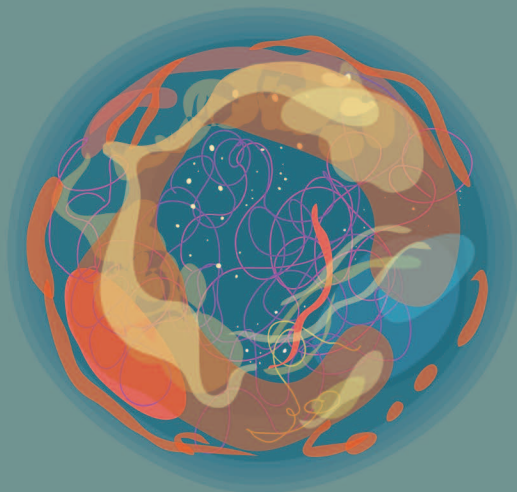


SVEMIR

ZA 30 SEKUNDI



KLAJV GIFORD

ILUSTROVAO MELVIN EVANS
KONSULTANT DR MAJK GOLDSMIT

Prevela
Tatjana Bižić

■ Laguna ■

Sadržaj

Svemir: Čega sve tamo ima? **6**

VELIKI PRASAK 8

Rečnik **10**

Nastanak svemira **12**

Širenje svemira **14**

Svetlosne godine **16**

Vreme sažimanja **18**

ZVEZDE 20

Rečnik **22**

Rađanje zvezde **24**

Vrste zvezda **26**

Supernove **28**

Tiho zvezdano umiranje **30**

SUNCE I UNUTRAŠNJE PLANETE 32

Rečnik **34**

Sunce **36**

Merkur **38**

Venera **40**

Zemlja i Mesec **42**

Mars **44**

Asteroidi i patuljaste planete **46**

SPOLJAŠNJI SUNČEV SISTEM 48

Rečnik **50**

Jupiter **52**

Saturn **54**

Uran i Neptun **56**

Komete **58**

ŠTA JE JOŠ TAMO? 60

Rečnik **62**

Mlečni put **64**

Galaksije **66**

Crne rupe **68**

Postoje li vanzemaljci? **70**

KARTOGRAFISANJE SVEMIRA 72

Rečnik 74

