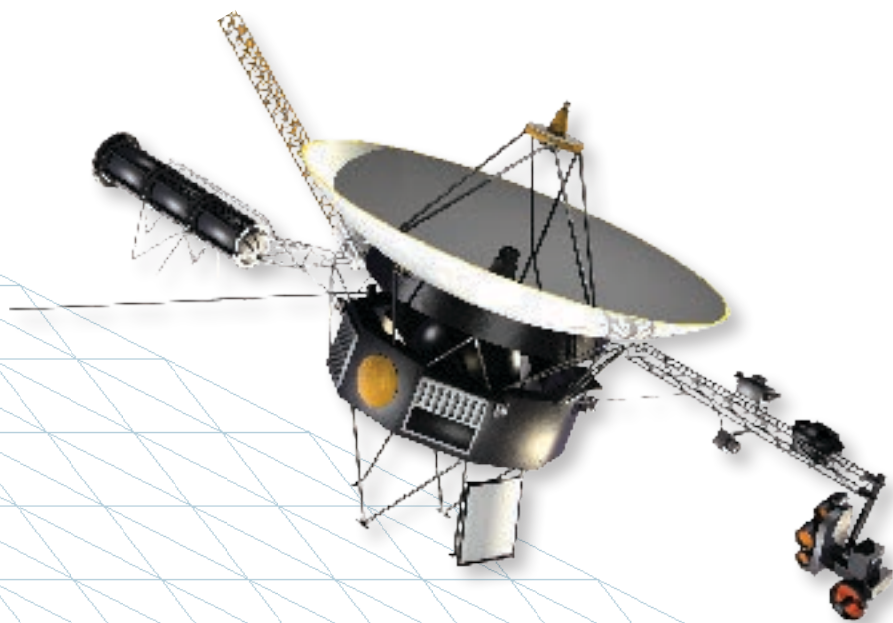


# Svemir



■ Laguna ■

Naslov originala

**SPACE**

ALAN DYER

Copyright © Weldon Owen Pty Ltd

Copyright © 2013 za srpsko izdanje, LAGUNA

**Creative Director** Sue Burk

**Concept Development** John Bull, The Book Design Company

**Project Editor** Jessica Cox

**Designer** Kathryn Morgan

**Illustrators** MBA Studios, Karen Carr, Mark A. Garlick, David Hardy, Steven Hobbs,  
Moonrunner Design

Alan Dajer

**SVEMIR**

**Za izdavača** Dejan Papić

**Prevod** Tatjana Bižić

**Lektura i korektura** Dragana Matić Radosavljević

**Slog i prelom** Jelena Radojičić

Tiraž 3000

Štampa Kina

Izdavač

**Laguna**, Beograd

Resavska 33

Tel. 011/3341-711

[www.laguna.rs](http://www.laguna.rs)

e-mail: [info@laguna.rs](mailto:info@laguna.rs)

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

ДАЈЕР, Алан, 1953–  
Svemir / Alan Dajer ; prevod Tatjana  
Bižić. - Beograd : Laguna, 2013 (Kina). - 64  
str. : ilustr. ; 28 cm. - (#Edicija #Upoznaj!)

Prevod dela: Space / Alan Dyer. - Tiraž  
3.000. - Registar.

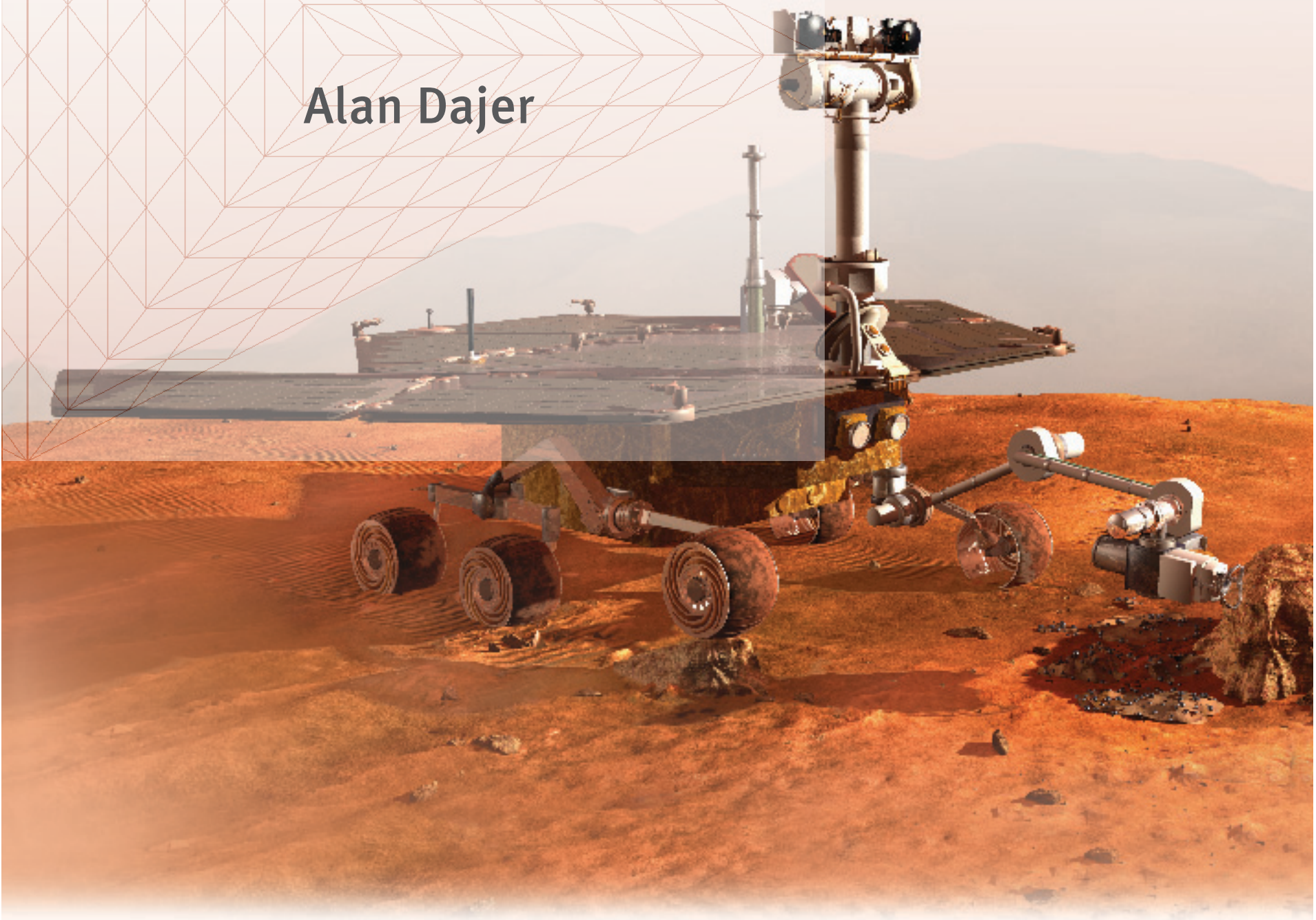
ISBN 978-86-521-1210-4

524(02.053.2)

