

GHIDUL MICULUI
ASTRONOM
PRIN UNIVERS

SAU
ASTRONOMIE PENTRU COPII
ȘI RESTUL LUMII

ADRIAN ȘONKA

ILUSTRĂȚII DE ADNAN VASILE

Ediția a II-a revăzută și adăugită

nemi

CUPRINS

Despre *Ghidul micului astronom prin Univers*, de Adrian Șonka
Astronomie pentru copii și restul lumii, de Laura Câlțea

6

7

Să pornim prin Univers!

9

1. Capitolul în care vei înțelege tot ce trebuie despre Univers

12

1. Camere și portocale
2. Mii și miliarde de miliarde
3. Rău de mașină
4. La mulți ani cosmici!
5. Adresa cosmică

2. Capitolul în care vei afla cum se învață cerul

18

1. Nu vă supărați, cât este ceasul?
2. Nord-sud-est-vest
3. Forme pe cer
4. Cele mai strălucitoare stele
Iarna – mijlocul lui ianuarie, ora 23
Primăvara – mijlocul lui aprilie, ora 23
Vara – mijlocul lui iulie, ora 23
Toamna – mijlocul lui octombrie, ora 23
5. Carul Mare peste tot
6. Cine se mișcă pe cer?

3. Capitolul în care ți se dezvăluie sistemul solar

76

1. Bine ai venit în sistemul solar!
2. Numele planetelor nu contează
3. Cine se mișcă în jurul Soarelui?
4. Moale ca Jupiter sau tare ca Pământul?
5. Roci, metale și gaze înghețate
6. Vă rugăm treceți în bancă (despre orbite)
7. O zi obișnuită pe celelalte planete

4. Capitolul în care afli totul despre stele

113

1. Adevăratele stele
2. Mare și mic în lumea siderală
3. Copilăria stelelor
4. Stele adulte
5. Frumoasa moarte a stelelor

5. Capitolul cu obiectele care nu sunt stele

130

1. Nu tot ce se vede este stea
2. Stele în echipă
3. Nori în Univers

6. Capitolul în care te vei plimba printre galaxii

142

1. Forma Galaxiei
2. Rotația stelelor
3. Mărimea
4. Numărul de stele
5. La plimbare printre galaxii
6. Pardon! Și galaxiile se ciocnesc

7. Capitolul de istorie. Istorie a Universului

159

1. Înapoi
2. Înainte

Fenomene astronomice și hărți

168

- 2024
- 2025
- 2026



DESPRE GHIDUL MICULUI ASTRONOM PRIN UNIVERS

Dacă ai deschis acest „ghid” pentru a-ți găsi drumul prin Univers, vei afla că drumul tău este identic cu al celorlalți oameni de pe planetă. De fapt, tu nu prea ai vreo putere de decizie atunci când este vorba despre cum te vei plimba prin Univers. Tot ce poți face este să observi „locurile” din Univers pe lângă care treci. Același lucru îl fac și eu cam de prin 1996, de când am aflat într-o carte că stelele au nume. Din curiozitate am căutat să văd dacă este adevărat și am găsit că da: stelele au nume. La fel și planetele, galaxiile și constelațiile. Am observat, la început cu ochiul liber și printr-o lunetă foarte mică, stele a căror strălucire varia, planete, comete și asteroizi.

În timp, am măsurat de mai mult de 10 000 de ori strălucirea stelelor, am observat 82 de asteroizi, notându-le poziția cu creionul pe o hartă desenată în timp ce priveam cerul. Am desenat nebuloase, galaxii și roiuri stelare pentru că nu aveam aparat de fotografiat, dar mi-a prins bine pentru că așa le-am văzut și înțeles mai bine.

Am văzut cu ochii mei obiecte aflate la mii de ani-lumină, de sute de ori mai mari decât sistemul nostru solar și care conțineau zeci de mii de stele. Apoi am început să iau imagini și să fac măsurători mai precise, denumite „științifice”. Pare sofisticat, dar totul a început ca o pasiune. Tot ce începe ca pasiune poate fi continuat și ca meserie, așa că în

cartea asta te voi ajuta să faci primii pași pentru a deveni și tu un „mic astronom”. Acum, când scriu aceste rânduri, mă uit și prin telescop și văd un asteroid care trece foarte aproape de Pământ și mă gândesc să-l observ și pe Jupiter. Observarea cerului a devenit pentru mine o slujbă, dar a rămas o pasiune.