Optički teleskopi 76

Radio-teleskopi 78

Svemirski teleskopi 80

Konstrukcija rakete 82

Svemirske sonde 84

Bestežinsko stanje 86

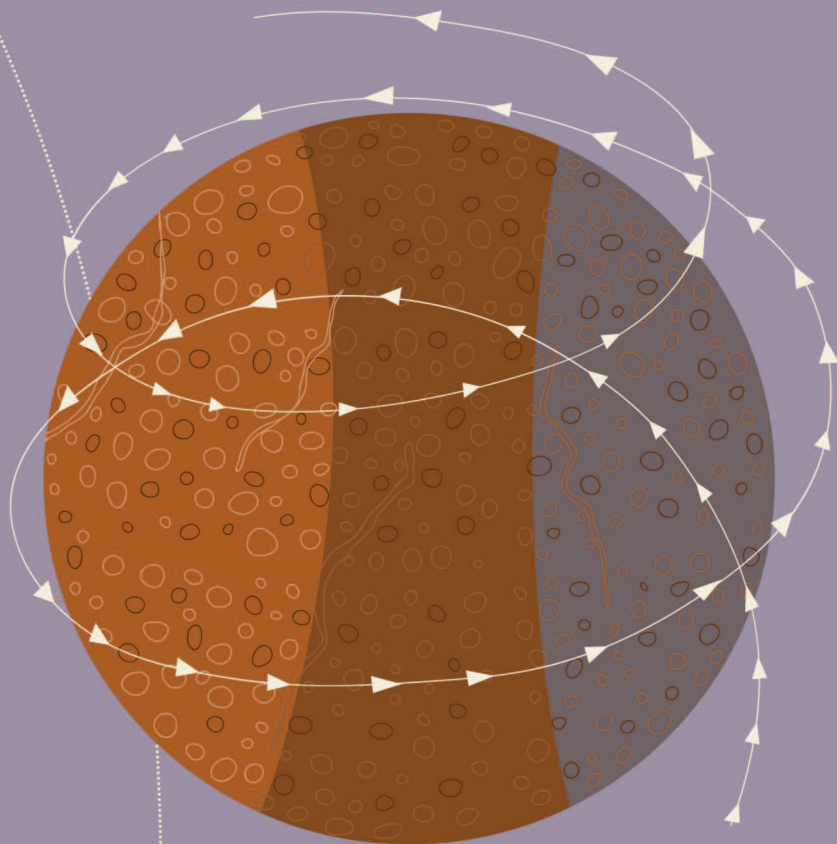
Skafandri 88

Međunarodna svemirska stanica 90

Otkrijte još 92

Indeks 94

Rešenja kvizova 96



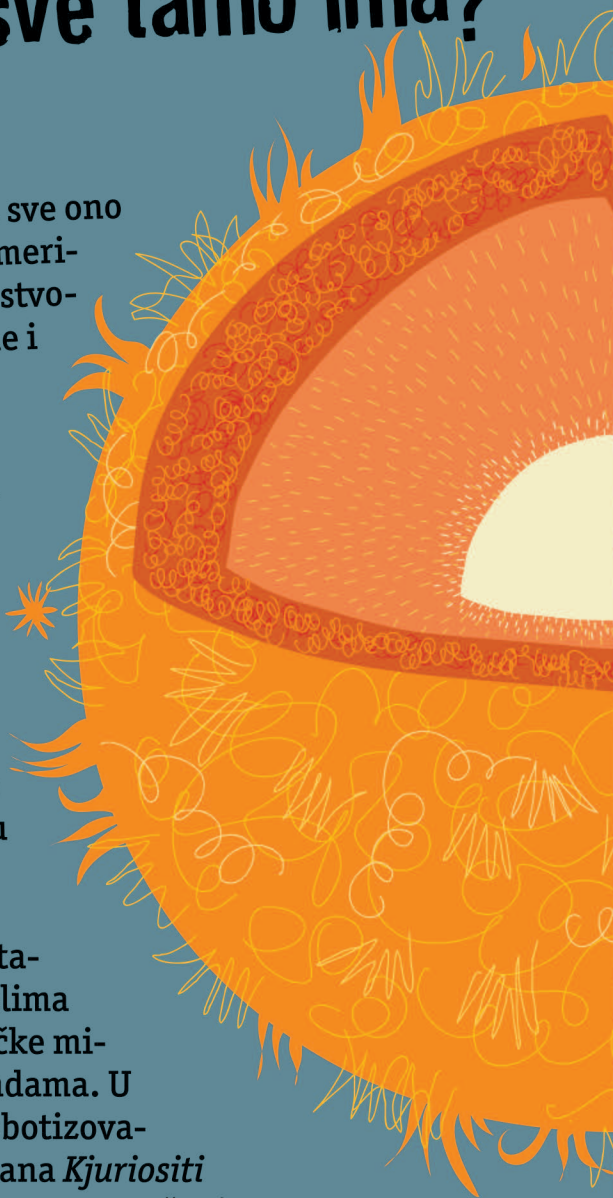
Svemir: Čega sve tamo ima?


...za 60 sekundi

Kad govorimo o svemiru, mislimo na sve ono što možemo da opipamo, osetimo, izmerimo i opazimo. Svemir obuhvata živa stvo- renja, planete, zvezde, oblake prašine i prostor između svih tih tela.

Svemir je tako neverovatno ogroman da je nama ljudima nemoguće da ga is- tražujemo neposredno. U poslednjih sto godina, ipak, astronomi i naučni- ci postigli su veliki napredak u razu- mevanju svemira. Da bi došli do svojih otkrića, služe se naučnim instrumenti- ma pomoću kojih prikupljaju podatke o udaljenim svemirskim telima kao što su zvezde i crne rupe.

