestre
Temperatură minimă	-180°C
Temperatură maximă	430°C
Sateliți	0

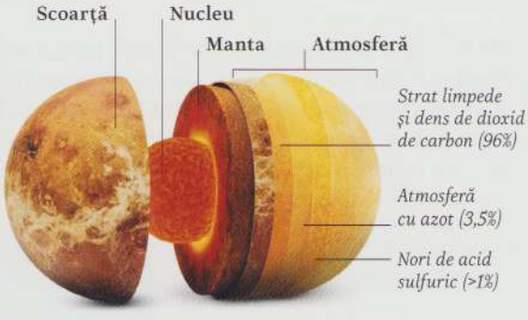
O zi pe Mercur durează cât 176 de zile pe Pământ

Venus

Venus este doar ceva mai mică decât Pământul, iar orbita sa este puțin mai apropiată de Soare, dar aceste diferențe minore au efecte radicale. Efectul de seră incontrolabil, generat de dioxidul de carbon, a produs o atmosferă super-densă și toridă, iar vulcanii au avut cea mai mare influență în modelarea suprafeței.



Diametru mediu	12 104 km
Masă (Pământ = 1)	0,82
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	0,9
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	0,72
Înclinație a axei	177,4°
Perioadă de rotație (zi)	243 zile terestre
Perioadă orbitală (an)	224,7 zile terestre
Temperatură medie la suprafață	462°C
Sateliți	0



În interiorul lui Venus
Lipsa apei nu a permis scoarței să se scindeze în plăci. Astfel, căldura este închisă în mantaua de rocă și se pierde odată cu erupțiile vulcanice ocazionale de la suprafața planetei.

LIBRIS | We know books

URANUS NEPTUN

Pământ

Lumea noastră este cea mai mare planetă telurică (stâncoasă) din sistemul solar. Deși are o structură similară cu a vecinilor săi, distanța de Soare permite apei să existe în stare lichidă, solidă și gazoasă, creând un mediu fluid complex la suprafața scoarței – și condiții potrivite pentru susținerea vieții.

Diametru mediu	12 742 km
Înclinație a axei	23,5°
Perioadă de rotație (zi)	23 ore și 56 de minute
Perioadă orbitală (an)	365,26 zile terestre
Temperatură minimă	-89°C
Temperatură maximă	58°C
Sateliți	1



Oceanul Pacific este cea mai mare întindere de apă de pe Pământ

Nori formează vapori de apă care pot genera ploaie, lapoviță, zăpadă sau grindină

LUNA

Formată acum 4,5 miliarde de ani în urma unei coliziuni interplanetare, suprafața selenară este un amestec de zone muntoase luminoase, cu cratere, și câmpii de lavă joase și întunecate, create de activitatea vulcanică.

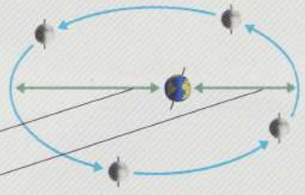


Craterul Copernic are vârfuri centrale înalte și pereți terasați

FAȚA VIZIBILĂ A LUNII

Rotație și orbită

Luna orbitează Pământul în 27,3 zile. Forțele mareice i-au încetinit rotația: se rotește o dată într-o orbită completă, iar o emisferă – fața vizibilă – se află mereu spre Pământ.



Apogeu – 405 000 km

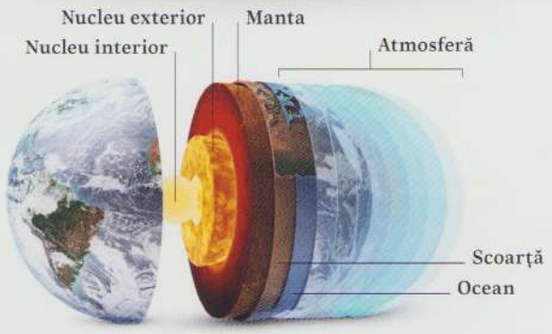
Perigeu – 362 000 km

Fazele Lunii

Luna orbitează Pământul și schimbarea de direcție influențează cantitatea de lumină solară care cade pe partea apropiată și creează un ciclu de faze.



LUNĂ NOUĂ | SEMILUNĂ ÎN CREȘTERE | PRIMUL PĂTRAR | LUNĂ ÎN CREȘTERE | LUNĂ PLINĂ | LUNĂ ÎN DESCREȘTERE | ULTIMUL PĂTRAR | SEMILUNĂ ÎN DESCREȘTERE



În interiorul Pământului

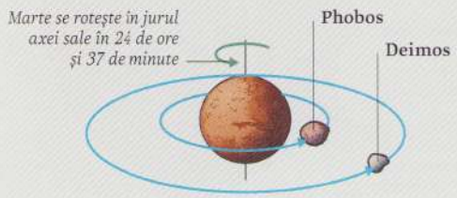
Metalul topit din nucleul exterior al Pământului generează un puternic câmp magnetic în jurul planetei, iar căldura care se ridică din manta stimulează forțele ce modelează scoarța.

Marte

Marte seamănă cel mai mult cu Pământul. În ciuda atmosferei rarefiate și a suprafeței aride și reci, acoperite cu praf ruginiu, are calote glaciare la poli, cantități mari de apă înghețată în sol și un relief presărat cu albii străvechi și uriași vulcani inactivi.

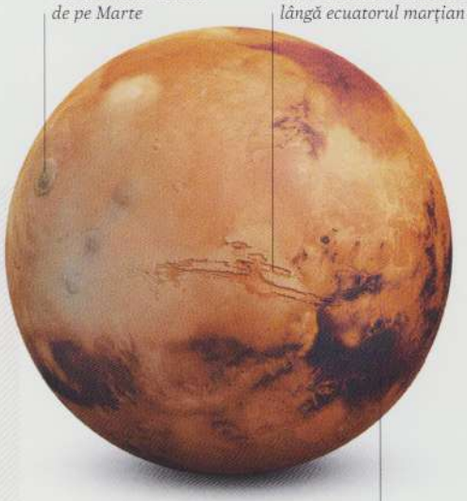
SATELIȚI AI LUI MARTE

Poate cei doi sateliți ai lui Marte – Phobos și Deimos – sunt asteroizi prinși în gravitația planetei sau fragmente de rocă dintr-o coliziune străveche.



