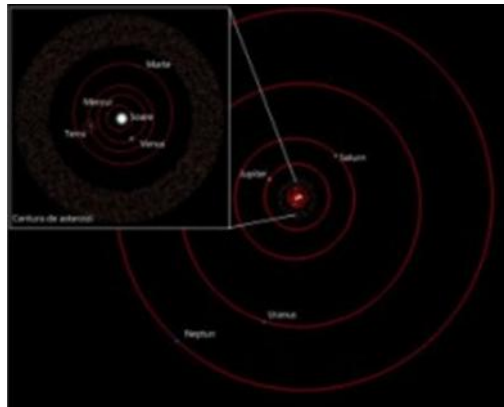


Sistemul solar

Termenul de sistem solar se referă la Soare și la toate corpurile ce [se rotesc](#) în jurul său. Sistemul solar se termină acolo unde gravitația Soarelui este egală cu cea a stelelor vecine sau acolo unde, dacă te deplasezi cu o viteză măcă nu vei mai fi satelit al Soarelui. O altă margine a sistemului solar este locul în care vântul solar se ciocnește cu gazul interstelar.

Cel mai mare corp din sistemul solar este [Soarele](#), o stea, care conține 99,86% din masa întregului sistem solar. Celelate procente de masă rămase, sunt dominate de planetele Jupiter și Saturn.



Orbitele planetelor din sistemul solar.
Se observă și poziția centurii de asteroizi

Din cauza masei mari, interiorul Soarelui este foarte fierbinte, acolo având loc procesul de fuziune nucleară. Acest proces creează energie, emisă de Soare în domeniul vizibil, dar și în alte lungimi de undă.

În jurul Soarelui se rotesc 8 planete, 5 planete pitice, 171 de [sateliți ai planetelor](#), sute de mii de [asteroizi](#) și câteva mii de [comete](#). Aceste cifre se referă la obiectele descoperite, existând posibilitatea să existe multe alte asemenea obiecte.

Există mai multe tipuri de obiecte în sistemul solar. Astfel, fără a lua în considerare clasificarea lor (în planete, planete pitice, etc.), în sistemul solar avem corpuri gazoase mari (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun), obiecte telurice, solide (restul planetelor și asteroizii din centura principală), obiecte formate dintr-un melanj din gaze înghețate și minerale/metale (obiectele din centura lui Kuiper) precum și obiecte formate predominant din gaz înghețat amestecat cu praf (cometele).

Planetele sunt: [Mercur](#), [Venus](#), [Terra](#), [Marte](#), [Jupiter](#), [Saturn](#), [Uranus](#) și [Neptun](#). [Numele lor](#) vin din mitologia greco-romană, în afara de numele de Terra.

Planetele pitice sunt: Ceres, Pluto, [Eris](#), [Makemake](#) și [Haumea](#).

Asteroizii se găsesc în două regiuni, numite centuri de asteroizi: una se află între Marte și Jupiter, [centura principală](#), iar alta după Neptun, [centura lui Kuiper](#).

Mai departe se găsește norul lui Oort, loc unde se află milioane de nuclee de [comete](#).

Obiecte în sistemul solar	Număr de obiecte (la data de 2 februarie 2013)
Stele	1
Planete	8
Sateți ai planetelor	171
Planete pitice	5
Sateți ai planetelor pitice	8
Asteroizi	622.688
Asteroizi potențial periculoși	1372
Asteroizi transneptunieni	1622
Comete	3185

Date esențiale despre planete

Informațiile sunt verificate la data de 17 noiembrie 2010.

	Mercur	Venus	Terra	Marte	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun
Masa (10^{24} kg)	0,330	4,87	5,97	0,642	1899	568	86,8	102
Diametru (km)	4879	12.104	12.756	6792	142.984	120.536	51.118	49.528
Densitatea (kg/m^3)	5427	5243	5515	3933	1326	687	1270	1638
Gravitația (m/s^2)	3,7	8,9	9,8	3,7	23,1	9,0	8,7	11,0
Prima viteză cosmică (km/s)	4,3	10,4	11,2	5,0	59,5	35,5	21,3	23,5
Perioada de rotație (ore)	1407,6	5832,5	23,9	24,6	9,9	10,7	-17,2	16,1
Durata zilei (ore)	4222,6	2802,0	24,0	24,7	9,9	10,7	17,2	16,1
Depărtarea medie de Soare (10^6 km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,6	1433,5	2872,5	4495,1
Periheliu (10^6 km)	46,0	107,5	147,1	206,6	740,5	1352,6	2741,3	4444,5