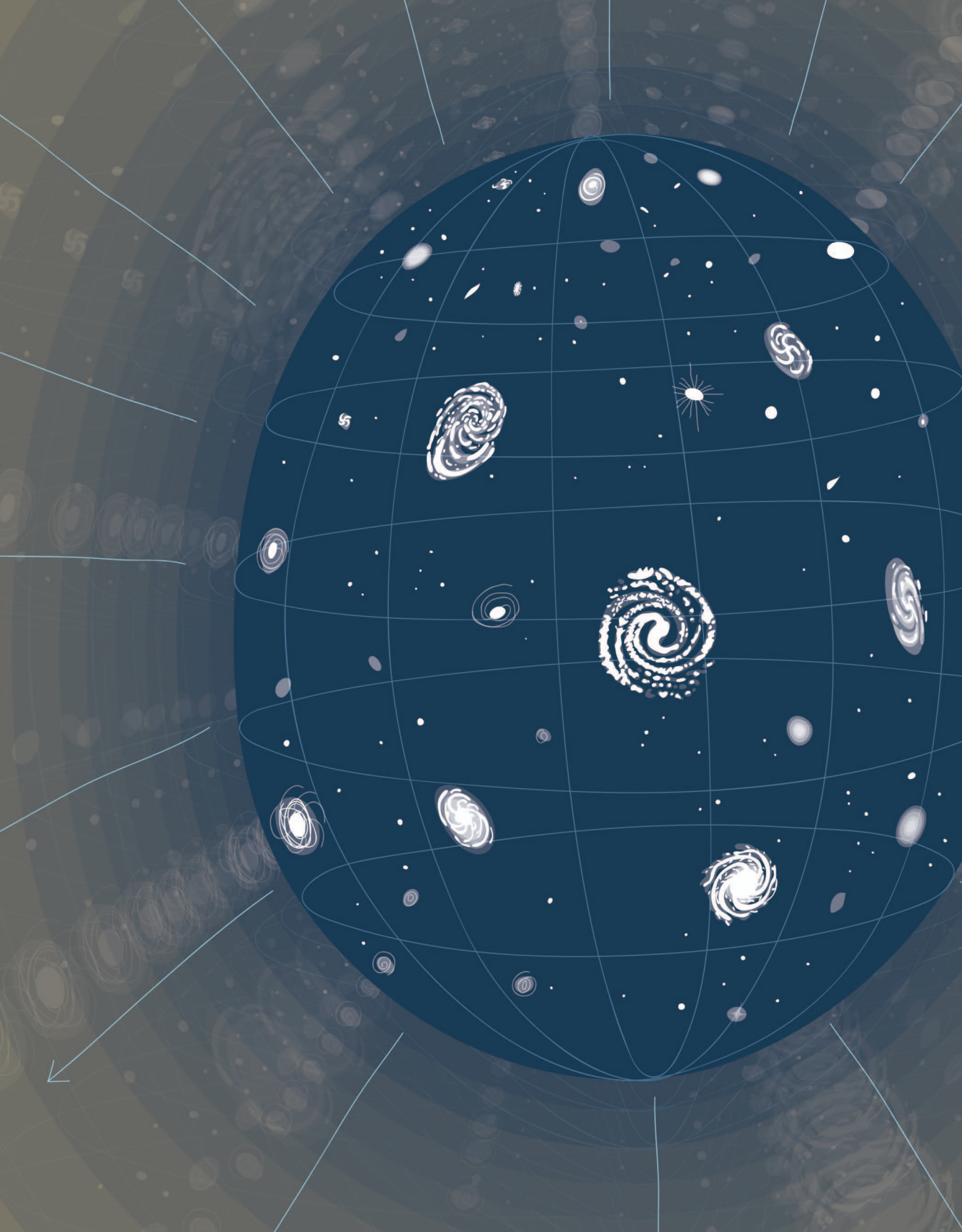
Da bismo saznali nešto više o planeta- ma, njihovim satelitima i drugim telima bliže Zemlji, u svemir se u istraživačke mi- sije šalju mašine koje nazivamo sondama. U avgustu 2012. godine, na primer, robotizova- na sonda veličine automobila, nazvana *Kjuriositi* (*Radoznalost*), sletela je na površinu Marsa pošto je proputovala petsto šezdeset tri miliona kilometara od Ze- mlje. *Kjuriositi* još i danas istražuje Zemljinog suseda i šalje nam pomoću radio-talasa podatke i fotografije s Marsa.





Ova knjiga se bavi mnogim važnim temama u vezi sa svemirom. Podeljena je na poglavlja o tome kako je svemir nastao i kako će možda nestati, o zvezdama i njihovim vrstama, o Suncu i planetama Sunčevog sistema, o galaksijama i o tome kako ljudska bića upoznaju svemir.

Svakoj temi posvećena je stranica koju možete pročitati za trideset sekundi da biste shvatili najvažnije činjenice – brzo. Ako vam se stvarno žuri, postoji i sažetak, koji će vam za tri sekunde preneti srž ideje. Zadaci od tri minuta pružiće vam priliku da eksperimentišete i sami otkrijete neka svemirska načela iz svoje udobne kućice na Zemlji.