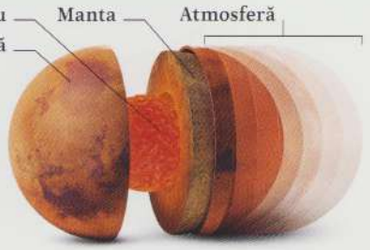
Olympus Mons este cel mai mare vulcan de pe Marte

Valles Marineris este un mare sistem de canioane lângă ecuatorul marțian



Noachis Terra este un teren vast din zona muntoasă sudică

Diametru mediu	6 779 km
Masă (Pământ = 1)	0,11
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	0,38
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	1,52
Înclinație a axei	25,2°
Perioadă de rotație (zi)	24,6 ore
Perioadă orbitală (an)	687 zile terestre
Temperatură minimă	-143°C
Temperatură maximă	35°C
Sateliți	2



În interiorul lui Marte

Nucleul mic denotă că Marte a pierdut căldură mai repede decât celelalte planete. Și căldura solară se disipează din cauza atmosferei rarefiate.

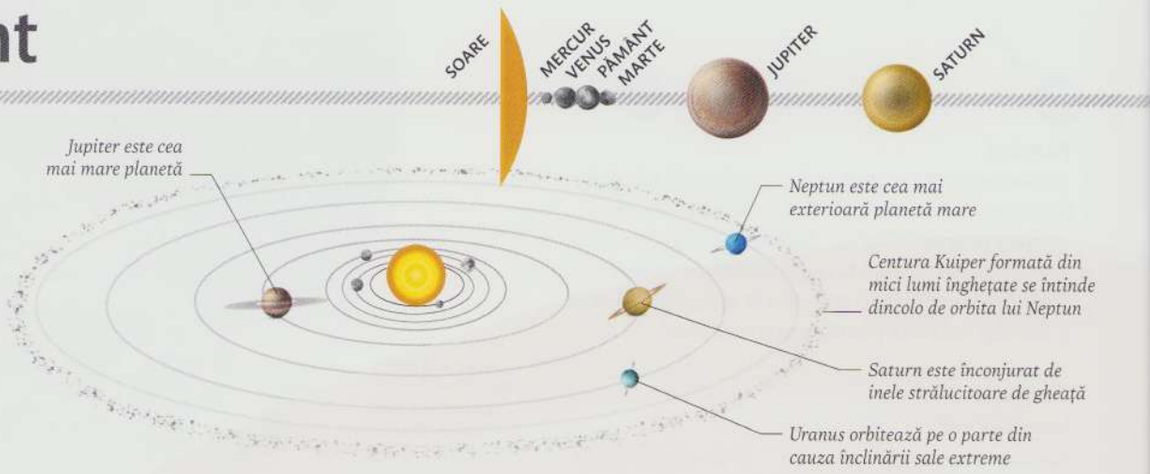
vezi și Calea Lactee pp. 26-27 ▶ Universul pp. 30-33 ▶ În interiorul Pământului pp. 46-47 ▶ Planetă în evoluție pp. 50-51 ▶

LIBRIS | We know books

Planete gigant

Planete exterioare

Cele patru lumi gigante din sistemului nostru solar – Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun – se deplasează pe orbite foarte ample, dincolo de centura de asteroizi care le separă de planetele interioare. Cunoscute ca „giganți gazoși", aceste planete s-au format într-o regiune a tânărului sistem solar bogată în gheață și gaz, iar structura fiecăreia depinde de compoziția ei exactă.



SATELIȚI AI LUI JUPITER

Jupiter are cel puțin 79 de sateliți – iar patru sunt printre cei mai mari din sistemul solar. Gravitația puternică a lui Jupiter le încălzește interiorul și alimentează activitatea vulcanică de pe Io și cea de sub scoarța înghețată a Europei.