Dacă și tu îți dorești să observi cerul poți începe prin a citi această carte. Poți folosi hărțile pe care ți le-am desenat sau poți urmări indicațiile care îți vor îndrepta privirea înspre stele. Frumusețea este că oricine poate vedea toate astea. Cerul e acolo pentru toți, ne așteaptă doar să ridicăm ochii și să privim.

Adrian Șonka,
astronom

ASTRONOMIE PENTRU COPII ȘI RESTUL LUMII

Cât de mare este Universul? Câte galaxii sunt în Univers? Câte stele sunt într-o galaxie? Care este cea mai strălucitoare stea din galaxia noastră? Ce este o supernovă? Din ce e format spațiul cosmic? De ce nu mai e Pluto planetă? Cât timp ți-ar lua să ajungi cu mașina la Marte? Dar la Jupiter?

Întrebările pe care ți le poți pune atunci când privești cerul sunt nenumărate. Fie că te uiți după formele constelațiilor, fie că ești în căutarea unei stele căzătoare ca să-ți pui o dorință (apropo, astronomii spun că ne punem dorințe, de fapt, pe sateliți artificiali; dar, ce știi ei?) când te uiți la imensitatea cerului o imensă curiozitate pune stăpânire pe tine.

Interesul pentru știință a crescut în ultimii ani, iar cărțile de popularizare a științei (pentru copii și nu numai) sunt din ce în ce mai numeroase și mai interesante. Copiii cresc și se dezvoltă având la îndemână dispozitive electronice din ce în ce mai performante, iar interesul lor pentru tehnologie și știință e într-o continuă dezvoltare. Copiii de azi și de mâine vor să fie informați, vor să știe cât mai multe despre lumea care îi inconjoară și despre lumile posibile din spațiul extraterestru. În întâmpinarea acestor copii vine și *Ghidul micului astronom prin Univers sau astronomie pentru copii și restul lumii*, de Adrian Șonka, o carte foarte bine documentată, cu informații la zi din

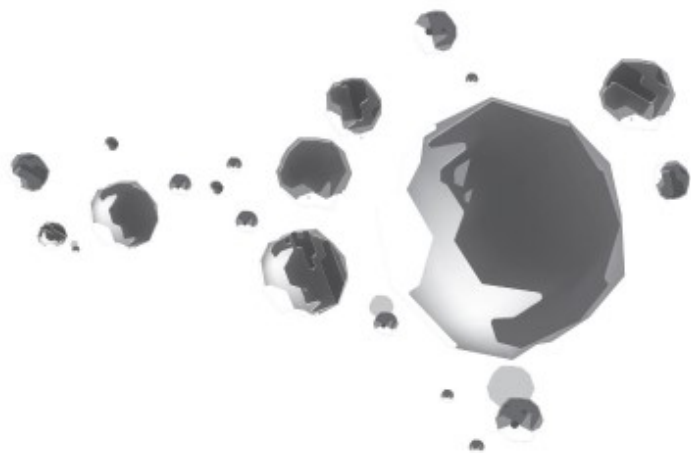
astronomie, dar și cu mult umor și glume *science geek*.

L-am cunoscut pe Adrian Șonka la un curs de astronomie și am fost cucerită atât de umorul, cât și de cunoștințele lui. De aici a pornit ideea de a lucra împreună la o carte pentru copii dedicată micilor exploratori curioși să înțeleagă cât mai multe din tainele Universului. A fost o surpriză și pentru noi să ne dăm seama că am lucrat mai bine de un an la o carte de astronomie pentru copii, iar ce a ieșit a fost o carte „pentru copii și restul lumii”. Este foarte bună pentru o introducere în astronomie, atât pentru cei care sunt pasionați, cât și pentru cei care nu au mai citit astfel de cărți, indiferent de vârstă.