Veliki prasak

Vekovima su ljudi gledali u noćno nebo i pitali se kako je svemir nastao, kakvog li je oblika i koliki je. Postavljeno je mnogo različitih teorija o rođenju svemira. U ovom trenutku većina kosmologa – naučnika koji proučavaju svemir – podržava teoriju Velikog praska. Daleko su manje uvereni u to kakav bi mogao biti kraj koji će svemir zadesiti u nekoj dalekoj budućnosti.

Veliki prasak

Rečnik

astronom Naučnik koji proučava Sunce, Mesec, zvezde, planete i svemir uopšte.

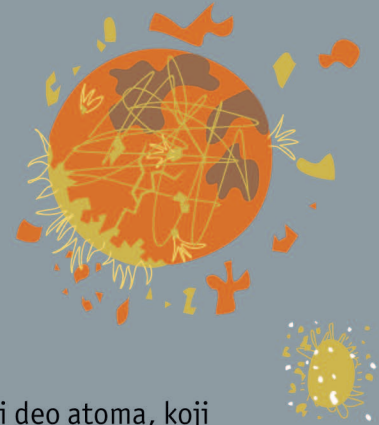
atom Najmanji deo jednog hemijskog elementa koji može da učestvuje u hemijskim promenama.

element Jednostavna hemijska supstanca, koja se sastoji od atoma samo jedne vrste.

galaksija Skupina zvezda i oblaka gasa i prašine, koja može da sadrži i planete. Naša galaksija je Mlečni put i u njoj se nalazi naše Sunce sa svojim planetama i još mnoge zvezde. Sve zvezde koje možemo da vidimo bez teleskopa pripadaju Mlečnom putu.

gravitacija (teža) Sila kojom se tela u prostoru međusobno privlače. Zemljina teža privlači tela oko nje, pa zbog toga predmeti koje ispustite padaju na tlo.

gusto Teško u odnosu na svoju veličinu, tako da i sasvim mala količina ima ogromnu težinu.



jezgro Središnji deo atoma, koji sadrži najveći deo njegove mase.

Lokalna grupa Skup (jato) galaksija kojem pripada i naša galaksija.

masa Količina materije koju nešto sadrži.

Sunčev sistem Sunce i sve planete i druga tela koja se oko njega kreću.

svemir Sveukupni prostor i sve u njemu, ubrajajući tu Zemlju, druge planete i zvezde.

svetlosna godina Udaljenost koju svetlost proputuje za jednu godinu.



širenje Dešavanje pri kojem nešto postaje veće.

tamna energija Vrsta energije za koju naučnici veruju da čini više od sedamdeset posto svemira, ali ne znaju tačno šta je ona.

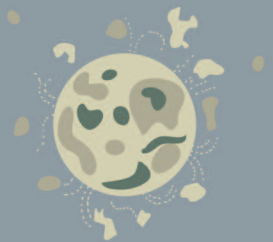
teleskop Naučni instrument koji prikuplja svetlost ili druge signale iz svemira, omogućujući ljudima da proučavaju udaljena tela.

Veliki prasak Naglo širenje iz kojeg je, kako smatraju mnogi naučnici, nastao svemir.

Veliko kidanje Teorija prema kojoj bi kraj svemira mogao nastupiti tako što će sva materija u njemu biti pokidana.

Veliko sažimanje Teorija o mogućem kraju svemira prema kojoj će se ceo svemir ponovo skupiti u jednu gustu tačku.

Veliko smrzavanje Teorija o mogućem kraju svemira prema kojoj će sve zvezde ugasnuti i umreti.



Nastanak svemira

...za 30 sekundi

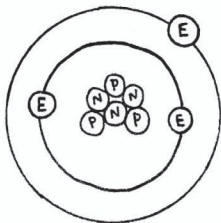


Svemir je sve što postoji. Fenomenalno je ogroman. Zamislite nešto najveće što možete, pa onda to pomnožite s milijardu – i dalje niste ni blizu ogromnosti svemira.

Naučnici koji proučavaju svemir veruju u teoriju koja se zove Veliki prasak kao objašnjenje za nastanak svemira.

Veliki prasak nije bio eksplozija. Bilo je to neverovatno brzo širenje iz jedne tačke. Iz te tačke raširilo se sve – prostor, energija i materija, sve što fizički postoji u svemiru. Nastale su sile, kao što je sila teže. Stvoreno je vreme. Ne postoji „pre“ Velikog praska. Nije lako shvatiti ovu ideju.