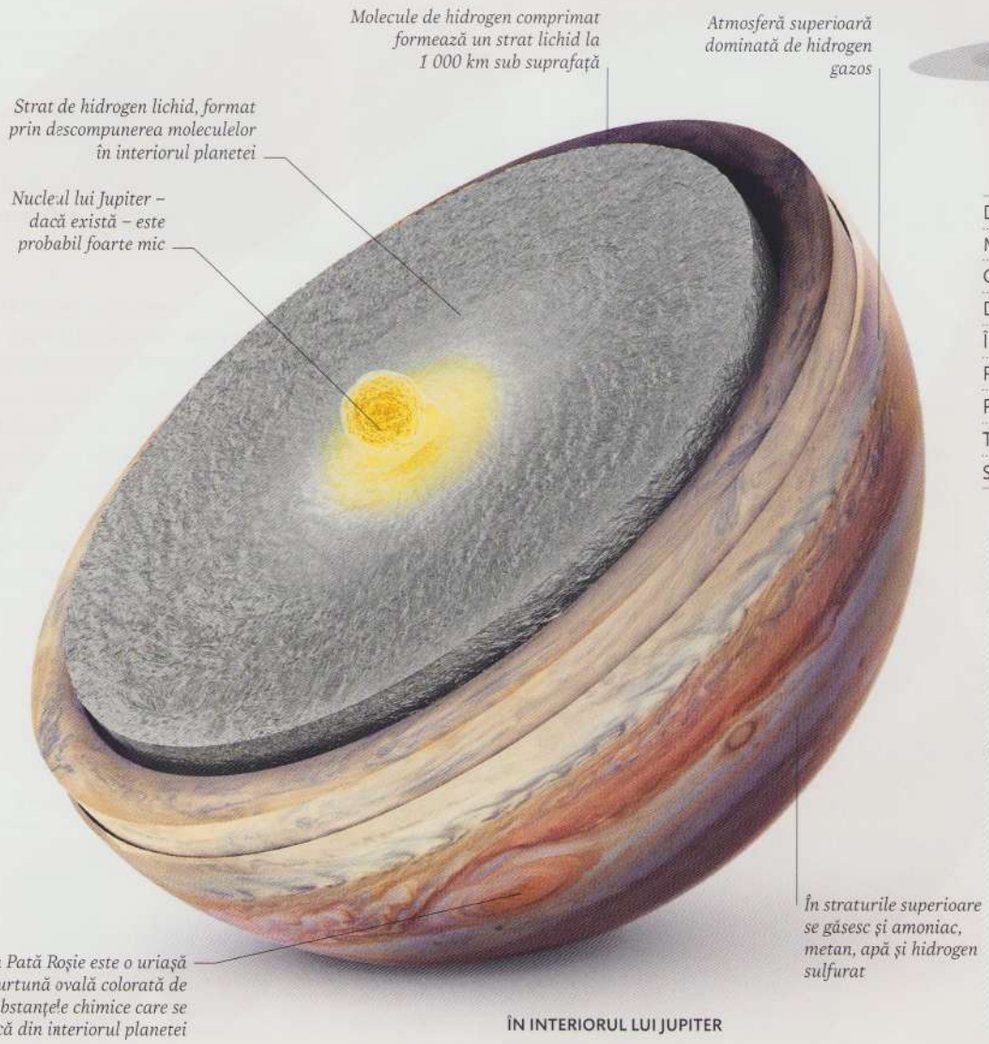
Jupiter

Suficient de mare cât să cuprindă peste 1 300 de planete ca Pământul, Jupiter este compus în special din hidrogen – elementul cel mai simplu și mai ușor. Colorați de alte substanțe chimice, norii din atmosfera superioară sunt aranjați în benzi paralele cu ecuatorul de rotația rapidă a planetei.



JUPITER

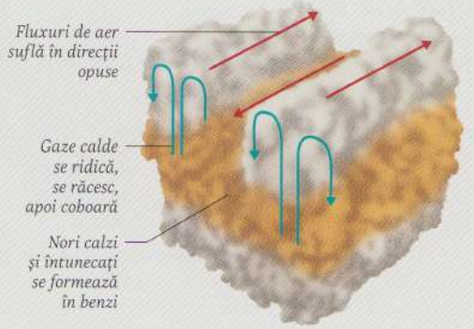
Diametru ecuatorial	142 984 km
Masă (Pământ = 1)	318
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	2,4
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	5,20
Înclinație a axei	3,13°
Perioadă de rotație (zi)	9,93 ore
Perioadă orbitală (an)	11,86 zile terestre
Temperatură a norilor	-145°C
Sateliți	79+



ÎN INTERIORUL LUI JUPITER

CICLU DE CONVECȚIE

Benzile de nori sunt formate din „zone" deschise la culoare la altitudini mari și „centuri" maronii-închis la altitudini mici. Substanțele chimice care condensează la temperaturi și altitudini diferite le colorează.



LIBRIS | We know books

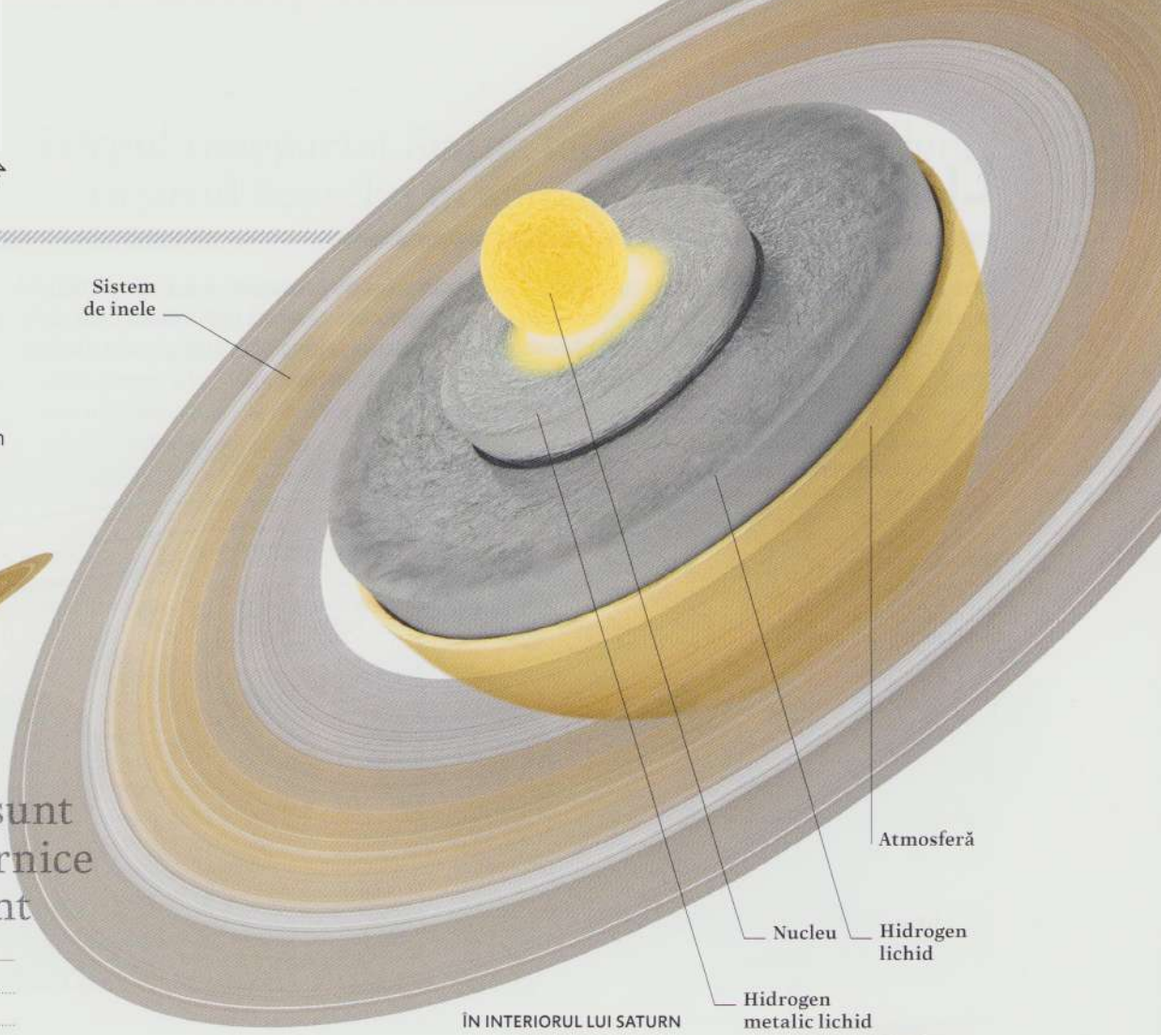
Saturn

Norii crem din atmosfera superioară a lui Saturn ascund furtunile de dedesubt. Gravitația mai slabă decât a lui Jupiter permite straturilor superioare să se extindă, încât planeta are o densitate medie mai mică decât a apei. Un sistem de inele format din trilioane de particule înghețate, fiecare cu propria orbită circulară, formează bucle înguste aranjate în benzi late în jurul ecuatorului planetei.