Afeliu (10^6 km)	69,8	108,9	152,1	249,2	816,6	1514,5	3003,6	4545,7
Perioada de revoluție (zile)	88,0	224,7	365,2	687,0	4331	10,747	30.589	59.800
Viteza orbital (km/s)	47,9	35,0	29,8	24,1	13,1	9,7	6,8	5,4
Înclinarea orbitei (grade)	7,0	3,4	0,0	1,9	1,3	2,5	0,8	1,8
Excentricitatea	0,205	0,007	0,017	0,094	0,049	0,057	0,046	0,011
Înclinarea axei (grade)	0,01	177,4	23,4	25,2	3,1	26,7	97,8	28,3
Temperatura medie (C)	167	464	15	-65	-110	-140	-195	-200
Presiunea atmosferic la suprafața (bari)	0	92	1	0,01	-	-	-	-
Num rul de sateliți naturali	0	0	1	2	63	62	27	13
Sistem de inele?	nu	nu	nu	nu	da	da	da	da
Câmp magnetic?	da	nu	da	nu	da	da	da	da
	Mercur	Venus	Terra	Marte	Jupiter	Saturn	Uranus	Neptun

- Masa: masa planetei;
- Diametrul: diametrul la ecuator;
- Densitatea: densitatea medie (raportul dintre masă și volum) a întregii planete; nu este inclus atmosfera planetelor telurice;
- Gravităția: accelerația gravitațională la suprafață; pentru planetele joviene (gazoase) este calculat pentru locul unde presiunea este de un bar
- Prima viteză cosmică: viteza pe care trebuie să aibă un corp pentru a deveni satelitul planetei, măsurată de la suprafață;
- Perioada de rotație: durata în care planeta face o rotație completă în jurul axei proprii, relativ la stele; valorile negative indică mișcare retrogradă (inversă, în sens orar);
- Durata zilei: timpul în care Soarele se întoarce la același reper terestru;
- Distanța medie de Soare: distanța medie dintre planetă și Soare;
- Periheliu: distanța minimă dintre planetă și Soare;
- Afeliu: distanța maximă dintre planetă și Soare;
- Perioada de revoluție: numărul de zile terestre în care planeta face o rotație completă în jurul Soarelui;
- Viteza orbitală: viteza medie pe care o are planeta în timp ce se rotește în jurul Soarelui;
- Înclinarea orbitei: unghiul sub care orbita planetei este înclinată față de orbita terestră;
- Excentricitatea: ne arată cât de circulară este orbita planetei; cu cât excentricitatea este mai mare cu atât orbita este mai elongată; orbitele circulare au excentricitatea 0;
- Înclinarea axei: unghiul pe care îl face planeta cu planul orbitei sale;
- Temperatura medie: temperatura medie la suprafața planetelor telurice sau în locul unde presiunea este de un bar în cazul celor joviene;
- Presiunea atmosferică la suprafață: presiunea atmosferică (greutatea exercitată de atmosferă pe unitate de arie); în cazul planetelor joviene care nu au suprafață solidă nu există așa ceva;
- Numărul de sateliți naturali: numărul oficial de luni ale planetelor; se poate modifica pe măsură ce se descoperă altele;
- Câmp magnetic: existența sau nu a unui câmp magnetic global;
- Planetele telurice au suprafață solidă și sunt: Mercur, Venus, Marte, Terra.
- Planetele joviene nu au suprafață solidă și sunt: Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun.