Za tri sekunde Velikog praska nastala su tri najprostija elementa: vodonik, helijum i litijum. Prve zvezde rođene su pedeset do sto pedeset miliona godina kasnije, a zatim su se obrazovale i galaksije. Oko devet milijardi godina posle Velikog praska nastali su Sunčev sistem i Zemlja.



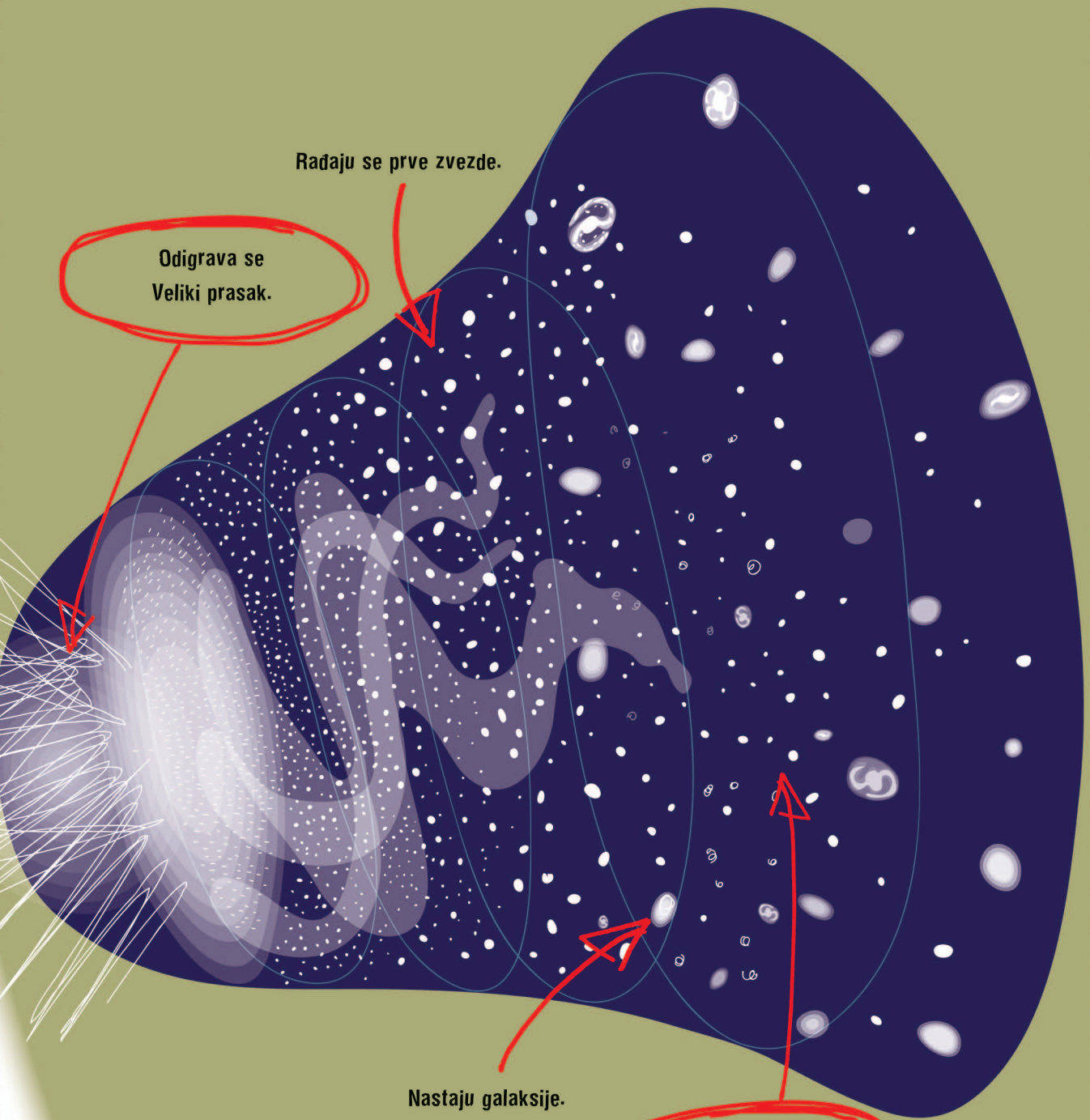
Sažetak od 3 sekunde

Svemir je verovatno nastao iz Velikog praska.