Concepția grafică a cărții și ilustrațiile au fost realizate de Adnan Vasile într-un stil modern și foarte prietenos care completează minunat textele scrise de Adrian Șonka. Ilustrațiile sunt completate de imagini NASA, hărți astronomice și grafice realizate de autor. Ne-am propus să facem o carte care să fie în același timp prietenoasă, dar și documentată, scrisă și ilustrată atât amuzant, cât și inteligent.

Vă invit așadar să porniți alături de Adrian Șonka în această călătorie prin Univers. Vor urma și altele.

Laura Câlțea,
Redactor-șef Nemi



SĂ PORNIM PRIN UNIVERS!

Universul este al tău, al nostru și al tuturor. Planetele și sateliții aparțin întregii omeniri, însă doar cei instruiți în astronomie realizează acest lucru. Ai putea să crezi că doar anumiți oameni pot merge în spațiul cosmic. De multe ori, la fiecare săritură; chiar și tu ai încercat, însă mereu ai căzut înapoi pe Pământ. E greu să mergi acolo sus, printre planete, însă este doar o limitare dată de posibilitățile tehnice. Dar, înainte să te gândești să mergi în spațiul cosmic, poate e mai bine să afli tot ce poți despre acesta.

Știu că nu cunoști atât de puține lucruri cum pare. Poate nu ai cu cine să vorbești despre cosmos: acasă mereu sunt altele de făcut, oamenii mari par să nu

vrea să afle nimic despre Univers; la școală trebuie să înveți doar anumite chestiuni, iar în pauză toată lumea aleargă sau deranjează pe ceilalți. Mai știu că oricând ai putea spune câte ceva despre planete și că rachetele te pasionează, doar nu degeaba ai în mâini această carte.

Întotdeauna este bine să cunoști mai multe și vei vedea că, pe măsură ce afli, multe din informațiile pe care le ai nu sunt așa cum le știu ceilalți. De exemplu, Laika nu este primul câine care a fost în spațiu, găurile negre nu sunt... găuri, galaxia în care trăim nu se numește „Calea Lactee” și nu contează dacă Pluton este planetă sau nu. De fapt, nu contează nici dacă îi spui „Pluto” sau „Pluton”. Nici Steaua Polară nu este cea mai strălucitoare stea,

