

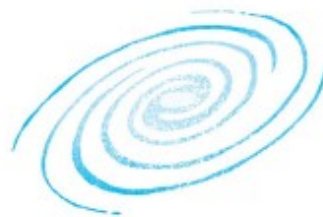
**ADRIAN ȘONKA**

**UNIVERSUL  
EXOTIC**

**CARTE DE RECORDURI  
ASTRONOMICE**

Ilustrații de

**Oana Ispir**



**nemi**

# INTRODUCERE

Salut! Degeaba ești copil dacă nu îți plac exploziile.

Sau dacă nu te gândești la cea mai mică fostă planetă. Sau la cea mai mare stea, la găurile negre, la quasarii care în fiecare secundă aruncă în spațiu mii de miliarde de tone de gaz.

Poate nu ai auzit de ei, dar si-

gur ai auzit de Soare, care este atât de

fierbinte, încât pe el s-ar topi până și vapoarele. Sigur te gândești la Jupiter, cea mai mare planetă, sau la cel mai mare asteroid, dinozaur sau munte. Sau poate la cea mai rapidă stea sau chiar la explozia exploziilor, cea care a dus la apariția Universului. Ești copil dacă în mintea ta încap cele mai cele corpuri cerești, indiferent de vârsta pe care o ai.

Te invit să descoperi *Universul exotic*, adică lumea celor mai mari/mici/rapide/lente/fierbinți/reci/frumoase obiecte cosmice. Și dacă până acum nu ai aflat ce înseamnă cuvântul „exotic”, îți spun eu: ieșit din comun, ciudat, aiurea, neobișnuit.

Vom face o călătorie printre viteze, mărimi, vârste, adâncimi, înălțimi, locuri răcoroase și fierbinți. Înainte de această călătorie, te rog să citești cu atenție primul capitol, care îți prezintă tot ce trebuie să știi ca să poți înțelege restul cărții. Ai putea să recitești și *Ghidul micului astronom*, o carte pe al cărei autor nu îl cunosc deloc.