Koliko je svemir star?

Svemir je star trinaest milijardi i sedamsto miliona godina. Zamislimo čitavu njegovu prošlost sažetu u jednu zemaljsku godinu.

- Veliki prasak se odigrao u prvih nekoliko sekundi 1. januara.
- Zemlja je rođena u septembru, a prvi dinosaurusi 24. decembra.
- Ljudska bića se rađaju kasno uveče 31. decembra. Stari Rimljani se pojavljuju četiri sekunde pre ponoći.



Rađaju se prve zvezde.

**Odigrava se
Veliki prasak.**

Nastaju galaksije.

**Stvoren je
Sunčev sistem.**

Širenje svemira

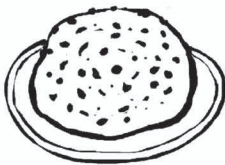
...za 30 sekundi



Sve od Velikog praska pa do dan-danas svemir se neprekidno širi. Kako su naučnici to saznali?

Astronom Edvin Habl posmatrao je 1929. godine galaksije najvećim teleskopom na svetu u to vreme i uspeo je da izračuna kako se galaktička jata međusobno udaljavaju.

Zamislite galaktička jata kao groždice u testu za kolač. Dok testo narasta, groždice se odmiču jedne od drugih. Tako se isto druga galaktička jata udaljavaju od naše Lokalne grupe galaksija, i što su dalja, udaljavaju se sve brže.



U poslednjoj deceniji XX veka naučnici su otkrili da se svemir ne širi jednom zatom brzinom, nego se brzina širenja povećava. Mnogi naučnici veruju da je razlog tome tamna energija – tajanstvena energija koja čini više od sedamdeset posto svemira.

Sažetak od 3 sekunde

Svemir
se brzo širi.

Zadatak od 3 minuta Napravite svemir koji se brzo širi

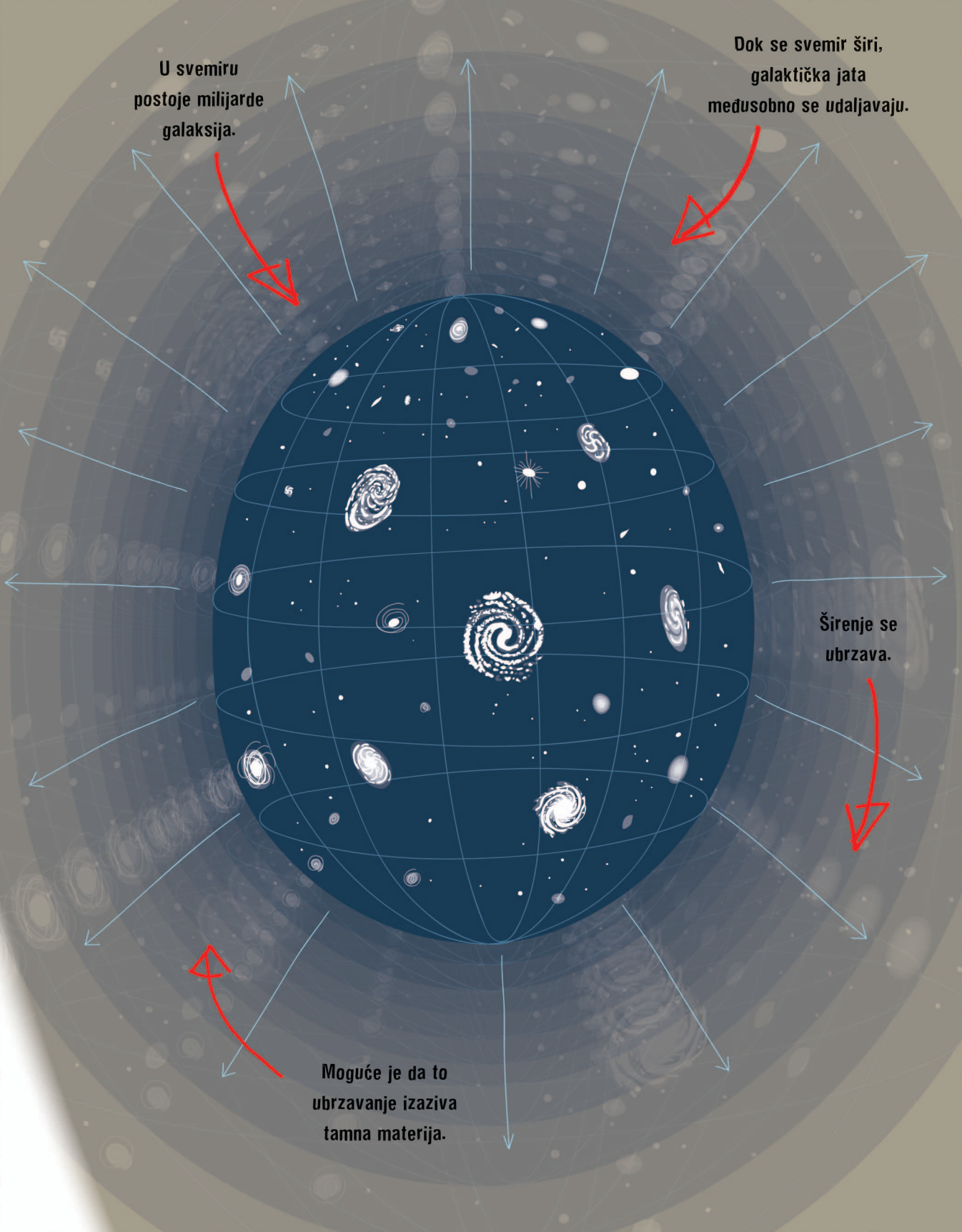
1. Malo naduvajte balon, pa uhvatite kraj štupaljkom da vazduh ne izlazi.
2. Nacrtajte flomasterom na balonu deset spiralnih šara. Svaka je po jedno galaktičko jato. Mlečni put obeležite jednim maleckim M.
3. Naduvajte balon do otprilike dve trećine pune veličine i posmatrajte kako se povećava udaljenost među spiralama.
4. Naduvajte balon do kraja i posmatrajte kako udaljenost i dalje raste. Šare se ne pomeraju po balonu, nego se balon širi, isto kao što se širi svemir.