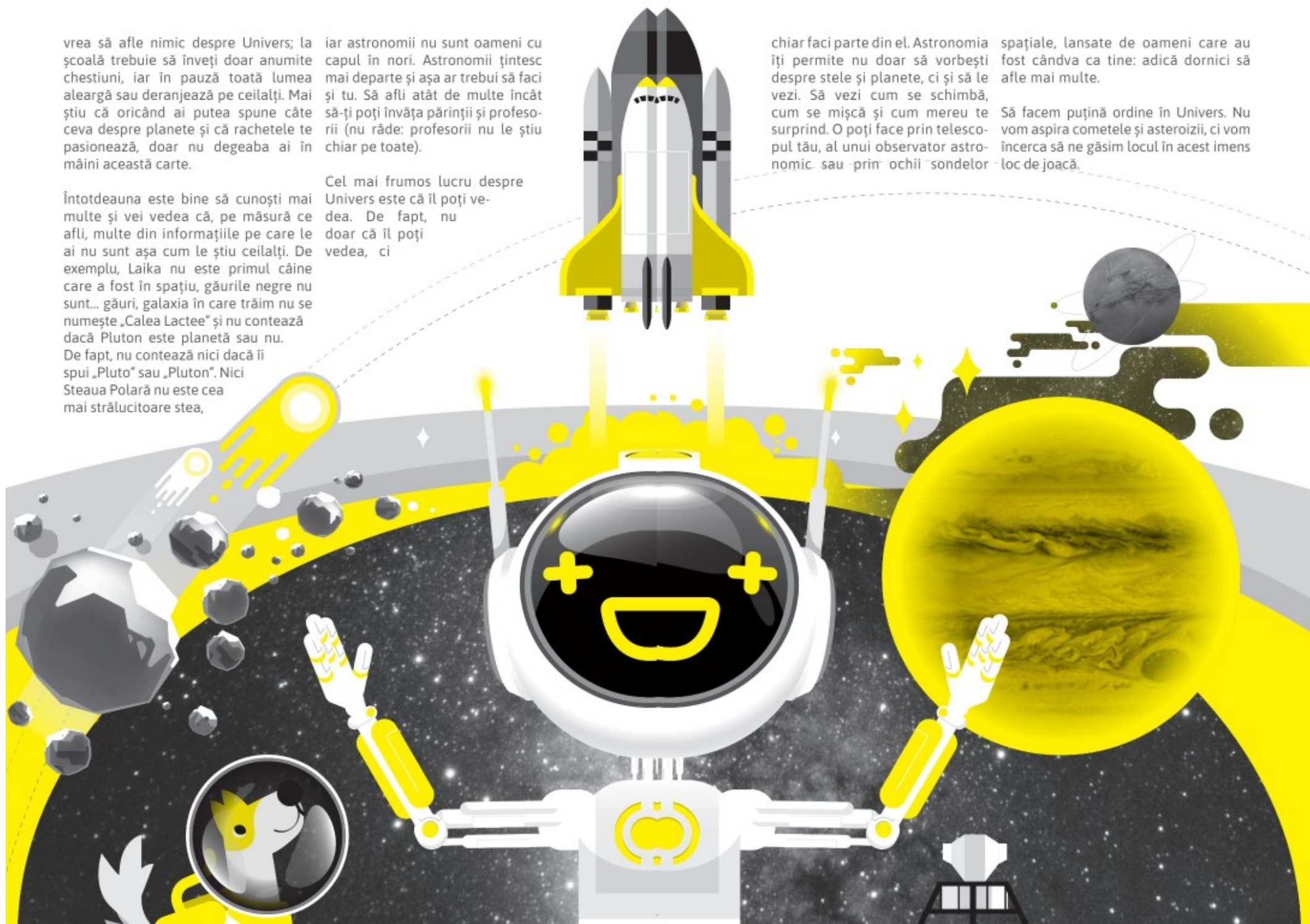
iar astronomii nu sunt oameni cu capul în nori. Astronomii țintesc mai departe și așa ar trebui să faci și tu. Să afli atât de multe încât să-ți poți învăța părinții și profesorii (nu râde: profesorii nu le știu chiar pe toate).

Cel mai frumos lucru despre Univers este că îl poți vedea. De fapt, nu doar că îl poți vedea, ci

chiar faci parte din el. Astronomia îți permite nu doar să vorbești despre stele și planete, ci și să le vezi. Să vezi cum se schimbă, cum se mișcă și cum mereu te surprind. O poți face prin telescopul tău, al unui observator astronomic sau prin ochii sondelor

spațiale, lansate de oameni care au fost cândva ca tine: adică dornici să afle mai multe.

Să facem puțină ordine în Univers. Nu vom aspira cometele și asteroizii, ci vom încerca să ne găsim locul în acest imens loc de joacă.



1 CAPITOLUL ÎN CARE VEI ÎNTELEGE TOT CE TREBUIE DESPRE UNIVERS

1. CAMERE ȘI PORTOCALE

Universul este mare. Foarte mare! Și nu numai că este mare, dar imensitatea lui se mărește în fiecare secundă. Când te-ai născut tu, Universul era mai mic (nu ă vîna ta) și cînd o să ai 30 de ani o să fie cu mult mai mare decît acum.

ACEASTA ESTE CASA TA, UNDE FIECARE PLANETĂ ESTE UN FEL DE CAMERĂ. PUNCTELE MICI SUNT ASTEROIZI, ADICĂ UN FEL DE CUTII ARUNCATE PRIN CAMERĂ.

Pune un bob de mazăre pe biroul din camera ta. Bobul de mazăre este o planetă. Pune o portocală foarte aproape de bobul de mazăre. Portocala este Soarele. Tot biroul este sistemul solar și pe el ar trebui să se afle și celelalte planete, asteroizii și cometele, însă nu mai pune nimic pe birou pentru că îl murdărești. Biroul este sistemul solar și alte mese din celelalte camere din casă sunt alte sisteme solare. Fiecare altă masă ar trebui să aibă portocala ei, unele avînd și două sau trei, însă nu fiecare are un bob de mazăre. Mai sus sau mai jos față de casa ta (sau etajul tău) sunt și alte camere, toate avînd birouri, adică sisteme solare. Cartierul tău conține multe camere, iar orașul tău și mai multe. Orașul este Galaxia noastră, bogat în stele și planete, dar noi, cei din camera ta, nu putem vedea atît de bine departe și nu putem spune încă dacā există și alte boabe de mazăre în oraș.