а) Васиона  
COBISS.SR-ID 197509900

# Svemir

Alan Dajer



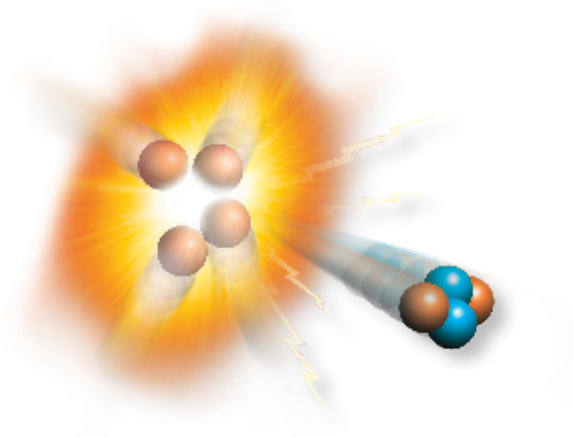
# Sadržaj

## **u** poznajemo

### **U početku**

Naše mesto u svemiru 8

Sve je počelo Velikim praskom 10



### **Nebeska tela**

U Sunčevom sistemu 12

Poređenje planeta 14

Svemirske snežne grudve 16

Zvezde i magline 18

Svet galaksija 20

### **Ka nepoznatom**

Sazvežđa 22

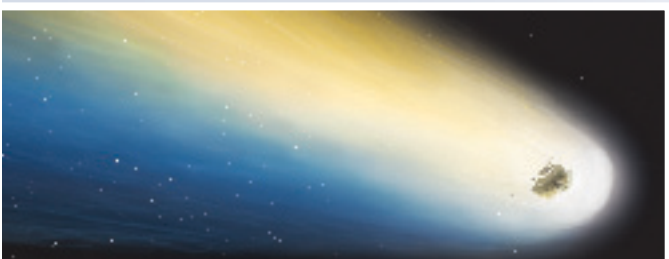
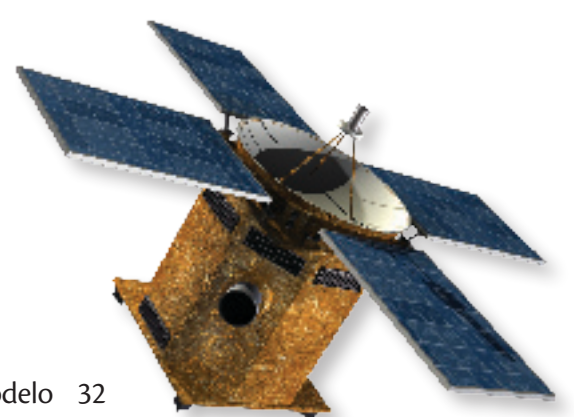
Zagledani u svemir 24