U svemiru
postoje milijarde
galaksija.

Dok se svemir širi,
galaktička jata
međusobno se udaljavaju.

Širenje se
ubrzava.

Moguće je da to
ubrzavanje izaziva
tamna materija.



Svetlosne godine

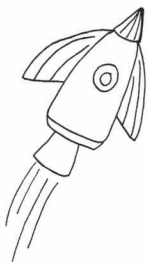
...za 30 sekundi



Svetlosna godina je merna jedinica za udaljenost tela u svemiru. Svetlost se kreće neverovatno brzo, prevaljujući 299.792 km u sekundi – 9.460.730.472.580 ili nešto manje od devet i po biliona kilometara za godinu dana.

Jedna svetlosna godina jednaka je, otprilike, devet i po biliona kilometara.

Zašto nam je potrebna svetlosna godina? Zato što je svemir ogroman i rastojanja među telima su tako velika da su kilometri naprosto beskorisni.



Nama najbliža galaksija Andromeda udaljena je od nas 22.000.000.000.000.000 ili dvadeset dva triliona kilometara. Samo pogledajte sve te nule!

Ovo su brojevi od toliko cifara da im je teško shvatiti značenje, zato se astronomi služe svetlosnim godinama i radije će reći da je Andromeda od nas udaljena oko 2,3 miliona svetlosnih godina.

Sažetak od 3 sekunde

Ništa ne može da se kreće brzinom većom od brzine svetlosti.

Zadatak od 3 minuta Izračunajte svoju godinu

Vaša godina je rastojanje koje biste pretrčali trčeći punom brzinom dvadeset četiri sata dnevno trista šezdeset pet dana u godini.

1. Izmerite koliko vam sekundi treba da pretrčite stotinu metara.
2. Podelite broj 100 tim brojem sekundi da dobijete broj metara koji pretrčite u jednoj sekundi.
3. Pomnožite dobijeni broj metara sa 60, pa opet sa 60, pa sa 24, pa sa 365.
4. Podelite dobijeni rezultat sa 1000 da dobijete broj kilometara koje ćete pretrčati za godinu dana – i to je vaša godina.

Svetlost polazi na put.

Naše Sunce

Svetlost putuje brzinom
od 299.792 km/s.

22.000.000.000.000.000 km

Galaksija Andromeda

Posle 2,3 miliona
svetlosnih godina
svetlost stiže do najbliže
galaksije.