Pînă acum sunt sigur că ai aflat că există și alte orașe. Orașele sunt despărțite de zone fără camere cu mese, asemănătoare cu spațiul dintre galaxii: gol, lipsit de orice. Așa cum există alte orașe, în Univers există și alte galaxii. Nu există niciun motiv pentru care celelalte galaxii să fie diferite de a noastră și, după cum se vede prin telescoape, galaxiile conțin stele și nori de gaz și praf. La fel cum orice alt oraș are și blocuri cu apartamente, și camere cu birouri.

Astronomii au aflat acum o sută de ani că distanța dintre galaxii se mărește. E ca și cum orașele s-ar îndepărta, fără să se miște, unul de celălalt. De fapt, câmpurile s-ar mări și, așadar, și spațiul dintre orașe. Galaxiile fug una de alta, însă stelele și planetele sunt prea apropiate, forța de atracție fiind mai puternică.



2. MII ȘI MILIARDE DE MILIARDE

Oare cîte portocale ne trebuie ca să ilustrăm numărul de stele din galaxia noastră? Avem un răspuns: 400 de miliarde de portocale. Părinții ar trebui să cumpere 22 de miliarde de săculeți cu portocale pentru experimentul tău. Mai bine nu le spui.

Fiecare stea are planete, dar nu fiecare planetă este ca Pămîntul. Credem că în galaxie sunt 10 miliarde de planete asemănătoare cu Pămîntul, deci vā trebuie tot atâtea boabe de mazăre, adică 33 de milioane de borcane. Măcar cu atît te pot ajuta părinții.

Dar boabe de mazăre (planete)? Răspuns: 1 000 de miliarde de boabe de mazăre. Adică 4 miliarde de borcane de mazăre. Mai bine nu fugi încă la supermarket.

Ține minte un lucru: cele de mai sus te ajută să vezi cîte stele și planete sunt în Galaxia noastră. Dacā vrei să vezi cîte sunt în Univers, fă tot ce scrie mai sus de 140 de miliarde de ori mai mult!

3. RĂU DE MAȘINĂ

Nu e de ajuns că Universul este mare. Oamenii se și mișcă foarte încet. Melci cosmici inteligenți, asta suntem noi.

Mersul cu mașina este plictisitor pentru tine și enervant pentru părinți. E mai frumos să te deplasezi cu autocarul plin de colegi. E mai distractiv pentru tine (și supărător pentru profesorii însoțitori), iar când ești cu prietenii, timpul pare că trece mai repede.