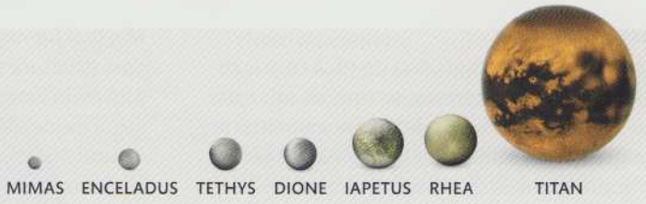
Fulgerele de pe Saturn sunt de 10 000 de ori mai puternice decât cele de pe Pământ

Diametru ecuatorial	120 536 km
Masă (Pământ = 1)	95,2
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	1,02
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	9,58
Înclinație a axei	26,7°
Perioadă de rotație (zi)	10,7 ore
Perioadă orbitală (an)	29,46 zile terestre
Temperatură a norilor	-250°C
Sateliți	82+



SATELIȚI AI LUI SATURN

Numeroși și variați, sateliții lui Saturn includ giganți complecși ca Titan, dar și lumi mai mici ca Enceladus, care are lacuri cu apă lichidă sub suprafață.



Uranus

Mai mic și mai dens decât Jupiter și Saturn, Uranus este un „gigant de gheață" al cărui interior este compus din multe substanțe chimice, inclusiv apă înghețată, amoniac și metan. Înclinată spectaculos pe axă la 98° față de orbita sa, planeta trece prin anotimpuri extreme în rotația sa în jurul Soarelui.

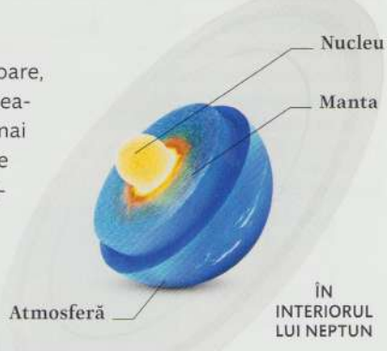


Diametru ecuatorial	51 118 km
Masă (Pământ = 1)	14,5
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	0,89
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	19,2
Înclinație a axei	97,8°
Perioadă de rotație (zi)	17,2 ore
Perioadă orbitală (an)	84 zile terestre
Temperatură a norilor	-197°C
Sateliți	27

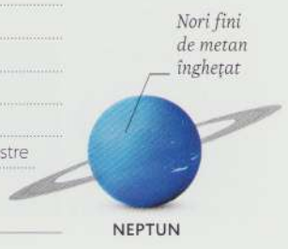


Neptun

Cea mai îndepărtată planetă de Soare, Neptun este un alt gigant gazos. Seamănă cu Uranus, dar are o climă mai activă – inclusiv cele mai puternice vânturi din sistemul solar. Activitatea de pe Neptun este stimulată de căldura din interiorul planetei, generată de schimbări chimice din jurul nucleului.



Diametru ecuatorial	49 528 km
Masă (Pământ = 1)	17,1
Gravitație la ecuator (Pământ = 1)	1,1
Distanță medie de la Soare (Pământ = 1)	30,1
Înclinație a axei	28,3°
Perioadă de rotație (zi)	16,1 ore
Perioadă orbitală (an)	163,7 zile terestre
Temperatură a norilor	-201°C
Sateliți	14