Svemirska istraživanja 26

Svemirske pustolovine 28

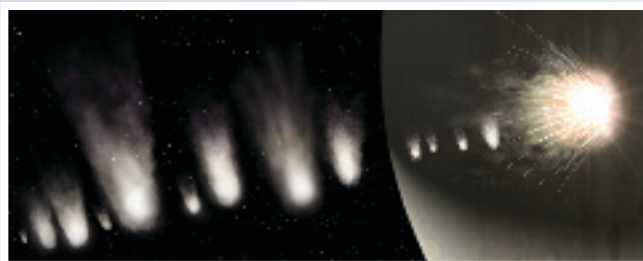
Međunarodna svemirska stanica 30

Odvažno u bezvazdušni prostor: svemirsko odelo 32





# **u** žiži



## **Sunčev sistem**

Pogonski motor: Sunce 36

Najbliži: Merkur 38

Večernjača: Venera 39

Zemlja i njen Mesec 40

Mars, crvena planeta 42

Gasoviti džin: Jupiter 44

Gospodar prstenova: Saturn 46

Nakrenuta planeta: Uran 48

Najmanji džin: Neptun 49

Pluton i iza njega 50

## **Zvezde i galaksije**

Stubovi postanja: maglina Orao 52

Naša galaksija Mlečni put 54

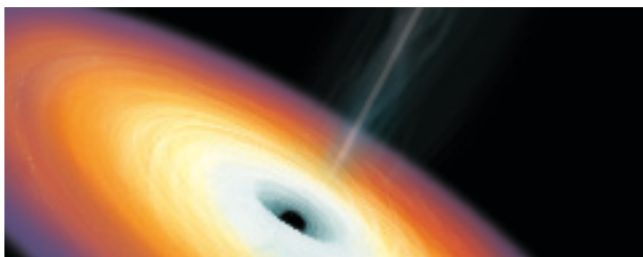
Anatomija supernove 1987A 56

Unutar crne rupe: Labud X-1 58

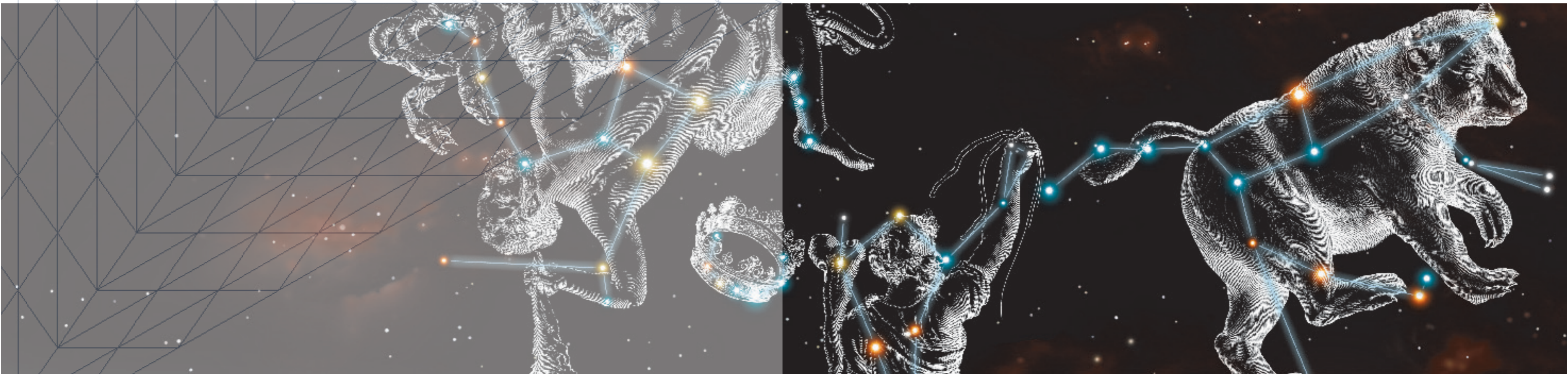
Naš čudesni svemir 60

Rečnik 62

Indeks 64



# U poznajemo



# Naše mesto u svemiru

Svemir je zaista veliki! Planeta Zemlja, na kojoj mi živimo, samo je jedna u osmočlanoj porodici planeta koje čine naš Sunčev sistem. Zemlja kruži oko naše zvezde Sunca, koje je žuti patuljak. Iako je nama veoma važno, naše Sunce je samo jedno od milijardi sunaca u galaksiji spiralnog oblika zvanog Mlečni put. Sunce vidimo danju, a ostala sunca u našoj galaksiji pojavljuju se kao zvezde na noćnom nebu. Naša galaksija je vrlo velika, pa ipak je samo jedna u užem skupu od desetak galaksija, koji opet čini jedan mali deo ogromne mreže od milijardi galaksija. Sve planete, zvezde i galaksije zajedno čine ono što nazivamo svemirom.



## Plavi kliker

Astronauti koji slete na Mesec vide Zemlju kao plavi kliker koji lebdi u svemirskom crnilu nad sivim i beživotnim Mesečevim predelom.

## Kosmički susedi

Naši najbliži susedi u svemiru jesu ostali svetovi u našem Sunčevom sistemu. Dovoljno su nam blizu da do njih mogu da odlete robotizovane sonde, pa i ljudi. Iza tih naših suseda, međutim, ogromne svemirske razdaljine onemogućuju nam putovanje do drugih zvezda i galaksija.

**Sunčev sistem** Kad pogledamo iz malo šire perspektive, Zemlja je samo jedna planeta u sistemu koji obuhvata još sedam glavnih planeta i nekoliko patuljastih. Svetlosti je potrebno oko šest sati da doputuje od Sunca do patuljaste planete Plutona, koja se nalazi na spoljnoj ivici Sunčevog sistema.

**Lokalna grupa** Zraku svetlosti bilo bi potrebno dva i po miliona godina da bi stigao do Andromeđe, velike galaksije najbliže našoj. Andromeđa je jedna u maloj porodici nama susednih galaksija nazvanoj Lokalna grupa.

**Mlečni put** Čak i ako juri brzinom svetlosti (300.000 kilometara u sekundi) – najvećom brzinom kojom išta može da putuje – svetlosnom zraku bilo bi potrebno 100.000 godina da proputuje kroz našu galaksiju.

**Zemlja** Naš svet je mala plava planeta, čiji je znatan deo pokriven vodom, i koja kruži na udaljenosti od približno osam svetlosnih minuta od Sunca, žute zvezde od koje dobija svetlost i toplotu. Zasad osim Zemlje ne znamo ni za jedno drugo mesto u svemiru na kome postoji život.

## Poznati svemir

Da bi se stiglo do najudaljenijih tela u poznatom svemiru, čak i kada se putuje brzinom svetlosti, potrebno bi bilo gotovo četrnaest milijardi godina. Usput bismo prošli milijarde galaksija povezanih u lance i okupljenih u jata.

## SVETLOSNE GODINE

Svetlosti je potrebno osam minuta da stigne od Sunca do Zemlje. Za godinu dana svetlost može da pređe gotovo deset biliona kilometara, i ta se razdaljina naziva svetlosna godina. Svetlosnom godinom se dakle ne meri vreme, nego rastojanje.



## Svetlosne godine od Zemlje do...

Meseca	1 svetlosna sekunda
Sunca	8 svetlosnih minuta
Plutona	6 svetlosnih sati
Proksime Kentaura (najbliže zvezde)	4,2 svetl. godine
Oriona (kraka Mlečnog puta)	5.000 svetl. god.
Andromeđe (najbliže velike galaksije)	2,5 mil. svetl. god.
Ivice vidljivog svemira	13,7 milijardi svetl. god.

# Sve je počelo Velikim praskom

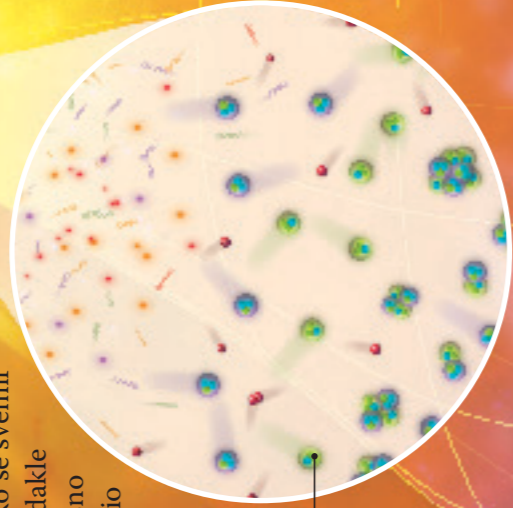
Bumi! Titanska eksplozija stvorila je čitav svemir, svu materiju i energiju.

Nema važnijeg pitanja koje bismo mogli da postavimo nego što je: „Kako je sve počelo?“ Kako je svemir postao taj ogromni prostor ispunjen milijardama galaksija kakav mi danas poznajemo? Divovski teleskopi upućuju nas na izvestan trag – oni nam pokazuju da se, po svemu sudeći, sve galaksije velikom brzinom udaljavaju jedna od druge. Svemir postaje sve veći, širi se kao kosmički balon koji se naduvava. Ako se svemir sada i dalje povećava, u prošlosti je dakle morao biti mnogo manji. Pre približno 13,7 milijardi godina svemir je sav bio sabijen u majušnu tačkicu, manju od atoma. Ta tačkica je eksplozivno razlila, a tu eksploziju astronomi nazivaju Velikim praskom.