MARTE 63

JUPITER 671

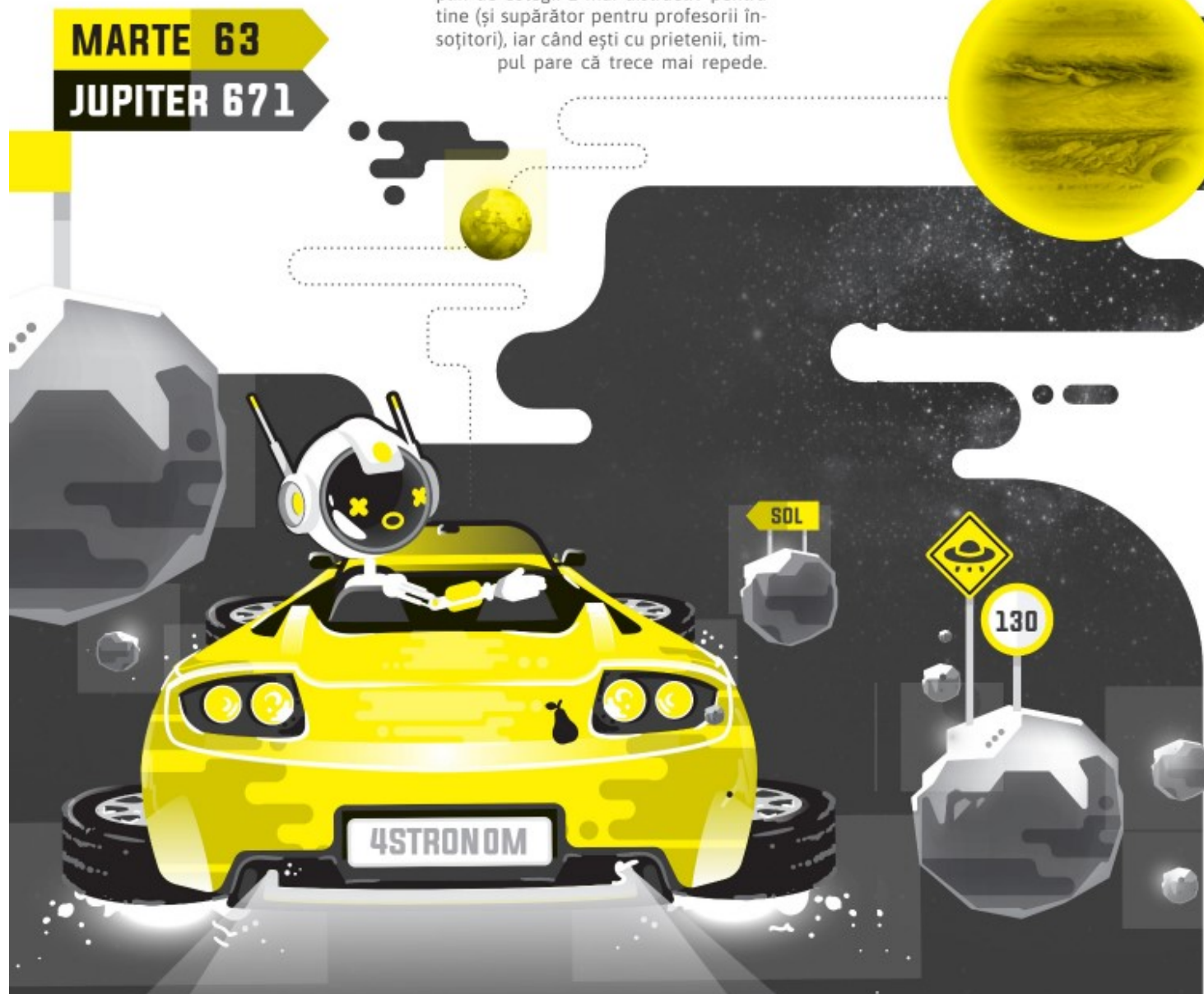
În condițiile astea, poți merge și până la Lună. Drumul durează doar 146 de zile. Pare puțin, dar nu poți coborî din mașină pentru popas.

Cu cât vrei să ajungi mai departe, cu atât vei face mai mult. Până la cea mai apropiată planetă de noi, Venus, faci cu autocarul „doar” 43 de ani. O nimica toată! Dacă pleci când ești în clasa a 5-a, ajungi când vei fi în clasa a 48-a!