vezi și Calea Lactee pp. 26–27 ▸ Universul pp. 30–33 ▸

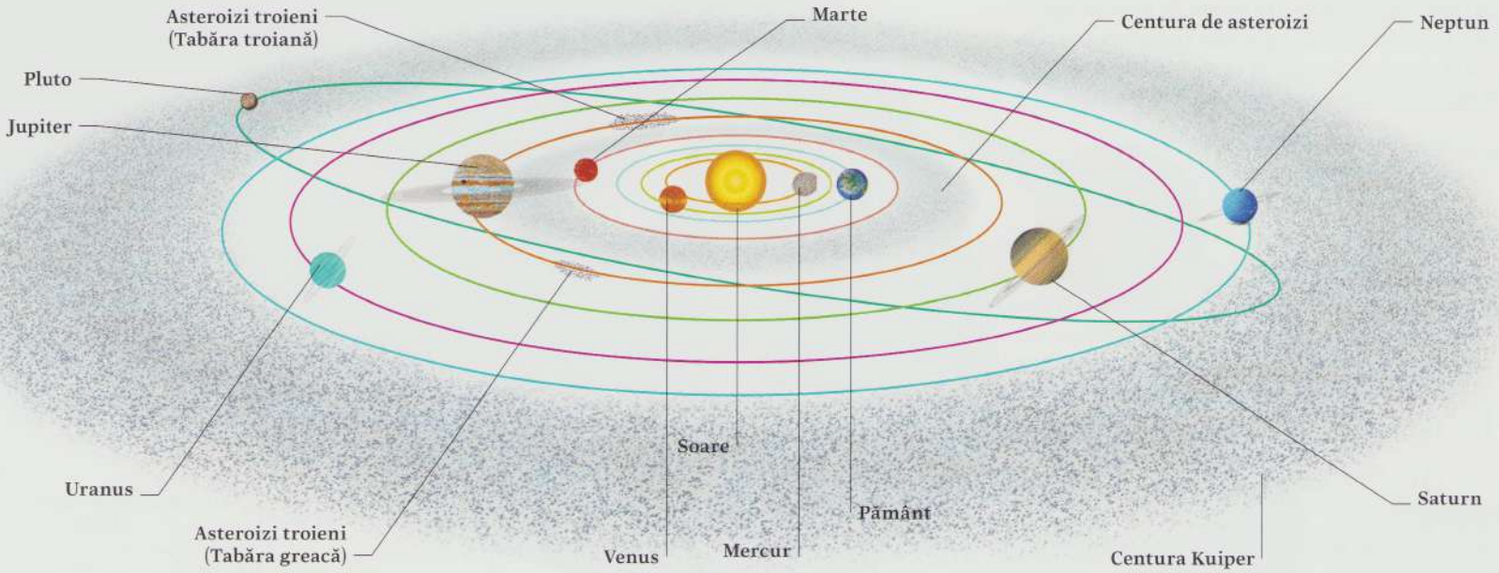
LIBRIS | We know books

Lumi mici

Între și dincolo de planetele principale există nenumărate corpuri din roci și gheață, de la bolovani la planete pitice. Majoritatea acestor asteroizi, pitice înghețate și comete au orbite aproape circulare, foarte departe de gravitația planetelor principale; cele cu orbită mai eliptică riscă să fie distruse sau aruncate din sistemul solar dacă se întâlnesc cu lumi mai mari.

Centuri de corpuri

Majoritatea obiectelor se află în centura de asteroizi dintre Marte și Jupiter, în înghețata Centură Kuiper de dincolo de Neptun sau în îndepărtatul Nor al lui Oort (vezi alături).



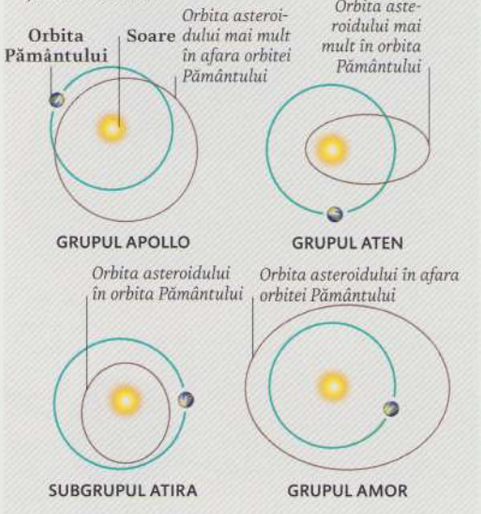
Asteroizi

Asteroizii sunt corpuri mici de rocă care s-au format inițial în interiorul sistemului solar, dar nu s-au putut dezvolta din cauza influenței gravitaționale a vecinilor planetari. Azi, se găsesc preponderent într-o centură între orbitele lui Marte și Jupiter, dar se ciocnesc frecvent, deci structura și orbitele lor evoluează în timp. Mai mulți asteroizi troieni – împărțiți în „tabere" inspirate de *Iliada* lui Homer – se deplasează în jurul Soarelui în zone gravitaționale neutre, aliniate cu orbita lui Jupiter.

Se estimează că **principala centură de asteroizi** dintre Marte și Jupiter cuprinde **1,1–1,9 milioane de asteroizi**

ASTEROIZI DIN APROPIERE

Coliziuni și apropieri împing asteroizii pe traiectorii care îi aduc mai aproape de Soare și – cu timpul – îi pot distruge sau arunca din sistemul solar. Acești asteroizi apropiați de Pământ sunt grupați în funcție de orbita lor.



Tipuri de asteroizi

Asteroizii variază ca mărime și compoziție. Unii, cu suprafețe întunecate, bogate în carbon, s-au schimbat puțin de la formare, alții prezintă semne ale unui conținut de metale ridicat sau ale unei activități geologice anterioare. Cunoștințele noastre sunt îmbunătățite de meteoriții care cad pe Pământ.

Evoluție a asteroizilor

Coliziunile sunt importante în formarea și compoziția asteroizilor. Un corp mic nu este suficient de fierbinte încât interiorul său să se topească și să se diferențieze. Un corp mare este – dar impacturi desprind fragmente care pot deveni asteroizi, cu diferite cantități de material în nucleu și manta.





◂ vezi și Cosmosul pp. 12–13 ◂ Planete telurice pp. 14–15 ◂ Planete gigant pp. 16–17

LIBRIS | We know books

Corpul îndepărtat **Sedna** face o orbită completă în jurul Soarelui în aproape **10 700 de ani.**

Planete pitice

Aceste obiecte destul de mari – care se deplasează în jurul Soarelui și nu sunt sateliți – ar putea fi considerate planete, dacă nu ar împărți orbita cu un număr mare de corpuri mai mici. Clasificate oficial ca planete pitice, acestea au o gravitație suficient de puternică pentru a căpăta formă sferică – încălzindu-le interiorul și stimulând activitatea geologică de la suprafață –, dar prea slabă pentru a le curăța orbitele de obiecte mai mici; acest lucru le deosebește de planetele telurice și de giganții gazoși.

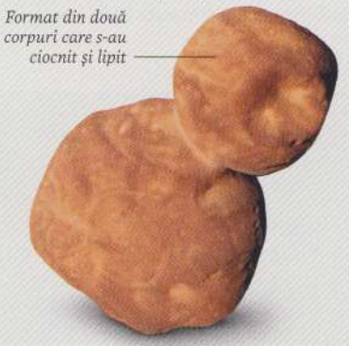
Cele cinci planete pitice cunoscute

Ceres – cel mai mare obiect din centura de asteroizi – este o planetă pitică, la fel ca patru corpuri cu orbite dincolo de Neptun: Pluto, Eris, Makemake și Haumea. Probabil că există și altele nedescoperite la marginea sistemului solar.



CENTURA KUIPER

Aflată la marginea sistemului solar, Centura Kuiper cuprinde probabil peste 100 000 de obiecte cu un diametru de cel puțin 100 km. Multe dintre aceste lumi de gheață s-au format în zona de dincolo de planetele gigant, dar orbitele lor au suferit modificări când Uranus și Neptun s-au deplasat spre exterior la începutul existenței lor. În afară de Pluto, obiectul Arrokoth de 36 km, care arată ca un om de zăpadă, este singurul din Centura Kuiper studiat îndeaproape.