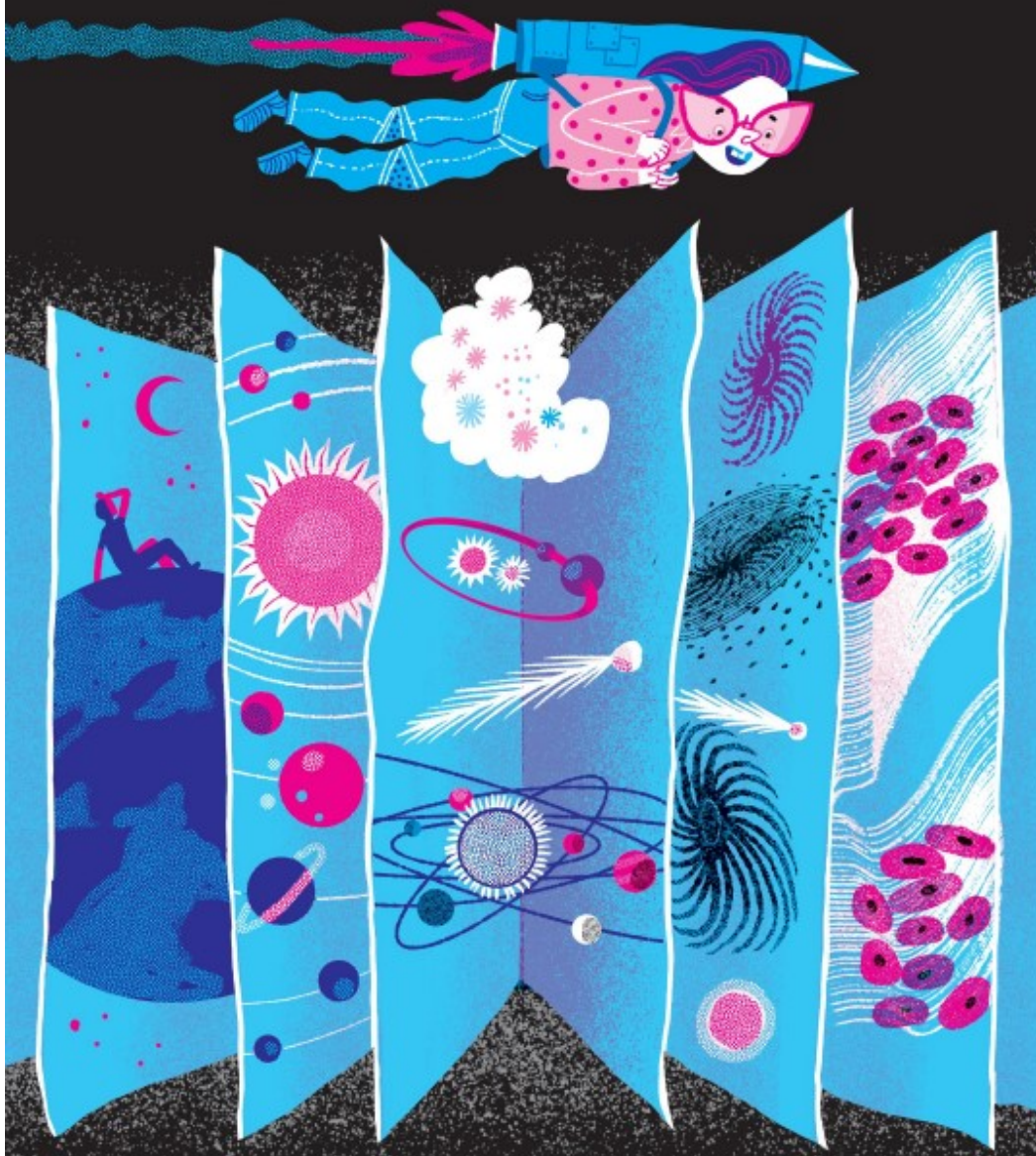








# UNIVERSUL ÎN 11 PAGINI



*Salut, ce faci? Stai? Citești, probabil. Frumos. Ești pe Pământ? Desigur, tu și celelalte opt miliarde de oameni. Toți stăm și ne plimbăm de-a lungul și de-a latul planetei, la școală, la serviciu, în parc, la munte și pe plajă. Planeta este atât de mare, încât nu îți ajunge o viață să o vizitezi pe toată, însă este de 2.000 de miliarde de miliarde de ori mai mică decât întregul Univers (e corect, am calculat).*

Dacă vrei să vezi planeta așa cum este ea, trebuie să mergi în spațiu. O poți face, nu e foarte greu, trebuie doar să prinzi viteză. Trebuie să ai minimum 28.000 km/h, poți să încerci să alergi, dar ai grijă ca, în clipa în care atingi viteza aceasta, să fii lângă fereastră, cu geamul deschis. Ai observat că, atunci când cazi din pat, aterizezi întotdeauna pe podea, motivul fiind forța de atracție a Pământului (sau gravitația, cum o numim atunci când suntem la suprafață), care mereu te trage spre centrul planetei. Pentru a o învinge și a te ridica în spațiu, ai nevoie de o forță mai mare decât gravitația, care se obține prin viteza aia mare, denumită și prima viteză cosmică.

E clar că nu poți merge în spațiu cu măgarul sau cu bicicleta, vehiculul preferat fiind racheta, un rezervor imens de combustibil în vârful căruia vei sta tu. Se aprinde fitilul, combustibilul arde și tu atingi prima viteză cosmică, în timp ce te ridici prin aer către vidul cosmic. Călătoria nu va fi foarte plăcută, fiindcă te vei lipi de scaun și te vei simți de patru ori mai greu, dar nu va dura foarte mult, pentru că, în câteva minute, vei atinge viteza care îți permite să plutești între podea și tavan. Dacă vrei să mergi în spațiul cosmic, cel mai ușor este să le ceri părinților 35 de milioane de euro și să pleci cu racheta rusească Soyuz. Dacă, dintr-un motiv sau altul, nu se poate, va trebui



să mai aștepti vreo douăzeci de ani până când mai scad prețurile și să le ceri atunci părinților câteva sute de mii de euro. Vezi, orice ai crede, ai nevoie de părinți.

De la 400 de kilometri depărtare, distanța la care se află astronauții, planeta noastră pare tot mare și încă poți vedea râurile, orașele și vârfurile munților. Tot de departe mai poți vedea ceva: cum se rotește și se mișcă Pământul.