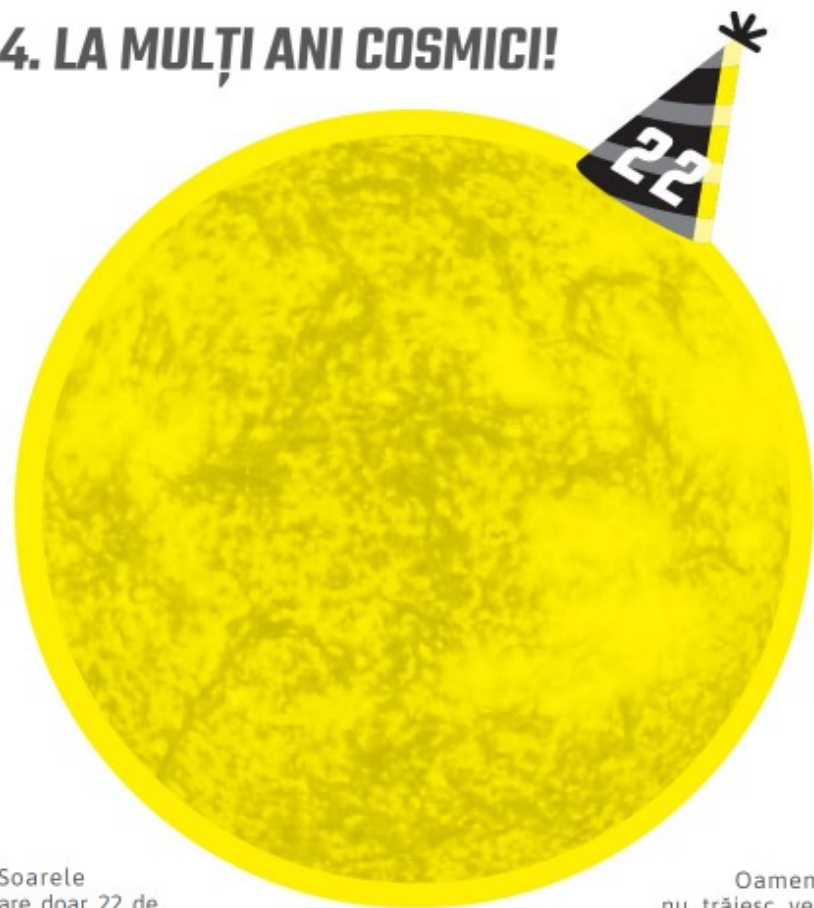
O planetă mai primitoare este Marte, la care ajungi în 63 de ani cu mașina, una mai mare este Jupiter (671 de ani cu mașina) și una mai frumoasă este Saturn (1 364 de ani cu mașina). Vrei să mergi până la Neptun? Ar fi bine să pleci cu părinții, pentru că faci 4 300 de ani și trebuie să aibă cineva grijă de tine.

Depărtarea dintre planete este mare, însă cea dintre stele este și mai mare. Până la cea mai apropiată stea faci cu mașina 45 de milioane de ani! Eu mă gândesc la un singur lucru: câte teme poți să faci pe drum.

Vei afla mai exact care este distanța dintre stele la capitolul dedicat acestora. Și vei mai afla înspre ce stea s-o apuci ca să găsești și o planetă pentru un popas de 15 minute, doar nu degeaba ai șnițelul în ghozdan.



4. LA MULȚI ANI COSMICI!



Soarele are doar 22 de ani, denumiți „galactici”, adică de atâtea ori s-a rotit în Galaxie de când s-a format. Nu știm când trebuie să îi urăm „La mulți ani!”, însă știm că nu vom apuca să mergem la ziua lui. Nu putem spune că stelele „trăiesc”. Ele doar „funcționează” pe bază de combustibil, dar combustibilul întotdeauna se termină. Problema este că se termină greu, stelele care funcționează cel mai puțin trăind „doar” 5-6 milioane de ani, prea mult pentru noi. Planetele nici măcar nu funcționează pentru că sunt niște roci complicate sau nori tari de gaz, dăinuind veșnic în Univers.

Oamenii nu trăiesc veșnic și, dacă ar face-o, nu s-ar putea bucura de nimic. Nimeni din cei care te înconjoară de-a lungul unei zile nu vor fi martori la cel mai frumos eveniment din sistemul solar, și anume ieșirea din funcțiune a Soarelui, pentru că se va produce peste patru miliarde de ani (și va dura câteva sute de milioane). Putem însă să vedem cum alte stele ies acum din funcțiune, pentru că sunt multe în Univers, la fel cum, dacă nu ai apă la tine, găsești sigur în clasă pe cineva care are pentru că sunt mai mulți copii.