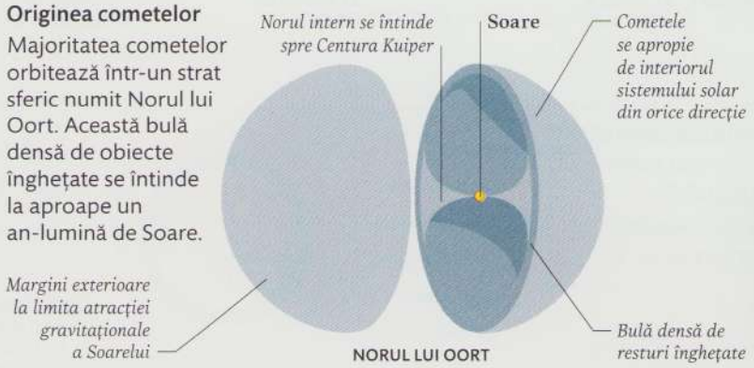
75 de ani – între 1930 și 2006 – **Pluto** a fost considerat **a noua planetă importantă** din sistemul nostru solar

Comete

Cometele sunt corpuri mici și înghețate, de câțiva kilometri lungime. Devin vizibile când se apropie de Soare, pentru că se încălzesc și capătă o atmosferă extinsă, dar și o coadă din care se desprinde gheață. Circa un trilion de comete pândesc nevăzute la marginea sistemului solar.

Originea cometelor

Majoritatea cometelor orbitează într-un strat sferic numit Norul lui Oort. Această bulă densă de obiecte înghețate se întinde la aproape un an-lumină de Soare.



Tipuri de comete

Cometele sunt clasificate în funcție de cât de des revin în interiorul sistemului solar. Orbitele lor au fost perturbate – inițial de interacțiunile din Norul lui Oort, apoi de una sau mai multe planete gigant.


COMETA HALLEY

Perioadă scurtă

Aceste comete revin în sistemul solar într-un interval de 200 de ani. Multiple episoade de încălzire rapidă le topesc gheața, scăzând din spectacol.


COMETA HYAKUTAKE

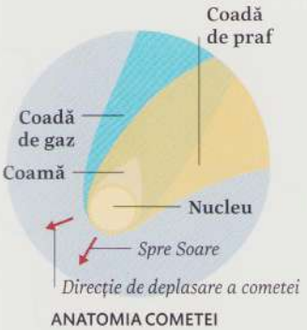
Perioadă lungă

Vizitele mai rare ale cometelor care revin într-un interval de peste 200 de ani sunt adesea spectaculoase, deoarece cometele păstrează mai multă gheață.


COMETA MCNAUGHT

Apariție unică

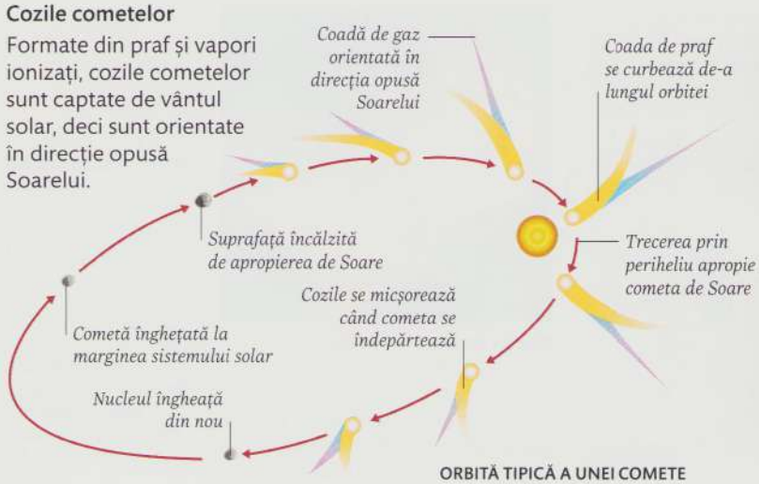
Aceste comete trec o singură dată prin jurul Soarelui, după care fie se ciocnesc de el, fie sunt aruncate în afara sistemului solar.



ANATOMIA COMETEI

Cozile cometelor

Formate din praf și vapori ionizați, cozile cometelor sunt captate de vântul solar, deci sunt orientate în direcție opusă Soarelui.



Structura cometelor

O cometă activă este formată dintr-un nucleu solid mic, înconjurat de o coamă de gaz rarefiat cât o planetă și de una sau mai multe cozi lungi.

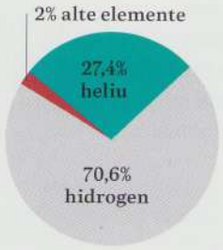
vezi și Universul pp. 30–33 ▸ Misiuni în sistemul solar pp. 38–39 ▸

LIBRIS | We know books

Soarele

Durează până la 100 000 de ani ca energia să ajungă din nucleul Soarelui la suprafața lui

Soarele este steaua cea mai apropiată de noi – un glob uriaș de hidrogen și heliu care strălucește cu lumină incandescentă datorită fuziunii nucleare. Modificări ciclice îi schimbă aspectul de la un an la altul, în timp ce radiația electromagnetică (vezi p. 188) și fluxul de particule de la suprafața sa se împrăștie, influențând întregul sistem solar.

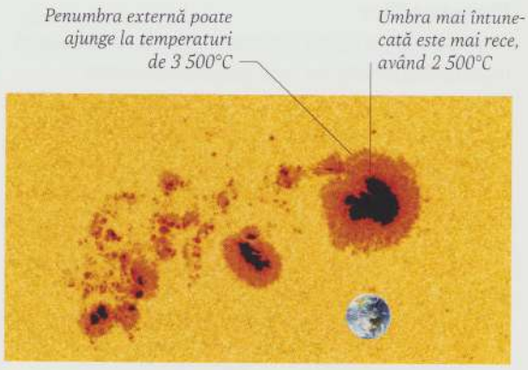


Compoziție după masă
Cele mai ușoare două elemente compun cea mai mare parte a masei Soarelui.

Ciclu solar

Soarele parcurge un ciclu de activitate de 11 ani, care afectează în principal petele solare întunecate de pe suprafața vizibilă și exploziile solare strălucitoare din atmosfera superioară. Schimbări la nivelul câmpului magnetic solar generează ciclul.