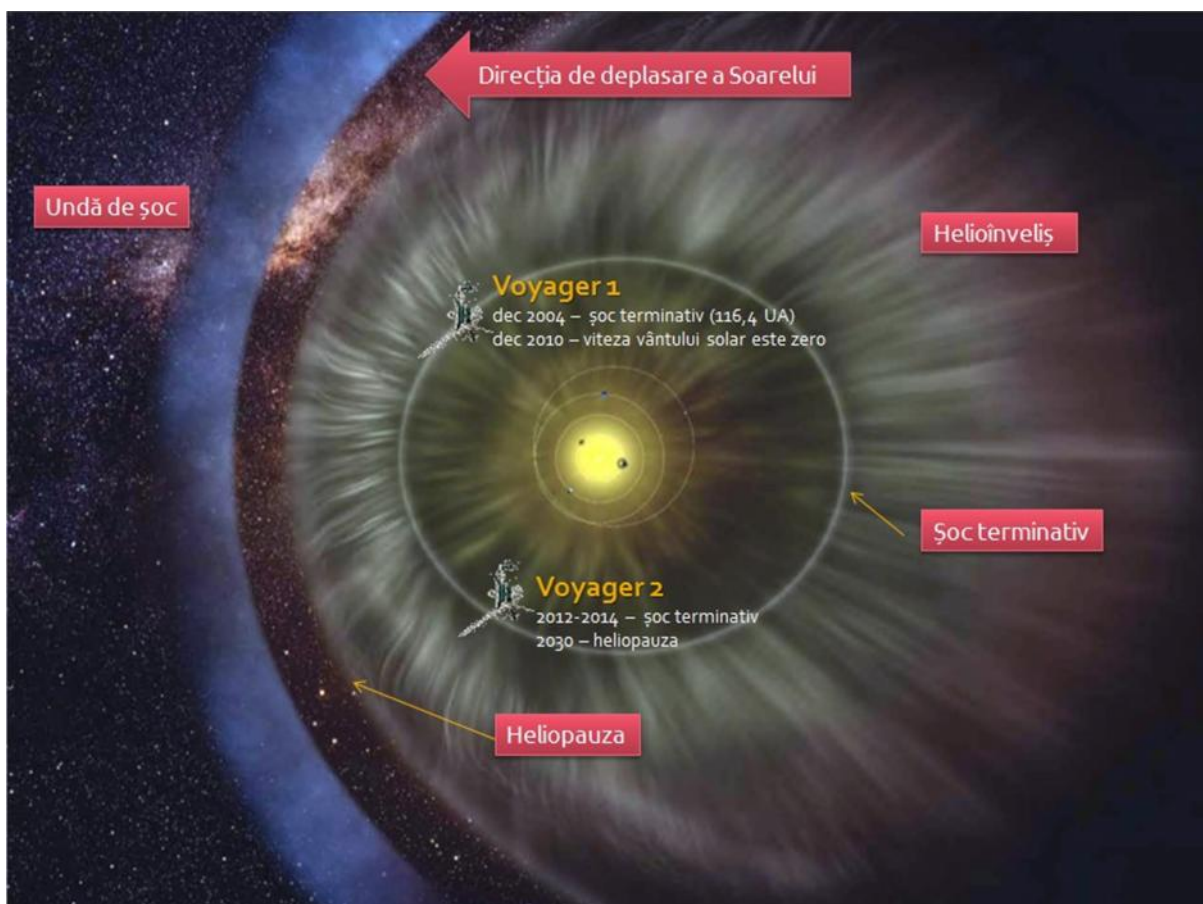
Mărimea sistemului solar

În sistemul solar se află multe obiecte: 8 planete, 5 planete pitice, peste un miliard de asteroizi, câteva miliarde de comete, miliarde de tone de praf interplanetar plus o stea. Totuși distanțele dintre aceste corpuri sunt foarte mari, de sute și mii de milioane de km, astfel încât sistemul solar pare gol.

Marginea sistemului solar se poate stabili în funcție de două subiecte: **vântul solar** și **gravitația Soarelui**.

Vântul solar este emisia de particule încărcate electric a Soarelui. Când vântul solar ajunge în zonele unde se întâlnește cu plasma din mediul interstelar, se creează o undă de șoc. Acolo se afla marginea sistemului solar, o regiune numită heliopauză. Heliopauza se află la o depărtare de patru ori mai mare decât distanța Soare-Pluto, adică 120 Unități Astronomice (120 de ori distanța Pământ-Soare).

Pentru că Soarele se deplasează prin mediul interstelar, coliziunea dintre vântul solar și plasma din mediul interstelar se produce la o distanță de 80-100 Unități Astronomice în direcția de deplasare a Soarelui și la o distanță de 200 Unități Astronomice în direcția opusă deplasării Soarelui. Astfel sistemul solar este înconjurat de o bulă elongată, un fel de înveliș de gaz, numită „heliînveliș” sau „heliomanta”. În prezent sondele spațiale Voyager 1 și Voyager 2 se află în această regiune și transmit date despre viteza și direcția particulelor subatomice din zonă.



Marginea sistemului solar în funcție de vântul solar. Ilustrație: NASA

Cel mai îndepărtat obiect descoperit, care se rotește periodic în jurul Soarelui, se numește Sedna. Cea mai mare depărtare de Soare a asteroidului Sedna este de 928 Unități Astronomice, dar gravitația Soarelui se extinde și mai departe.