5. ADRESA COSMICĂ

Unde stai? Știi eu. Pe o stradă cu nume. Să spunem că se numește... Strada Astronomului. La un număr, acolo este casa ta. Strada Astronomului, nr. 4. Dacă ești în București, stai și într-un sector: sectorul 2. Am ales la întâmplare. Adresa ta sună așa: strada Astronomului, nr. 4, sector 2, București, România. Trebuie trecut și țara dacă vrei ca cineva din afara ei să te găsească. Foarte frumos, dar nu e de ajuns. Stai și pe un continent: Europa. Și pe o planetă: Pământ. Planeta se rotește în sistemul solar. Iată adresa ta: strada Astronomului, nr. 4, sector 2, București, România, Europa, Terra, Sistemul solar. Sistemul solar are și o stea, Soarele, care se află într-o zonă de galaxie denumită „brațul Orion”. Galaxia se află într-o aglomerare, aflată la rândul ei într-o altă aglomerare. Iată adresa ta:

DESTINATAR: ASTRO NOM
ADRESA: STRADA ASTRONOMULUI,
NR. 4, SECTOR 2, BUCUREȘTI,
ROMÂNIA, EUROPA, TERRA,
SISTEMUL SOLAR, SOARELE,
BRAȚUL ORION,
GALAXIA NOASTRĂ,
GRUPUL LOCAL,
SUPER-ROIUL DIN VIRGO.



**ÎN ACEASTĂ PATĂ, PLINĂ DE STELE,
TE-AI NĂSCUT TU ȘI TOȚI CEI
DESPRE CARE AI AUZIT CÉVA VREODATĂ.**

**LA SCARA ASTA NICI NU MAI
CONTEAZĂ NUMĂRUL
APARTAMENTULUI.**

2 CAPITOLUL ÎN CARE VEI AFLA CUM SE ÎNVĂȚĂ CERUL

Cerul se învață ușor. Cel mai greu este să vrei să-l înveți, să vrei să cunoști constelațiile, stelele principale, nebuloasele, galaxiile, aglomerările stelare și planetele. Însă dacă enumerarea lor îți trezește interesul, jumătate din muncă este deja făcută. Nu ți-ar plăcea să cunoști cum se mișcă planetele, ce înseamnă culoarea unei stele, în ce direcție este nordul sau care este galaxia care se vede doar cu ochiul liber? Dacă da, am făcut un alt pas înainte.

Poate te ajută și cele două imagini de mai jos. Prima îți arată cerul din timpul zilei, atunci când oamenii sunt activi, se ceartă la serviciu și aleargă precum furnicile, înainte și înapoi pe drum. Pe cerul de zi nu putem vedea decât Soarele, la care nici măcar nu te poți uita. Se mai văd nori, uneori atât de mulți încât nici Soarele nu mai este vizibil, dar și avioaane, Luna și cam atât. Un cer plictisitor, în afară de optimistul albastru, atotprezent în jurul nostru în timpul zilei.

În a doua imagine poți vedea cerul de noapte.

Albastrul cerului s-a stins, iar acum privim prin aerul transparent care ne înconjoară, spre imensitatea spațiului cosmic. Unde vezi negru, privești de fapt în regiunea apropiată din Galaxia noastră, direcții în care nu se află stele apropiate sau mari.

Când dai de un punct luminos, vezi de fapt un obiect foarte îndepărtat, care se comportă ca Soarele. Acolo unde se vede o dâră luminoasă, privești de fapt toate stelele din Galaxie, dar nu separat, pentru că ochii noștri nu sunt îndejuns de puternici. Uneori se văd și dăre luminoase, denumite „meteori”, dar și avioaane.

Nu știi de ce tot spun „avioaane”, probabil că mă bucur foarte mult atunci când mă gândesc la cerul înstelat.

Până acum, ți-ai dat seama deja că cerul de noapte este uimitor. Putem vedea mii de stele, zeci de forme, Calea Lactee, planete, Luna, meteori, sateliți artificiali și avioane, pardon, avioaane, totul într-o liniște perfectă (sau însoțit

de muzica preferată, în surdină). Este poate cea mai bună reclamă pentru astronomie, pentru că fiecare dintre noi știe că este doar o ființă umană, ținută la sol de gravitația unei planete pierdută în spațiul cosmic, dar care privește către Univers.



TOT CE-ȚI MAI RĂMÂNE DE FĂCUT ESTE SĂ ÎNVEȚI CERUL, ÎNSĂ NU CA LA ȘCOALĂ, CI DE PLĂCERE.