Planeta se rotește în două feluri, cu tot cu tine și cu iepurii din Danemarca: în jurul axei sale, într-o zi, și în jurul Soarelui, în 356 de zile, fiind, de fapt, satelitul natural al Soarelui.

Mai departe, pe la 400.000 de kilometri, în jurul planetei noastre se rotește lent Luna, un corp ceresc lipsit de atmosferă, pe suprafața căruia se află foarte multe gropi, numite „cratere”. La început, cele mai întinse au fost confundate cu mările, drept care au primit acest nume, așa că primii oameni care s-au dus personal pe Lună au aterizat în Marea Liniștii. Nu era pic de apă acolo, însă era o mare liniște.

Dacă deschizi gura pe Lună, îți va ieși tot aerul din plămâni și nu vei mai avea altul pe care să îl tragi în piept. Nu te aude nimeni când strigi pentru că, dacă nu există aer, nu există nici sunet, ceea ce înseamnă că, la locurile de joacă de acolo, este o liniște mai mare decât într-o sală de teatru pe Pământ. Până la Lună faci cu mașina cam 160 de zile, dar cu racheta – doar 3.

Dacă ne îndepărtăm și mai mult de Pământ, vom vedea cum acesta devine din ce în ce mai mic, până când se confundă cu o biată stea, un punct luminos pe care trăiesc opt miliarde de oameni. Dacă stai nemișcat câteva zeci de ore (e imposibil, știu), vei vedea cum planeta noastră se mișcă, în jurul Soarelui, desigur. Împreună cu ea se mișcă și alte obiecte, cele mai mari fiind planetele.

Cea mai apropiată de noi este Venus, care, o dată la 583 de zile ajunge la doar 38 de milioane de kilometri de Pământ, o distanță pe care ai străbate-o cu mașina în 16.000 de zile, adică 43 de milioane. Din fericire, cu racheta se ajunge mai repede la această planetă, dar ce am găsi acolo nu prea ne-ar plăcea. Este mereu cald pe Venus, o căldură de 460 de grade, și un aer uscat irespirabil. Pe jos găsim roci vulcanice, adică lavă întărită, care acum zeci de milioane de ani

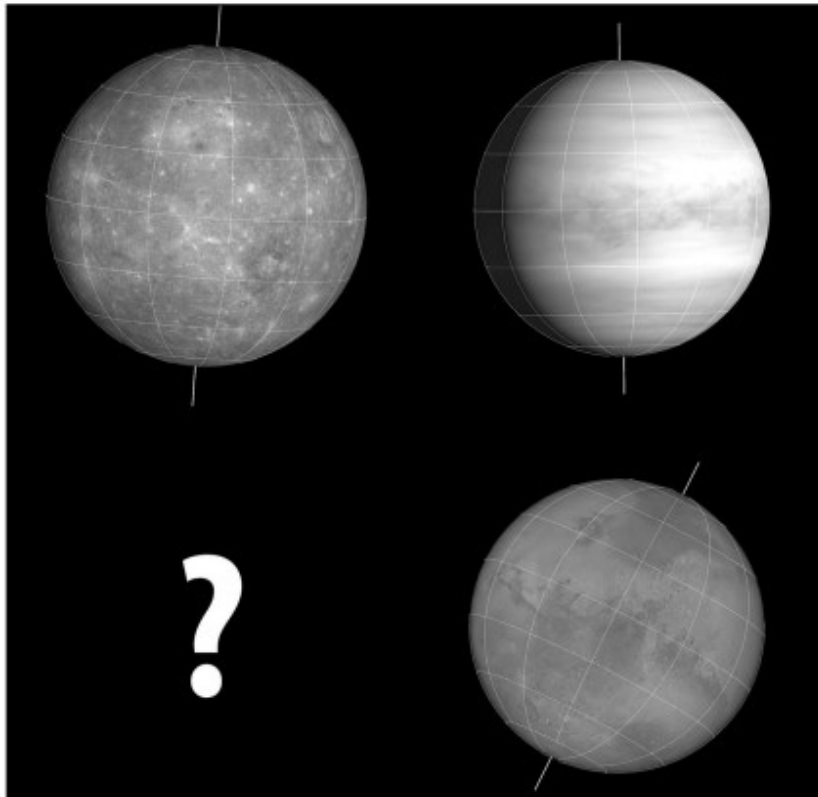
curgea peste tot, fie ușor, ca un lichid, fie greu, ca un aluat. Nu prea găsim nici cratere pe acolo, pentru că au fost acoperite de lavă.