**Prva tri minuta** Mladi svemir činile su samo atomske čestice (kao što su elektroni i protoni), koje su jurcale naokolo prebrzo da bi se sastale i stvorile atome.

## Kratka istorija vremena

Vreme i prostor nastali su u jednom supervrelom, superzgušnjutom blesku energije. U jednom munjevitom trenutku svemir je veoma porastao. Silina te eksplozije i dalje traje, uzrokujući širenje svemira oko nas.



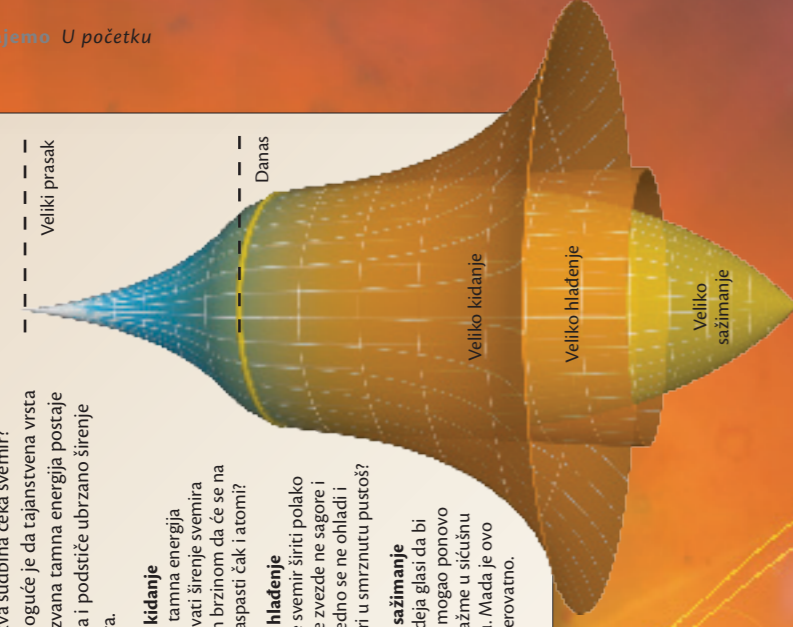
## BUDUĆNOST SVEMIRA

**K**akva sudbina čeka svemir? Moguće je da tajanstvena vrsta sile nazvana tamna energija postaje sve jača i podstiče ubrzano širenje svemira.

**Veliko kidanje** Hoće li tamna energija uzrokovati širenje svemira takvom brzinom da će se na kraju raspasti čak i atomi?

**Veliko hlađenje** Ili će se svemir širiti polako dok sve zvezde ne sagore i sve zajedno se ne ohladi i prevori u smrznutu pustoš?

**Veliko sažimanje** Treća ideja glasi da bi svemir mogao ponovo da se sažme u sićušnu tačkicu. Mada je ovo malo verovatno.



## Formiranje oblaka gasa

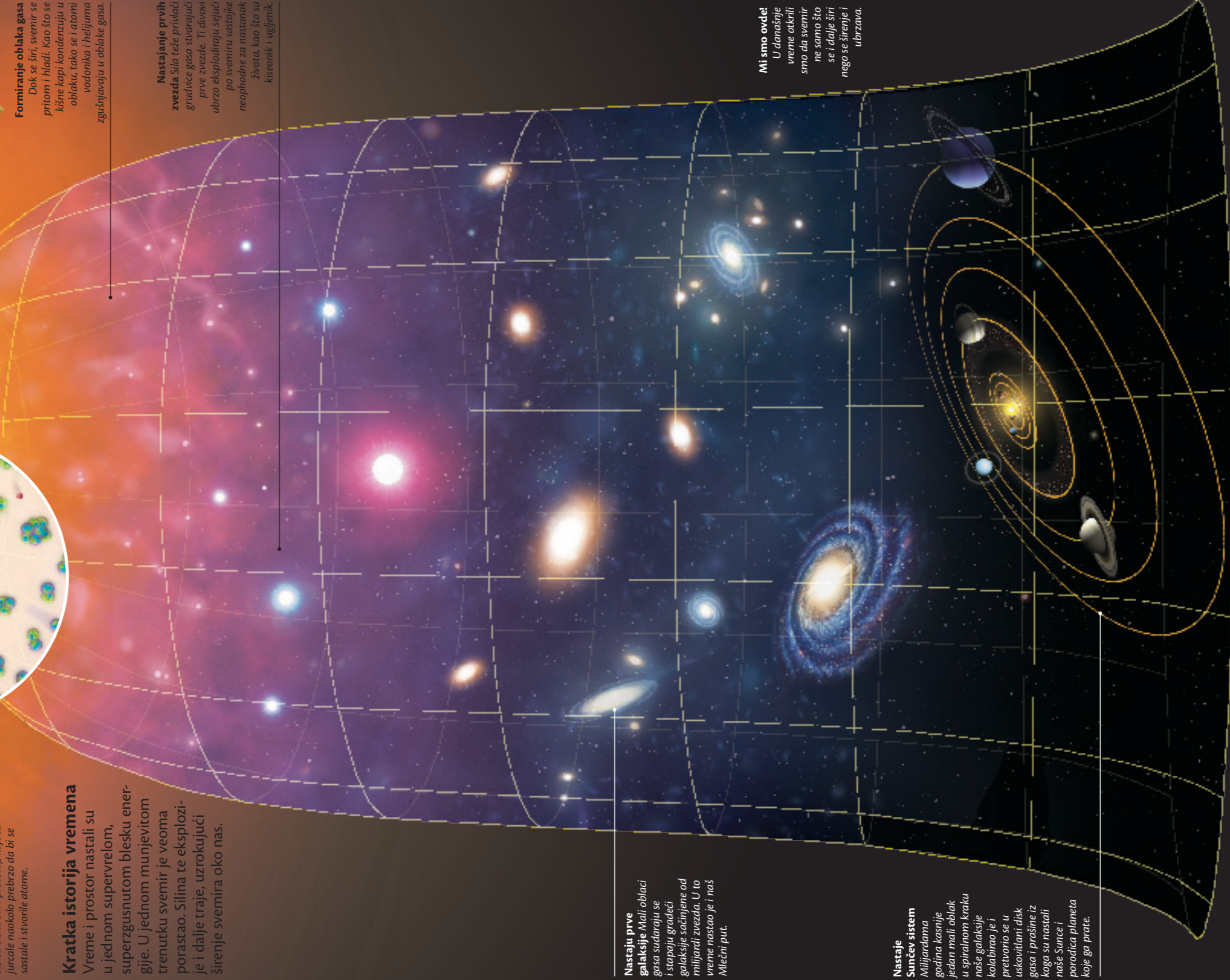
Dok se širi, svemir se pritom i hladi. Kao što se kišne kapi kondenzuju u oblaku, tako se i atomi vodonika i helijuma zgušnjavaju u oblake gasa.