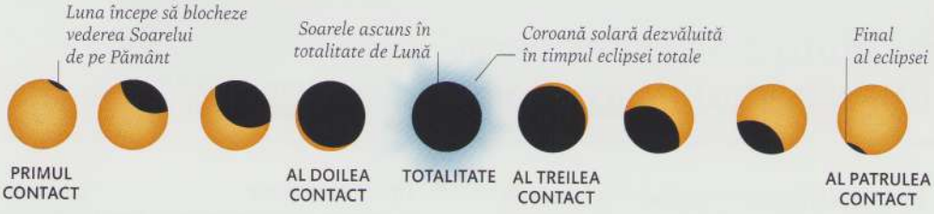
Pete solare
Fotografiată în ianuarie 2014, pata solară AR1944 este printre cele mai mari din ultimii nouă ani – Pământul reprezentat la scară.



Eclipse solare

Eclipsele solare au loc când Luna trece prin dreptul Soarelui. Fiindcă orbita Lunii este înclinată față de a Pământului, eclipsele nu au loc la fiecare Lună nouă. Fiind nevoie de o aliniere perfectă, fiecare eclipsă este vizibilă dintr-o regiune limitată de pe suprafața Pământului.

Eclipsă totală
În-o eclipsă totală, Luna ascunde tot mai mult din Soare, până îl acoperă complet la „totalitate", timp de maximum 7 minute.





CONFIGURAȚIE SOARE, LUNĂ ȘI PĂMÂNT ÎN TIMPUL UNEI ECLIPSE TOTALE (NU LA SCARĂ)

Straturile Soarelui

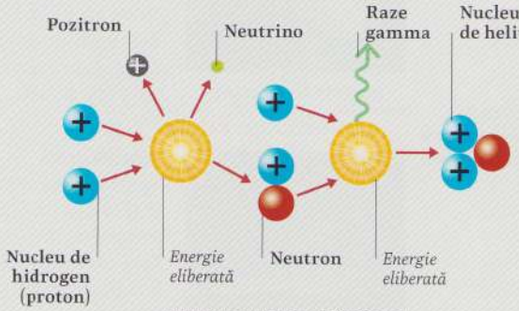
Soarele este împărțit în straturi dominate de procese diferite. Energia se produce în nucleu și ajunge la exterior prin zonele radiativă și convectivă. Fotosfera este suprafața vizibilă – un strat în care gazul devine transparent. Deasupra acesteia se află o cromosferă subțire și o vastă atmosferă exterioară sau coroană (corona).



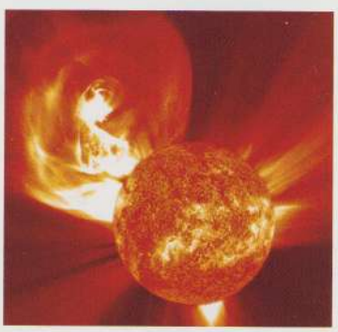
Straturile nu sunt la scară

Caracteristici ale Soarelui
Prin filtre și camere speciale care pot detecta radiațiile dincolo de lumina vizibilă, au ieșit la iveală detalii despre suprafața incandescentă a Soarelui, care oferă indicii despre structura complexă ascunsă sub fotosferă.

SURSA DE ENERGIE A SOARELUI
Temperaturile și presiunile din nucleul Soarelui sunt atât de ridicate încât se declanșează un proces numit fuziune nucleară. Acesta implică alăturarea forțată a nucleelor de hidrogen cu greutate mică (particule unice numite protoni) într-o serie de reacții care creează nuclee de heliu, eliberând particulele mai mici (pozitroni și neutrino) și energie sub formă de raze gamma.



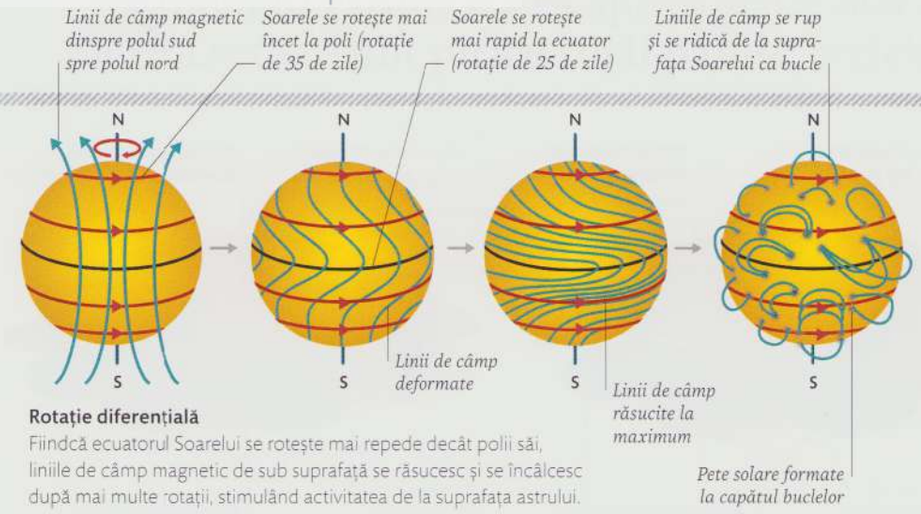
FUZIUNE NUCLEARĂ ÎN SOARE



Ejecție de masă coronală
Când bucle de câmp magnetic produc un scurtcircuit în coroana exterioară a Soarelui, se eliberează cantități uriașe de energie, azvârlind în spațiu nori imenși de gaz la viteze de milioane de kilometri pe oră.

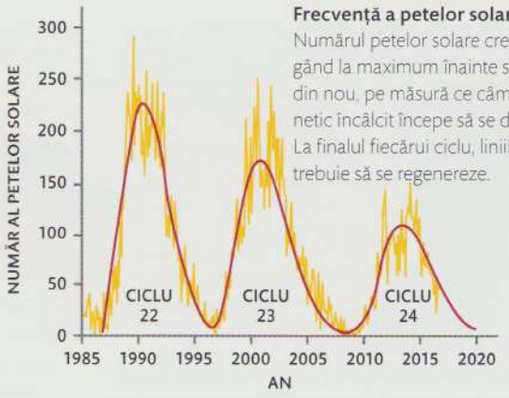


LIBRIS | We know books



Rotație diferențială

Fiindcă ecuatorul Soarelui se rotește mai repede decât polii săi, liniile de câmp magnetic de sub suprafață se răsucesc și se încâlcesc după mai multe rotații, stimulând activitatea de la suprafața astrului.