Venus se află mai aproape de Soare decât Pământul, dar există altă planetă între Venus și Soare. O planetă la fel de mică precum Luna, acoperită de cratere și fără atmosferă. Este vorba despre Mercur, care, înainte să intri tu la școală, acum vreo 4.000 de milioane de ani, era mult mai mare. Se pare că ceea ce vedem noi acum pe suprafața lui Mercur era acoperit pe atunci de sute sau mii de kilometri de rocă. Cumva planeta a pierdut o parte din suprafață. Fie a uitat-o în tramvai, fie s-a ciocnit cu o planetă. Tu ce crezi?

Mai departe de Pământ se află Marte, cea mai primitoare dintre planete și care se apropie destul de mult de noi. O dată la 780 de zile, Marte se apropie de Pământ, nu mereu la fel de mult, dar uneori este atât de aproape, încât ai ajunge la ea în doar șase luni, cu o rachetă. Este cea mai primitoare planetă dintre toate pentru că pe ea există apă rece și întărită (gheață) și nu este nici foarte frig, nici foarte cald. Totuși, nu peste tot e bine, doar la ecuator este cald ziua și nu foarte frig noaptea. Am putea găsi apă lichidă în peșteri și poate și niște bacterii să ne potolim foamea. Aerul de acolo nu poate fi respirat, dar putem extrage din el ceea ce ne trebuie pentru a sta la masă fără cască de cosmonaut.

Marte, ca Marte, dar, dacă mergi mai departe, de pe la 300 la 450 de milioane de kilometri distanță de Soare, vei întâlni mulți asteroizi, adică miliarde de obiecte care se rotesc în jurul stelei noastre, de toate mărimile, câțiva mari și mai toți ceilalți mici. Cel mai mare asteroid este de 15 ori mai mic decât Pământul, așa că nu este de speriat.

Noi, oamenii, am descoperit cam 1.000.000 de asteroizi și am văzut că sunt cam de trei feluri: cu susan, cu mac și cu susan! Înlocuiește susanul cu piatră, macul cu fier și vei descoperi asteroizi compuși din roci, fier și roci cu fier, glazurați cu praf și gheață, uneori. Însă asteroizii nu sunt precum cei din desenele animate pentru copii și oameni mari (filmele cu supereroi), o piatră imensă plină de cratere, care se rostogolește prin spațiu, ci diferiți. În cele mai multe cazuri, un asteroid nu este un singur obiect, ci este format din multe bucăți mici, lipite între ele.

