

## IMA LI URAN PRSTENE ILI PRIRODNE SATELITE?

Uran ima i jedno i drugo. Ima 27 poznatih prirodnih satelita i okružuje ga 13 vrlo blijedih prstena. Prsteni su uglavnom neprozirni i široki samo nekoliko kilometara, sastavljeni od komada nepoznate crne tvari.

## KOJI PLANETI ROTIRAJU OD ISTOKA PREMA ZAPADU?

Svaki planet kruži oko Sunca u smjeru u kojem rotira Sunce. To je smjer suprotan od smjera kazaljke na satu kada se Sunce promatra odozgo, iznad njegova sjevernog pola. Šest planeta rotira oko svoje osi također u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu, od zapada prema istoku. Jedino Venera i Uran rotiraju drukčije. Vlo vjerojatno je u njegovoj ranoj povijesti u Uran udario ogroman planetoid, zbog čega se on nagnuo „na bok”,  $98^\circ$  u odnosu na putanju oko Sunca. Venera pak rotira suprotno, od istoka prema zapadu, također vjerojatno zbog udara asteroida koji je poremetio njezinu rotaciju.

## JE LI URAN ZELENI PLANET?

Na fotografijama objavljenim 1986. godine, nakon što je Voyager 2 proletio pored njega, Uran je izgledao zeleno. Ali ta je boja bila rezultat pogrešno sintetiziranih prvih fotografija u boji, zbog prisutnosti metana u njegovoj atmosferi.

## IMA LI URAN BLIZANCA?

Uran i Neptun, ova dva daleka planeta tek su nešto više od prigušenih, mutnih svjetlosnih mrlja, čak i u najmoćnijem teleskopu. Iz teleskopskih promatranja znamo da Uran i Neptun imaju slična fizička svojstva. Veličina, masa, sastav i rotacija Urana i Neptuna zapravo su toliko slični da se često nazivaju planetarnim blizancima.

## ZAŠTO SE URAN NAZIVA JAKO NAGNUTIM PLANETOM?

Sedmi od Sunca, još samo s Neptunom iza sebe, Uran ima promjer od 51 118 km. Otkrio ga je britanski astronom Sir William Herschel 1781. godine. To je prvi planet koji je bio otkriven teleskopom.

Uran ima eliptičnu orbitu i potrebno mu je oko 30 685 zemaljskih dana, ili 84 zemaljske godine da prijeđe cijeli put oko Sunca. Njegova je os nagnuta pod kutom od  $98^\circ$  u odnosu na okomiti položaj, zbog čega je gotovo u ravnini njegove orbite. Jedna rotacija traje samo 17 sati. Zbog brze rotacije i velikog kuta nagiba izgleda kao da se planet kotrlja po svojoj orbiti.

## OD ČEGA SE SASTOJI URAN?

Jedan od plinovitih divova, Uran, kada se gleda kroz snažan teleskop izgleda kao plavkasta kugla plina. Plav je zbog metana koji je prisutan u njegovoj atmosferi s vodikom i helijem. Malo se zna o njegovoj površini, ali vjeruje se da je okružen oblacima. Ima prosječnu temperaturu od  $-216^\circ\text{C}$ .




**KOLIKO  
PRIRODNIH  
SATELITA IMA  
NEPTUN?**

Neptun ima ukupno 14 prirodnih satelita, od kojih je njegov najveći mjesec Triton, s promjerom od 2 710 km.

**KOJI JE  
PLANET  
NAJHLADNIJI?**

Budući da je bio najudaljeniji od Sunca, Pluton se smatrao najhladnijim planetom Sunčeva sustava, s temperaturom od oko  $-230\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Tako je bilo od njegova otkrića 1930. godine pa sve do 2006., kada je reklasificiran kao patuljasti planet. Od tada je najhladniji planet Neptun, s temperaturom od  $-220\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