## Nastajanje prvih zvezda

Sila teže privlači grudvice gasa stvarajući prve zvezde. Ti divovi ubrzo eksplodiraju sejući po svemiru sastojke neophodne za nastanak života, kao što su kiseonik i ugljenik.

## Mi smo ovdje!

U današnje vreme otkrili smo da svemir ne samo što se i dalje širi nego se širenje i ubrzava.



**Nastaju prve galaksije** Mali oblaci gasa sudaraju se i stapaju gradeći galaksije sačinjene od milijardi zvezda. U to vreme nastao je i naš Mlečni put.

## Nastaje Sunčev sistem

Millijardama godina kasnije jedan mali oblak u spiralnom kraku naše galaksije kolabirao je i pretvarao se u uskovitlani disk gasa i prašine iz koga su nastali naše Sunce i porodiца planeta koje ga prate.



## Vremenska skala

Šta bi bilo kada bi se čitava istorija svemira odigrala za samo godinu dana? U tom slučaju, istorija čovečanstva sva bi stala u poslednjih nekoliko minuta.

- Veliki prask**  
1. januar, u ponoć
- Formiranje oblaka gasa**  
1. januar, 00:10
- Nastajanje prvih zvezda**  
5. januar
- Mlečni put poprima oblik**  
sredina januara
- Nastaje Sunčev sistem**  
1. septembar
- Postanak života na Zemlji**  
22. septembar
- Pojavjuju se sisari**  
25. decembar
- Pojava ljudskih bića**  
31. decembar, 23:47
- Sadašnjost**  
31. decembar, ponoć





# U Sunčevom sistemu

Sunce je samo jedna prosečno velika zvezda u prikrajku Mlečnog puta, ali je takođe i beskrajno važan centar Sunčevog sistema, oko koga kruži porodica nebeskih tela. Ta porodica obuhvata osam glavnih planeta, među kojima je i naša Zemlja, i uz njih još najmanje tri (a verovatno i više) malih svetova koje nazivamo patuljastim planetama. Dve od njih su Cerera i Pluton. Oko Sunca takođe kruži mnoštvo stenovitih asteroida, koji čine pojas asteroida, a na samom rubu sistema pritajen je pojas malih ledenih tela zvani Kajperov pojas. Ledena tela iz Kajperovog pojasa i dalje iza njega ponekad polete ka Suncu i tako nastaju komete s dugim plamenim repom. Neke planete i same imaju svoje porodice: mesece koji kruže oko njih.

## Kako je nastao Sunčev sistem

Sunčev sistem je rođen pre pet milijardi godina iz jedne magline – oblaka gasa i prašine. Vreli centar te magline obrtao se skupljajući se pritom, dok se nije pretvorio u Sunce. Od preostalog gasa i prašine nastale su planete pratilje – tople stenovite bliže Suncu, gasovite i ledene dalje od njega.

**Maglina kolabira** Maglina se sporo obrće i pritom počinje da se skuplja, zagreva i postaje spljoštena kao disk.

**Proto-Sunce** U sredini diska koji se obrće sjaji proto-Sunce.

**Nastaju planete** Unutar diska stvaraju se grudve gasa i prašine, koje se sudaraju i spajaju i od njih nastaju planete.

**Sunce kolabira** Sunce će se na kraju raširiti i pritom razneti maglinu. Planete najbliže Suncu takođe će se raspršiti.

**Sunčev sistem danas** Sunce sija kao svaka normalna zvezda. Svojim zračenjem rasteruje preostali gas i prašinu.

## U Sunčevom zagrljaju

Sila Sunčeve teže zadržava tela koja čine Sunčev sistem. Okretanje oko Sunca sprečava ih da budu privučena i padnu na njega, dok im Sunčeva teža ne dozvoljava da odlebdje u svemir. Planete kruže oko Sunca stalno po istoj orbiti već milijardama godina.

- 1 Sunce** Ogromna lopta vrelog gasa u središtu Sunčevog sistema.
- 2 Merkur** Izrovana stenovita planeta bez atmosfere; orbita: 88 Zemljinih dana.
- 3 Venera** Vrela stenovita planeta s gustom atmosferom; orbita: 225 Zemljinih dana.
- 4 Zemlja** Stenovita planeta uglavnom pokrivena vodom; orbita: 365 dana (1 god.)
- 5 Mars** Planeta od crvenog stenja s retkom atmosferom; orbita: 687 Zemljinih dana.
- 6 Asteroidi** Stenovita tela između Marsa i Jupitera, premala da budu planete.
- 7 Cerera** Najveći asteroid, najmanja patuljasta planeta; orbita: 4,6 Zemljinih god.
- 8 Jupiter** Uskovitlani olujni džin, ogromna lopta gasa; orbita: 12 Zemljinih god.
- 9 Saturn** Planeta s blistavim prstenovima, uglavnom gasovita; orbita: 29,5 Zemljinih god.
- 10 Uran** Ledena planeta s prstenovima i nakošenom osom; orbita: 84 Zemljine god.
- 11 Neptun** Modra vetrovita planeta, uglavnom od leda; orbita: 165 Zemljinih god.
- 12 Tela u Kajperovom pojasu** Slični ledeni svetovi na rubu Sunčevog sistema.
- 13 Pluton** Patuljasta ledena planeta, druga po udaljenosti od Sunca; orbita: 248 Zemljinih god.
- 14 Erida** Patuljasta planeta veća od Plutona, otkrivena 2005; orbita: 557 Zemljinih god.
- 15 Komete** Ledene gromade koje se približe Suncu, zagreju i dobiju rep.

## SILA TEŽE

Sva nebeska tela sačinjena od materije – zvezde, planete i meseci – poseduju silu teže. Što veću masu (količinu materije) jedno telo ima, to je jača sila njegove teže i to ćete vi biti teži ako kojim slučajem tamo sletite. Na svetovima čija je masa manja od Zemljine, vi ćete biti lakši.