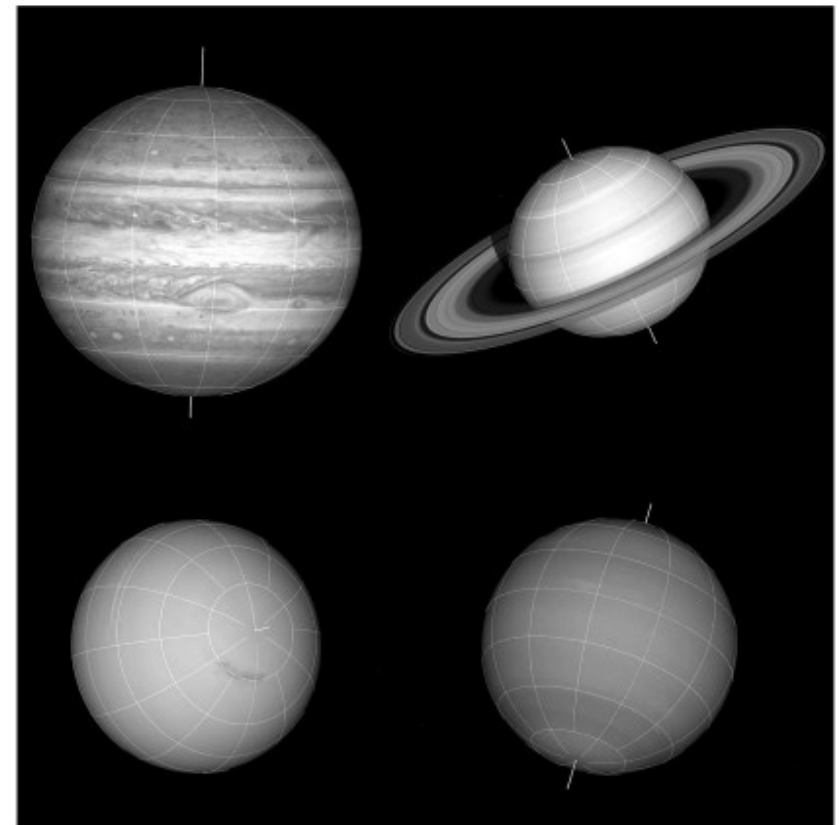


Corect ar fi să spun că sunt „sudate”, nu „lipite”, dar înseamnă cam același lucru: pietre care se unesc în timp și formează o piatră mai mare, așa cum o fac și oasele când se rup și se unesc după un timp. Însă pietrele nu se unesc perfect și rămân spațiile goale dintre ele, ceea ce înseamnă că un asteroid este compus din roci și din spații goale. Poți face un asteroid acasă: cumpără 500 de caramele, încălzește-le un pic și lipește-le unele de altele până obții un obiect sferic, adică o minge de caramele.

Nu toți asteroizii se află între Marte și Jupiter, câteva zeci de mii ajungând în preajma planetelor mai apropiate de Soare, una din ele fiind destul de importantă pentru noi: Pământul. În fiecare zi, pe lângă Pământ trec doi-trei asteroizi, unii mai aproape decât Luna, însă asta este viața într-un sistem solar în care se află multe obiecte.

Pe la 700 de milioane de kilometri depărtare de Soare, se află orbita celei mai mari planete din sistemul solar, Jupiter. Dacă ar fi să o comparăm cu planeta noastră, ar arăta ca un pepene pe lângă o nucă, nuca fiind Pământul. Chiar dacă este mare, Jupiter este o lume acoperită de nori în continuă mișcare, sub care se află un ocean lichid de hidrogen cu o adâncime mai mare decât planeta noastră. Și mai jos, totul este fierbinte și tare, din hidrogen metallic, o substanță care nu se poate crea pe Pământ. În jurul planetei se rotesc 92 de sateliți, majoritatea fiind niște pietre mici, prăfuite, dar unii sunt cu adevărat extraordinari, pe ei ar putea exista viață chiar în timp ce citești rândul ăsta.

Saturn este un Jupiter mai rece, acoperit, în plus, de o peliculă de nori din metan și înconjurat de un inel spectaculos.