Cam pe la 60.000 de Unități Astronomice (un an lumină) se găsește o regiune în care se află miliarde de nuclee de cometă. Nucleele de cometă pot fi perturbate gravitațional de orice sursă de gravitație, fiind îndreptate înspre Soare sau în afara sistemului solar. Regiunea poartă numele de „Norul lui Oort”. Nici o cometă din norul lui Oort nu a fost observată direct la depărtarea aceea, dar se consideră că toate cometele cu perioadă extrem de lungă sau care trec pentru prima oară pe lângă Soare provin din acea regiune.



Marginea sistemului solar în funcție de gravitația Soarelui. Captură de ecran: Mitaka

O altă graniță a sistemului solar este dată de depărtarea de Soare la care gravitația acestuia se confundă cu cea a stelelor vecine. Sfera de influență gravitațională a Soarelui (sau a oricui obiect) se mai numește „sfera Hill” și se calculează știind depărtarea dintre cele două obiecte și masa lor. Reprezintă limita de distanță la care obiectul mai poate avea sateliți. Totuși limita gravitațională a Soarelui este foarte difuză, estimările fiind și ele difuze.

De exemplu, luând în considerare Soarele și cel mai apropiat sistem stelar, α Centauri, locul unde gravitația Soarelui încetează se află la aproximativ 2,37 ani lumină depărtare de Soare (sau 149.878 Unități Astronomice).

Dacă am ignora restul stelelor și am considera că întreaga masă a galaxiei este concentrată într-un punct, sfera Hill s-ar întinde până la 3,6 ani lumină (227.663 Unități Astronomice).

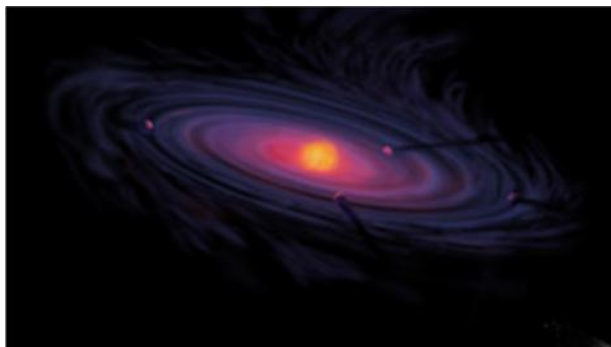
Este teoretizată și o sferă de activitate gravitațională, acolo unde astrul poate fi considerat astru central al sistemului. Pentru Soare sfera de activitate se întinde până la 60.000 de unități astronomice sau 0,95 ani lumină.

Origine și evoluție

Cele mai vechi roci de pe Pământ au o vechime de 3,6 miliarde de ani. Aceste roci sunt foarte rare, pentru că suprafața planetei noastre este într-o continuă transformare.

Pentru a data corect vârsta sistemului solar, se folosesc meteoriții. Datările radiometrice au arătat că aceștia au o vârstă de 4,6 miliarde de ani.

Sistemul solar s-a format imediat după formarea Soarelui, când din gazul și praful rămas, adunat sub formă de disc în jurul Soarelui, au apărut primele condensări de materie, numite planetezimale.



Ilustrație în care se vede discul de gaz din care s-au format planetele (discul protoplanetar), Soarele și câteva planete deja formate. Această imagine este o reprezentare artistică. Credit: NASA

Totalitatea gazului și prafului din care s-a format sistemul solar se numește nebuloasă solară. Avea un diametru de 15 miliarde km și avea de două ori mai multă masă decât are Soarele acum.

În urma unei unde de șoc de la o supernovă, materia a început să se adune în nuclee din ce în ce mai mari. Așa nebuloasa a început să colapseze, formându-se un nucleu foarte masiv, viitorul Soare.

Conservarea momentului unghiular, a făcut ca materia să înceapă să se rotească, și mai mult, a făcut ca materia din jurul viitorului Soare să se aplatizeze. Astfel a apărut un disc de gaz și praf.

Particulele de praf (silicați și metale) și gaz (hidrogen) au început să se formeze, iar acestea au atras din ce în ce mai multă materie spre ele. Astfel s-au format planetezimalele, compuse din roci și metale.

Pe lângă planetezimale s-au format și corpuri de gaz ce imediat au atras gazul din discul protoplanetar. Aceste corpuri au crescut foarte mult, în comparație cu planetezimalele. Astfel au apărut planetele gigante.

După 100.000.000 de ani, protosteaua ce s-a format la mijlocul discului, a început să emită energie, prin procesul de fuziune nucleară. Astfel se naștea Soarele pe care îl cunoaștem acum. Pe lângă energie luminoasă, Soarele emite în mod constant un flux de particule încărcate (electroni, protoni, atomi de gaz). Acest flux este numit vânt solar.