# Poređenje planeta

Planete su tela suviše mala i hladna da bi sijala kao zvezde. Umesto toga one kruže oko neke zvezde. U Sunčevom sistemu postoji osam velikih planeta koje kruže oko Sunca. Merkur, Venera, Zemlja i Mars kruže blizu njega. Kada su ove četiri planete nastale, Sunčeva vrelina nije dozvolila da na njima ostane mnogo gasa ili leda. Zbog toga su ovo teraformne planete, sačinjene uglavnom od stenja. Orbite divovskih planeta Jupitera, Saturna, Urana i Neptuna znatno su udaljenije od Sunca. Tamo gde su one nastale toliko je hladno da su zadržale mnogo gasa i leda. Patuljaste planete u Sunčevom sistemu sastoje se od otpadaka stenja i leda.

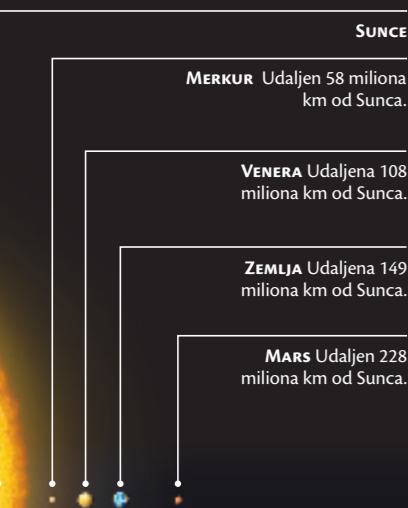


## Planete na vagi

Jupiter je najteža planeta u Sunčevom sistemu. Dvaput je teži nego sve ostale planete zajedno.

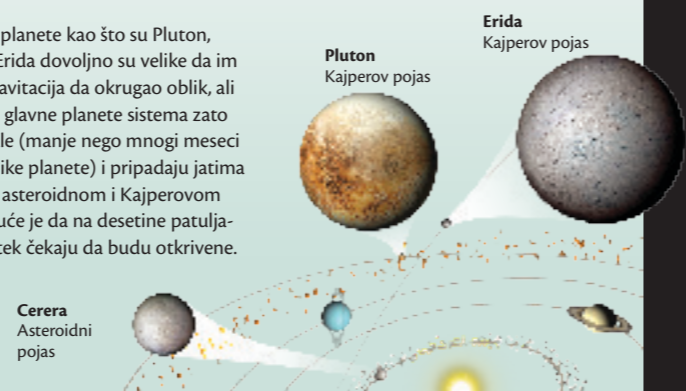
## Udaljenost od Sunca

Male planete bliže Suncu drže se njegove toplote. Hladne udaljenije planete raspoređene su na velikim rastojanjima, s velikim razmacima između njihovih orbita.



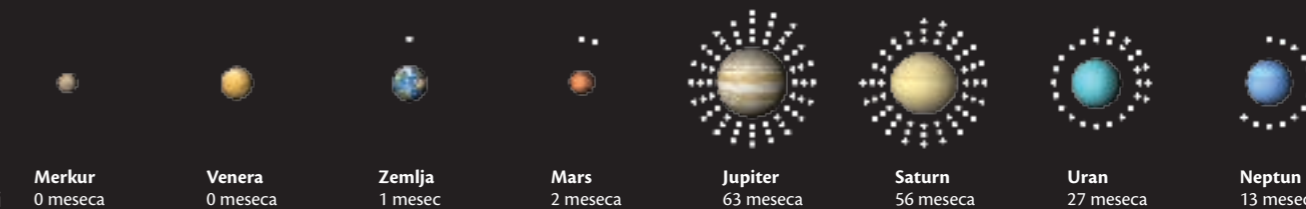
## PATULJASTE PLANETE

Patuljaste planete kao što su Pluton, Cerera i Erida dovoljno su velike da im sopstvena gravitacija da okrugao oblik, ali ne mogu biti glavne planete sistema zato što su premale (manje nego mnogi meseci koji prate velike planete) i pripadaju jatima sličnih tela u asteroidnom i Kajperovom pojasu. Moguće je da na desetine patuljastih planeta tek čekaju da budu otkrivene.



## Koliko meseca imaju planete?

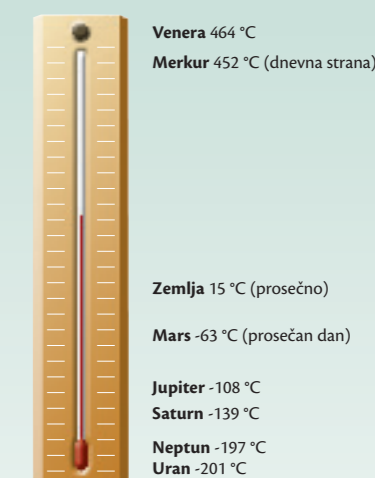
Uopšteno uzevši, veće planete imaju više meseca. Najviše ih ima Jupiter, koji je najveći i ima najjaču silu teže. Povremeno astronomi otkriju i poneki novi mesec.



## Koliko su velike planete?

Prema veličini, osam velikih planeta delimo na gasovite džinove i male stenovite planete. Jupiter je najveći gasoviti džin, dok je Zemlja najveća stenovita planeta. Patuljaste planete, pa među njima i Pluton, tako su male da na ovoj ilustraciji ne bi bile veće od belih tačaka koje pokazuju planete.

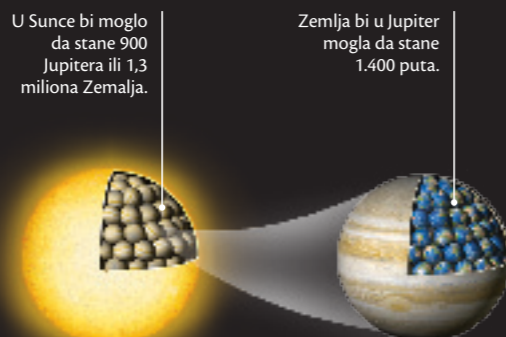
## VRUĆE I HLADNO



Planete bliže Suncu, kao što su Venera i Merkur, vrelе su, za razliku od onih udaljenih, kao što su ledeni Neptun i Uran. Gasoviti džinovi nemaju čvrstu površinu, tako da astronomi mere temperaturu pokriva oblaka na njima.

## Koliko je Sunce veliko?

Koliko god da je ogroman, i Jupiter je sićušan u poređenju sa Suncem, čiji prečnik iznosi 1.392.530 kilometara. Više od devetsto Jupitera moglo bi da se stisne unutar Sunca.



Saturn Druga planeta po veličini, prečnika 120.540 km.

Uran Treća planeta po veličini, prečnika 51.120 km.