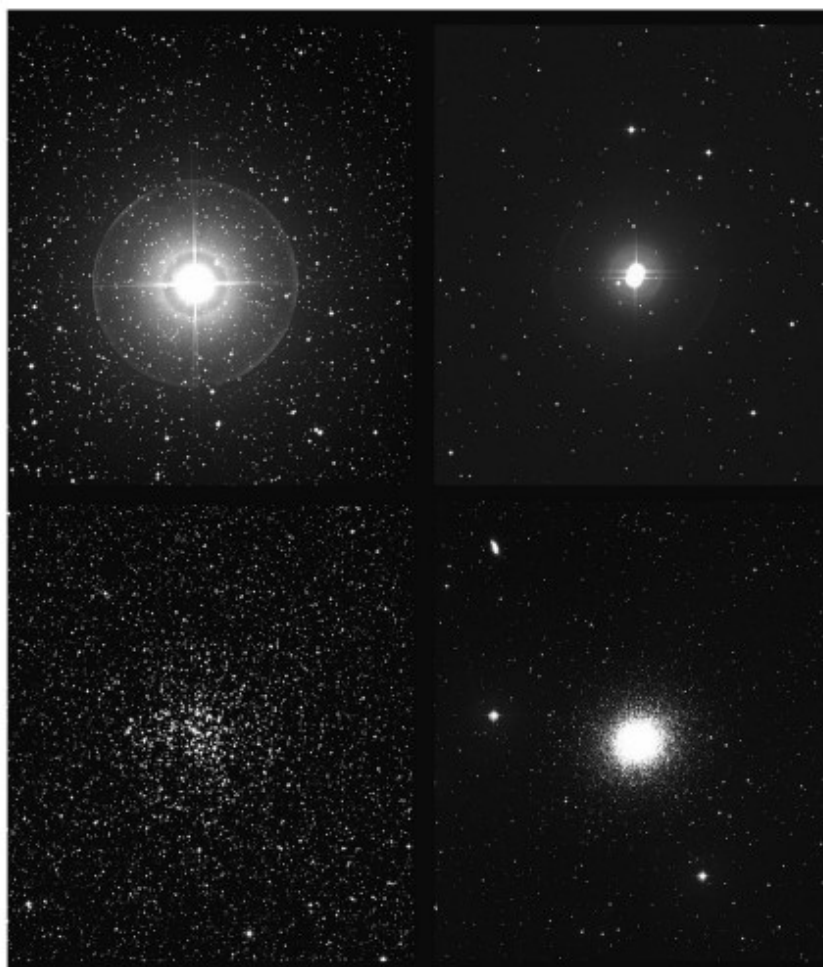


Foto: Digitized Sky Survey/DSS Consortium

Saturn se află de două ori mai departe de Soare decât Jupiter și, din acest motiv, ce crezi că nu primește mai mult? Ciocolată, bomboane sau căldură? Răspuns corect: este mai frig pe Saturn și de aceea furtunile sale sunt mai anemice. Și aici găsim mulți sateliți, majoritatea fiind corpuri compuse din gheață, acoperite uneori cu o substanță roșiatică, probabil zăpadă de metan.

Ultimele două planete din sistemul solar sunt Uranus și Neptun, cea din urmă fiind mereu situată de 30 de ori mai departe de Soare

decât Pământul. De acolo, Soarele este de 650 de ori mai puțin strălucitor, cam cum este Luna Plină văzută de la noi. Neptun se rotește greu în jurul Soarelui, iar anul durează 60.000 de zile, ceea ce este bine, pentru că, în general, copiii nu le plac zilele de naștere. Ca să îți serbezi ziua, un an fiind o rotație a planetei în jurul Soarelui, trebuie să aștepti 164 de ani terestri (care durează doar 365 de zile).

Neptun este ultima planetă de la Soare, dar nu ultimul obiect. Mii și mii de asteroizi și de comete se rotesc în jurul Soarelui în sute, mii și milioane de ani. Cometele par asteroizi când sunt departe de căldura Soarelui, dar, când se apropie de el, se schimbă. În jurul lor se formează un nor imens de gaz, care poate avea sute de mii de kilometri, și cozi de praf și de gaz, cu lungimi de milioane de kilometri.

Printre orbitele cometelor și ale asteroizilor îndepărtați de Soare, se află și cele ale planetelor pitice, obiecte cu formă de planetă, dar prea mici pentru a fi considerate astfel. Sunt cinci planete pitice în sistemul solar, „cea mai mare fiind două”: Pluto și Eris. Mai toate au sateliți și credem că suprafețele lor sunt acoperite de gheață, posibil compusă din apă. Vei afla mai multe despre patinoarul de pe Pluto în următoarele pagini.

Există asteroizi și comete care se rotesc în jurul Soarelui în milioane de ani, ceea ce înseamnă că ajung foarte departe de acesta. Însă forța de atracție a lui ajunge și mai departe, ceea ce înseamnă că, dacă te superi și vrei să pleci din sistemul solar, vei avea foarte mult de mers. De fapt, gravitația Soarelui nu se termină niciodată, ci doar devine din ce în ce mai slabă și mai ușor de învins. De la o depărtare anume, ai putea învinge Soarele și cu bicicleta, dacă ai avea pe unde să te plimbi.

Soarele este o simplă stea, pierdută printre altele, cea mai apropiată fiind, de fapt, o stea triplă. Avem, la o depărtare de 41.000.000.000.000 de kilometri – atât de mare, încât lumina o străbate în patru ani –, un sistem triplu compus din două stele galbene, care se rotesc una în jurul celeilalte în 80 de ani, și o altă stea, mică și roșie, care pare să se rotească în jurul celor două în 500.000 de ani. Cea mică, denumită Proxima Centauri, are și o planetă, posibil asemănătoare cu Pământul, un obiect util viitorilor exploratori.