Vântul solar a curățat discul protoplanetar de gazul și praful rămas, sfârșind astfel formarea planetelor.

Modelul curent al evoluției sistemului solar, estimează că după alte 600.000.000 de ani, planetele Jupiter și Saturn și-au schimbat orbita. Acest fapt a dus la aruncarea planetei Neptun la o distanță de două ori mai mare decât se afla imediat după formare.

Modificarea orbitei lui Neptun a făcut ca o mare parte din resturile din discul protoplanetar (ce și-au găsit locul după orbita lui Neptun) să fie trimise spre Soare. Acestea au produs un bombardament foarte puternic, creând cratere pe planetele de tip teluric. Urmele acestui mare bombardament se pot vedea și acum pe Lună și pe Mercur.

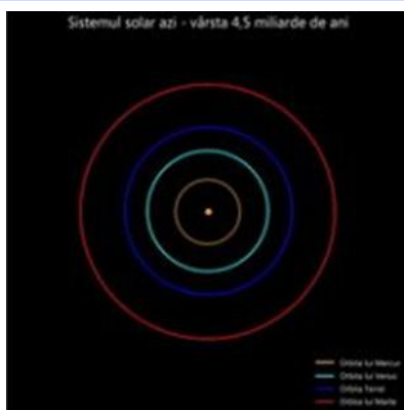
Viitorul

În cazul în care cataclismele cosmice ocolesc această parte a galaxiei, sistemul solar va mai exista în starea în care se află acum încă 2-3 miliarde de ani.

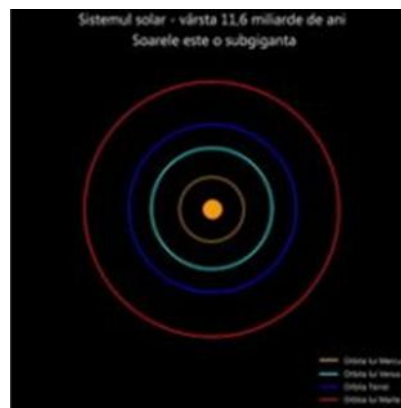
Apoi, după ce hidrogenul din Soare se va consuma, astrul zilei se va deveni foarte strălucitor. Condițiile de pe Terra vor semăna cu cele de pe Venus. În numai 3,5 miliarde de ani Terra va deveni de nelocuit iar viața va dispărea

În nucleul Soarelui heliul va începe să se transforme în oxigen. Peste 7,5 miliarde de ani (de acum înainte) Soarele va deveni o gigantă roșie. Planeta Mercur va fi carbonizată. Soarele își va fi pierdut 28% din masă și gravitația lui va slăbi. Din acest motiv Terra și Marte vor fi aruncate în sistemul solar, sfârșind pe orbite mult mai îndepărtate decât acum.

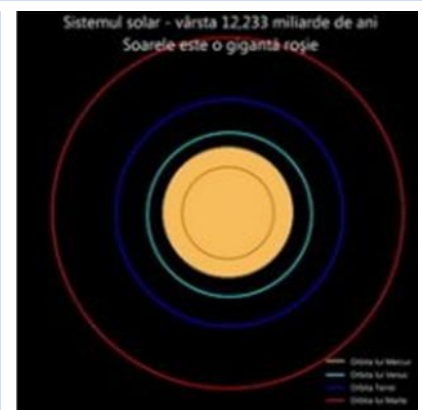
Pământul va fi o planetă fără atmosferă, cu suprafața de consistența cleiului, fără pic de apă.



Sistemul solar azi. Se observa orbitele planetelor Mercur, Venus, Terra și Marte. Soarele este punctul portocaliu din centru.



Sistemul solar peste 7,1 miliarde de ani. Soarele a devenit o subgiganta, dar orbitele planetelor sunt la fel.



Sistemul solar peste aproximativ 8 miliarde de ani. Soarele este o stea giganta, ce a depășit orbita lui Mercur. Din cauza masei mici a Soarelui, orbitele planetelor s-au schimbat.

Soarele va rămâne în faza de gigantă roșie câteva sute de milioane de ani, după care atmosfera sa va fi expulzată în spațiu, rămânând numai nucleul său, o „pitică albă”. Timp aproximativ 100.000 de ani pitica albă va fi încojurată de o bulă de gaz care emite lumină, un obiect numit „nebulosă planetară”.

Un lucru care să ne liniștească există totuși: pe câțiva dintre sateliții înghețați ai planetelor Jupiter și Saturn, vor apărea condiții propice apariției, existenței și dezvoltării vieții, asemănătoare cu cele de pe planeta noastră acum.