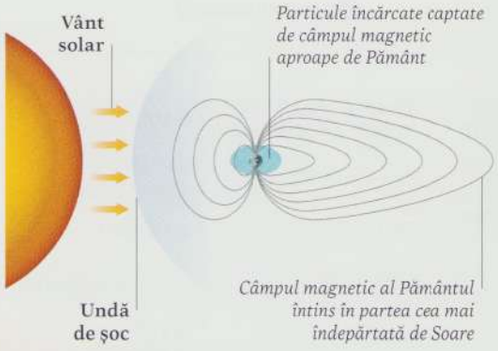
Frecvență a petelor solare

Numărul petelor solare crește, ajungând la maximum înainte să scadă din nou, pe măsură ce câmpul magnetic încâlcit începe să se destrame. La finalul fiecărui ciclu, liniile de câmp trebuie să se regenereze.

Vânt solar

La margini, coroana se contopește cu vântul solar, un curent de particule răzlețe, îndepărtate din Soare de presiunea radiației din spate. Când trece pe lângă Pământ, vântul solar distorsionează. câmpul magnetic al planetei noastre, înainte de a-și continua drumul prin sistemul solar, încetinind dincolo de orbita lui Neptun.

Soarele ar putea cuprinde 1,3 milioane de Pământuri

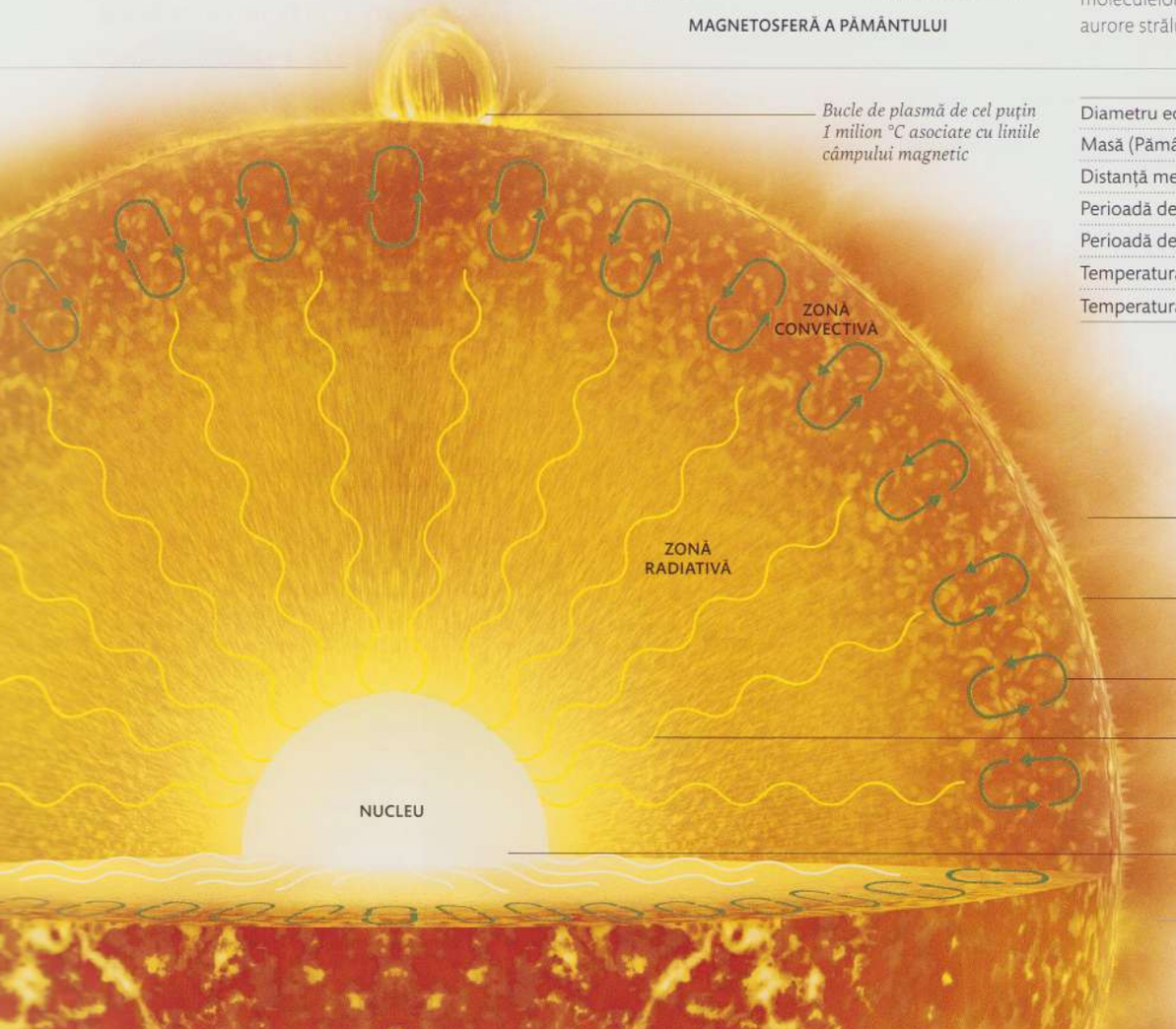


MAGNETOSFERĂ A PĂMÂNTULUI



Aurora borealã (Luminile Nordului)

Particule din vântul solar sunt atrase de magnetosfera Pământului deasupra polilor tereștri. Ele dau energie moleculelor de gaz din atmosfera superioară, creând aurore strălucitoare sau Luminile Nordului și Sudului.



Diametru ecuatorial	1,4 milioane km
Masă (Pământ = 1)	333 000
Distanță medie de Pământ	149,6 milioane km
Perioadă de rotație (polară)	35 zile terestre
Perioadă de rotație (ecuatorială)	25 zile terestre
Temperatură la suprafață	5 500°C
Temperatură în nucleu	15 milioane °C

vezi și Lumină și materie pp. 188-189 ▸