Neptun Četvrti po veličini, prečnika 49.530 km.

Zemlja Peta po veličini, prečnika 12.756 km.

Merkur Najmanja planeta, prečnika 4.879 km.

Mars Pretposlednji po veličini, prečnika 6.792 km.

Venera Šesta po veličini, prečnika 12.104 km.

Od Sunca do Zemlje 20 godina

Od Sunca do Plutona 700 godina

## Karta do Plutona

Razdaljine su ogromne u Sunčevom sistemu. Let avionom između Los Andelesa i Njujorka traje oko pet sati. Brzom putničkom mlaznom avionu bilo bi potrebno dvadeset godina da stigne od Sunca do Zemlje, a sedamsto godina za put od Sunca do Plutona!

Neptun Udaljen 4.497 miliona km od Sunca.

Saturn Udaljen 1.427 miliona km od Sunca.

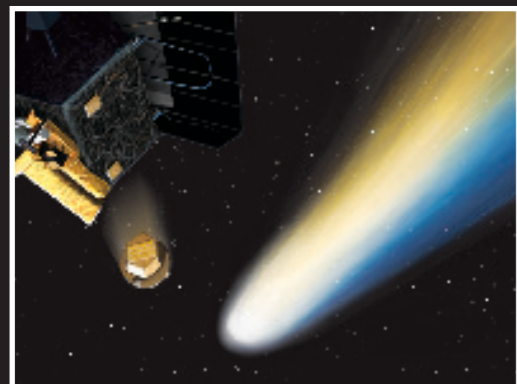
Jupiter Udaljen 778 miliona km od Sunca.

# Svemirske snežne grudve

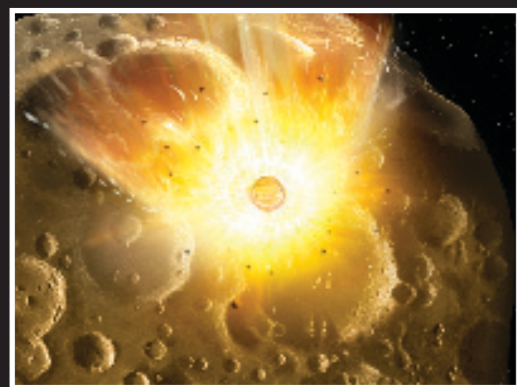
Osim planeta, oko Sunca kruže milioni manjih nebeskih tela. Asteroidi se uglavnom sastoje od stenja i metala. Stotine hiljada asteroida kruže u asteroidnom pojasu između Marsa i Jupitera. Meteoroidi su još manji komadi stenovitog otpada koji plutaju kroz svemir. Neka druga mala tela, pretežno načinjena od leda, leže uglavnom daleko iza Plutona. Neke od tih ledenih grudvi mogu biti privučene ka Suncu, gde ih vrućina pretvara u komete. Astronomi su takođe otkrili da su neka tela u asteroidnom pojasu pretežnije od leda nego od stenja, što znači da asteroidi i komete ponekad mogu da budu međusobno sličniji nego što smo nekada mislili.

## Dip impakt

U julu 2005. godine svemirska letelica *Dip impakt* sustigla je kometu Tempel 1 i u njeno jezgro ubacila sondu zvanu „prodirač“, veličine mašine za pranje veša. Sonda je prilikom prodora napravila krater i podigla perjanicu od molekula vode i prašine koji su se nalazili u kometi milijardama godina. Potom je *Dip impakt* proučio materijal koji je sonda pri prodiranju izbacila.



*Dip impakt* šalje sondu u jezgro komete.



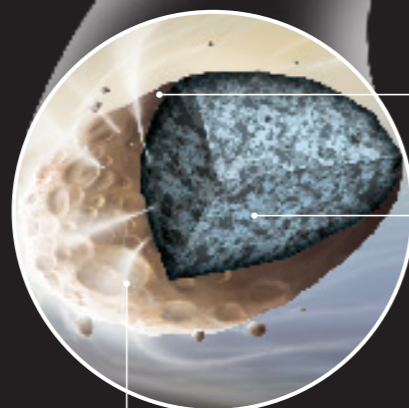
Sonda udara u kometu brzinom od 37.000 km/h.

## Plameni trag

Kometa je ledeno telo koje je sila teže povukla ili sudar s nekim drugim telom odbacio ka Suncu. Ledeni jezgro komete veliko je kao planina. Kada se ta ledena planina podstakne na aktivnost, iz nje sune oblak gasa i prašine. Sunčeva svetlost i solarne čestice pretvaraju gas i prašinu u lelujavi rep, uvek okrenut od Sunca.

**Prašnasti rep** Sunčevo zračenje istiskuje iz jezgra čestice prašine, koje stvaraju zakrivljeni rep. Rep odbleskuje Sunčevu svetlost, zato sjaji žuto.

**Koma** Gas i prašina ističu iz jezgra stvarajući atmosferu – koma, široku često i milionima kilometara.



**Površina** Pokrivena je tamnom prašinastom korom.

**Unutrašnjost** Led je izmešan sa stenama i prašinom u ogromnu poroznu i prašnjavu grudvu.

**Mlazevi** Vodena para i prašina izbijaju u mlazovima kroz pukotine na površini.

## Nebesko znamenje

U prošlosti su se ljudi plašili komete kao znamenja zle kobi. Kad se Halejeva kometa pojavila 1066. godine, smatrana je predznakom poraza koji će kralj Engleske Harold pretrpeti od Vilijema Osvajača.



**Gasoviti rep** Gas nošen Sunčevim vetrom obrazuje prav, plavičast gasoviti rep – jonski rep. Boju mu daje ugljen-monoksid.

## Stenje u Sunčevom sistemu

Većina asteroida putuje orbitom u asteroidnom pojasu između Marsa i Jupitera. U Kajperovom pojasu iza Plutona nalaze se na hiljade malih ledenih tela. Na još većoj udaljenosti, još hiljade i hiljade ledenih gromada kruže u ogromnom okruglom Ortovom oblaku. Neke od njih pretvore se u komete kada budu privučene blizu Sunca.