Stele de toate culorile și mărimile se găsesc în spațiul cosmic, cele mai numeroase fiind cele mici și reci, piticele roșii. Dacă vrei să mergi aiurea prin Univers, vei da peste multe asemenea stele, dar este bine să cauți și stele mari și fierbinți. Printre cele mai apropiate se numără Sirius, la 8,6 ani-lumină, Procyon, la 11 ani-lumină, și Vega, la 25 de ani-lumină.

Diferența dintre stele și planete este precum cea dintre o flacăra și un calorifer. Flacăra produce lumină și căldură (de fapt, tot lumină, vezi la capitolul despre cum se transmite energia), iar caloriferul primește căldură din altă parte (apa caldă) și apoi o răspândește în cameră. O flacăra nu are umbră (ai încercat să vezi?) pentru că emite lumină, iar planeta are pentru că primește de la steaua ei. Compoziția planetelor gigante se aseamănă cu cea a stelelor, dar în cazul celor mici, terestre, totul este diferit. Într-o stea găsești în principal hidrogen și heliu, la fel cum în pizza găsești făină multă, dar și alte elemente în proporție foarte mică, așa cum piperul de pe pizza este în cantități mici. Sus de tot, acolo unde marginea se întâlnește cu spațiul cosmic, steaua este ca un nor. Poți coborî cu ușurință în Soare pentru că este foarte moale, în primii 300.000 de kilometri în adâncime, fiind mai puțin dens decât apa. Dacă ai mers prin apă la mare, știi cum o să te simți la 300.000 de kilometri adâncime în Soare. Singura diferență este temperatura: în Soare vor fi câteva sute de mii de grade. Nu poți să le ai pe toate. Și mai jos, Soarele devine tare precum metalul, acela fiind locul în care se produce și energie. Acolo hidrogenul se transformă în heliu de mii de miliarde de ori pe secundă, la vreo 10 milioane de grade, lumina fiind degajată la fiecare ciocnire. Așa se întâmplă în majoritatea stelelor, inclusiv în cele care se văd ușor pe cer.

Până în anul 2022 oamenii au măsurat distanța până la nici mai mult, nici mai puțin de 1.811.709.771 de stele, inclusiv Soarele, care se pierde prin imensitatea spațiului cosmic. Ar fi greu să știi exact care este steaua noastră atunci când te afli departe, mai ales din cauză că sunt multe ca ea. Unele stele au ca sateliți o altă stea. Dacă satelitul este mai mic decât steaua principală, se va roti în jurul acesteia, formând un sistem binar. Ar trebui ca peste jumătate din stele să fie sisteme binare și să existe și stele triple, cvadruple (patru stele),

cvintuple (cinci stele) sau sisteme mai complicate, cu mai multe stele, însă, dacă sunt multe, le numim roiuri stelare. Într-un roi stelar, stelele nu se rotesc unele în jurul altora, ci se mișcă împreună prin spațiu, ca un grup, precum elevii când merg la fast-food. Mai toate roiurile stelare sunt compuse din stele tinere, de grădiniță, cu vârste de maximum câteva zeci de milioane de ani, ceea ce este normal, pentru că stelele respective s-au format în același loc din spațiul cosmic, în mișcare.

Problema cu roiurile este că se evaporă. După un timp, pentru că fiecare are viteza sa, diferită puțin de a celorlalte, stelele o iau pe drumul lor și roiul nu mai există. Singurele roiuri stelare compuse din stele bătrâne sunt cele globulare, alcătuite din minimum zeci de mii de stele până la un milion, care se evaporă și ele, dar foarte lent. Cel mai apropiat roi stelar de Pământ se numește Hyade și se vede în constelația Taurul, chiar și cu ochiul liber. Lumina stelelor din Hyade călătorește 151 de ani până când ajunge la Pământ și se lovește de nori, munți, câmpii, oceane și ochii vreunui pasionat de astronomie.