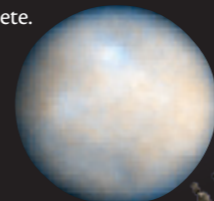
Kajperov pojas

Sunce

Asteroidni pojas

## Cerera

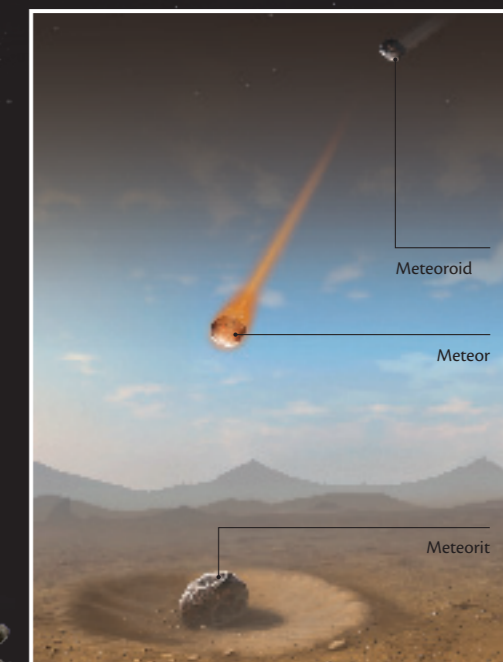
Asteroidi su uglavnom mala stenovita tela krompirastog oblika koja se teturaju kroz svemir, ali je Cerera, najveći asteroid, toliko velika da je usled sopstvene sile teže dobila loptasti oblik patuljaste planete.



Ortov oblak

Sunčev sistem

Asteroidni pojas



## Pad na Zemlju

Zemlju stalno bombarduje razni otpad iz svemira. Prašina s komete koja sagoreva u našoj atmosferi stvara meteore – „zvezde padalice“ – koje vidimo kao pruge svetlosti na noćnom nebu. Krupniji komadi stenja iz asteroidnog pojava plutaju kroz svemir kao meteoroidi. Ako prežive let kroz atmosferu, oni na Zemlju padaju kao meteoriti.

# Zvezde i magline

Zvezde su divovske lopte gasa koje, za razliku od planeta, zrače svetlost i toplotu. Naše Sunce je prosečna žuta zvezda, ni premala ni prevelika, ni prevruća ni previše hladna. Najhladnije su crvene zvezde, dok su plavobeke najvrelije. Zvezde nastaju od oblaka hladnog gasa koji se obrću, smanjujući se pritom pod dejstvom sile teže, sve dok ne stvore vrelu sjajnu zvezdu koje sagorevaju vodonik. Neke zvezde nastaju kao usamljene jedinice, ali mnoge druge su dvojne ili trojne zvezde, koje se obrću jedna oko druge. Kad zvezdama počne da ponestaje vodonika za sagorevanje, one rastu. Neke eksplodiraju i pretvore se u oblak gasa koji nastavlja da se širi i iz koga potom može da nastane novo pokolenje zvezda.

## Životni ciklus zvezda

Zvezde imaju životni ciklus – rađaju se iz maglina, potom žive sijajući kao sve normalne, lepo vaspitane zvezde, a u starosti se nadimaju i pretvaraju u naduvane crvene džinove. Posle toga zvezde manje od našeg Sunca tiho iščile i nestanu, ali one mnogo veće od Sunca eksplodiraju i pretvore se u supernovu.

- 1 **Ogromni crveni džin** *Betelgez u sazvežđu Orion*
- 2 **Zvezda prosečne veličine Sunce**
- 3 **Crveni patuljak** *Proksima Kentaura, nama najbliža zvezda*

**Mladi plavi džin** Ako zvezda nastane sadržeći mnogo gasa, ona postaje plavi džin, mnogostruko vreliji od Sunca.

**Kolabirajuća maglina** Pod dejstvom sile teže oblaci gasa koji se okreću počinju da se smanjuju – kolabiraju. Pritom postaju sve vreliji.

**Mlada žuta zvezda** Pošto je nastala, zvezda veličine Sunca postojano sija kao žuti patuljak i milijardama godina isijava svetlost i toplotu.

**Crveni džin** Kako mu bude ponestajalo goriva, Sunce će se širiti u crvenog džina gutajući sebi najbliže planete i sagorevajući ih u pepeo.

**Planetna maglina** Za pet milijardi godina Sunce će oduvati svoje spoljašnje slojeve stvarajući sve šire obmotaje vrelog gasa, koji se zovu planetna maglina.

**Supernova** Kad u vrelom jezgru superdžina ponestane goriva, jezgro kolabira. Snažni udarni talasi se prenose i raznose spoljne slojeve zvezde.

**Superdžin** Posle svega nekoliko miliona godina plavi džin narasta i postaje još ogromniji crveni superdžin.

## DŽINOVI I PATULJCI

Zvezde mogu biti najrazličitijih veličina. Najveće i najsjajnije nazivaju se superdžinovi i mogu da progutaju sve planete redom do Marsa. Najmanje, žuti patuljci, nisu veće od Zemlje. Crveni patuljci, iako su mali i slabog sjaja, najučestalije su zvezde – na svakog crvenog džina postoji na stotine crvenih patuljaka.

**Crveni patuljci**  
Zvezde manje od Sunca

**Zemlja** \*  
Iste je veličine kao beli patuljci

**Žuti patuljak**  
U istoj razmeri kao džinovske zvezde

**Žuti patuljci**  
Zvezde kao što je naše Sunce

**Crveni džinovi**  
Stare, uvećane zvezde

**Plavi džinovi**  
Zvezde koje sadrže mnogo gasa

**Superdžinovi**  
Stare zvezde koje će možda eksplodirati

**Zvezdani ostaci** Preostalo jezgro se skuplja pod dejstvom sile teže stvarajući gustu neutronsku zvezdu, crnu rupu, čija je gustina tolika da čak ni svetlost ne može da umakne sili njene teže.

**Beli patuljak** Ogoljeno jezgro se sažima i postaje supervreli beli patuljak, koji može da sija još milijardama godina.

## Vrste maglina



**Tamna maglina** Neke magline su toliko pune prašine da izgledaju kao mračni oblaci i skrivaju ono što se nalazi u njima i iza njih.



**Emisiona maglina** Vrele novorođene zvezde mogu da zagreju magline oko sebe tako da gas u njima svetli divnim bojama.



**Refleksiona maglina** Neke hladne i prašinate magline ne svetle sopstvenom svetlošću, nego odražavaju svetlost obližnjih zvezda.



**Planetna maglina** Stare zvezde slične Suncu raznesu svoju gasovitu ovojnicu, od koje mogu da nastanu komplikovane spirale, prstenovi i diskovi.



**Ostatak supernove** Kada džinovske zvezde eksplodiraju, iza njih ostaju svetleći tragovi praska koji ih je razneo.