Toate stelele pe care le vedem s-au format din nori imenși de gaz, de hidrogen și de heliu, nori care se văd doar de la depărtare pentru că altfel sunt mai puțin denși decât aerul. Poți să treci prin ei ca prin fum, dar tocmai materia din care sunt compuși dă naștere stelelor. Le spunem nebuloase pentru că seamănă cu ceața, dar, de fapt, sunt rezervoare de făină din care se face aluatul stelar. Cea mai apropiată nebuloasă de acest gen este Marea Nebuloasă din Orion, aflată la 1.300 de ani-lumină. Există și alte feluri de nebuloase, desigur. Unele sunt ca niște baloane de săpun în jurul unei stele, săpunul fiind de fapt hidrogen, heliu, oxigen și neon, materia obișnuită din care sunt făcute stelele. Acestea apar atunci când o stea pierde lent materie, pe care apoi o face să emită lumină. De departe se văd ca niște cercuri cu o stea în mijloc, ca niște mici planete, acesta fiind și motivul pentru care au primit numele de nebuloase planetare. Cea mai apropiată de noi se vede în constelația Aquarius și se află atât de departe, încât lumina călătorește 700 de ani până la Pământ. Alte nebuloase sunt foarte dezorganizate, haotice, precum clasa ta în pauză. Norii de gaz zboară în toate părțile, cu viteze mari, și conțin elemente chimice care



se produc la explozia stelelor. Acestea sunt resturile de supernovă, care se formează atunci când o stea se micșorează brusc, după care explodează (vei afla mai multe despre acest proces într-un capitol special). Cel mai apropiat asemenea nor se află la 800 de ani-lumină și se vede doar prin telescop în constelația Cygnus.

Toate stelele, roiurile și nebuloasele se află în mișcare continuă, pe orbită în jurul centrului galaxiei. Totul se mișcă, ținut pe orbită de forța de atracție a tuturor stelelor dintr-un loc în spațiu denumit Galaxia Noastră. Stelele din galaxie sunt foarte apropiate una de alta față de cele din alte galaxii. Într-un oraș, de exemplu București, blocurile sunt mai apropiate unul de altul față de blocurile din Timișoara, iar între ele este mai mult câmp. Cea mai mare depărtare dintre două stele din Galaxia Noastră este de aproximativ 100.000 de ani-lumină, pe când între stelele dintr-o altă galaxie ca a noastră este de 2.500.000 de ani-lumină. Există și galaxii mai apropiate, dar sunt mici, și sateliți ai galaxiei noastre, într-un grup în care se află câteva zeci de asemenea adunături de stele. Cea mai apropiată galaxie de noi are și un nume ciudat, Galaxia Pitică din Câinele Mare, ca și cum ar fi o galaxie mică, situată în constelația Canis Major (Câinele Mare). Toate galaxiile vecine cu a noastră sunt atrase și ele de o aglomerare mai mare de galaxii, roiul din Virgo, aflat atât de departe, încât lumina călătorește 60 de milioane de ani până la noi.

De fapt, astronomii au măsurat distanța până la vreo 2.000.000 de alte galaxii și au văzut că se adună în grupuri, roiuri și roiuri de roiuri. De exemplu, te afli în parc și spre tine vine un grup de albine, câteva bestii minuscule cu acul scos. Te sperii un pic, dar vezi că acel grup este doar o parte dintr-un roi care are câteva sute de albine. Pare că scapi, însă observi că roiul este o părticică dintr-un grup de roiuri. La fel sunt și galaxiile, iar această ordonare ne arată structura Universului, asemănătoare cu cea a spumei. Sigur ai văzut spumă, sper că nu de bere sau de șampanie, ci de săpun sau de apă clocotită. Spuma este compusă din multe balonașe, dar ce este acela un balonaș? Îți spun eu: balonașul are o coajă compusă din apă și săpun, iar în interior este prins aer. În spumă avem balonașe lipite unele de altele, o aglomerare simpatică, iar în Univers este cam la fel. Coaja balonașelor cosmice

este compusă din galaxii care se atrag una pe alta (adică din stele, nebuloase, planete, asteroizi, comete), iar interiorul, din nimic. Din spațiu cosmic.

Trăim într-un Univers imens, atât de mare, încât luminii i-ar trebui 94 de miliarde de ani să îl străbată, și în continuă mărire, ceea ce înseamnă că nu putem ajunge în locuri prea îndepărtate. Fugim după Univers precum câinele după coadă!