element.hr

- 
- VANJSKA ATMOSFERA, VRHOVI OBLAKA
  - ATMOSFERA
  - PLAŠT
  - JEZGRA

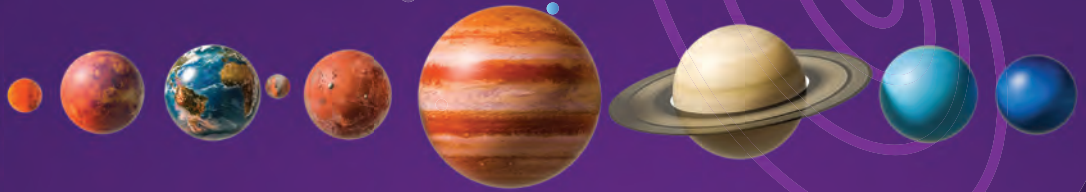
**SASTAV NEPTUNOVE  
ATMOSFERE:**

- 
- VODIK – 80 %
  - HELIJ – 18,5 %
  - METAN – 1,5 %

NEPTUN IMA  
**NAJJAČE VJETROVE**  
U SUNČEVU SUSTAVU

NEPTUNOVA VELIKA TAMNA PJEGA  
TO JE **ANTICIKLONSKA OLUJA**

## KOJI JE PLANET NAJUDALJENIJI OD SUNCA?



Nakon proglašenja najudaljenijeg Plutona patuljastim planetom Neptun je postao planet koji se nalazi najdalje od Sunca. No, Pluton ima vrlo neobičnu orbitu i jednom u svakih 248 godina nađe se unutar orbite Neptuna te ostaje unutar nje 20 godina. Dakle, tijekom tih 20 godina Pluton je uvijek bliži Suncu od Neptuna.

### KAKO JE OTKRIVEN NAŠ NAJUDALJENIJI PLANET?

Neptun je otkriven 1846. godine, a Uran ranije, 1781. godine. Stoga se do otkrića Neptuna smatralo da je Uran najudaljeniji planet. Ali zbog njihove velike udaljenosti od Zemlje o ova se dva planeta dugo nije mnogo znalo. Tek kada je Voyager 2 posjetio Uran 1986. i Neptun 1989. godine, otkriveno je 10 nepoznatih Uranovih prirodnih satelita i Neptunova velika tamna mrlja.

Neptun također ima eliptičnu orbitu kao i neki drugi planeti. Obiđe oko Sunca za približno 165 zemaljskih godina. Njegova os ima nagib od  $30^\circ$ , a jedna rotacija traje 16 sati. Zbog tog nagiba na Neptunu vladaju različita godišnja doba. Na njegovoj je površini opaženo veliko, tamno područje, nazvano Velika tamna pjega. Kroz pjegu se vrtlože plinovi, a planeta je kao Zemlja.

**IMA LI NEPTUN  
GODIŠNJA  
DOBA?**

### JE LI I NEPTUN U KATEGORIJI PLINOVITI PLANET?

Vjeruje se da je Neptun jedan od plinovitih divova koji se uglavnom sastoji od vodika i helija. Njegova središnja jezgra je stjenovita, okružena oblacima od jako komprimiranog plina metana koji se stalno gibaju, što mu daje plavu boju.

Neptun ima i naoblaku jarke plave boje. Dijelom je to zbog dosad neidentificiranog spoja, a dijelom zbog toga što metan apsorbira crvenu svjetlost na planetima čija se atmosfera sastoji većinom od vodika i helija. Manji od Urana, Neptun ima promjer od oko 49 528 km, otprilike 4 puta veći od promjera Zemlje.



## GDJE SE NALAZI CERES?

Ceres je najmanji patuljasti planet Sunčeva sustava i jedini koji se nalazi u asteroidnom pojasu. Dugi niz godina smatralo se da je asteroid, ali Ceres je toliko veći i drukčiji od stjenovitih asteroida, da su ga znanstvenici 2006. godine ubrojili u patuljaste planete. Čini 25 % ukupne mase asteroidnog pojasa, a bio je otkriven 1. siječnja 1801. godine.



## ŠTO JE DOVELO DO OTKRIĆA PLUTONA?

Godine 1905. američki astronom Percival Lowell otkrio je da gravitacija nepoznatog nebeskog objekta utječe na orbitalna kretanja Urana i Neptuna. 1915. godine predvidio je prisutnost novog planeta iza Neptuna, ali je umro 1916. Njegov pomoćnik C. W. Tombaugh nastavio je potragu i 1930. pronašao novi planet nazvan Pluton po rimskom bogu mrtvih. Pluton, dugi po veličini patuljasti planet, bio je dakle otkriven kao deveti planet Sunčeva sustava, ali je 2006. reklasificiran u patuljasti planet. Vjerovalo se da je uglavnom ledeni planet i stoga na njemu nije moguć nikakav život. NASA-ina misija New Horizon u srpnju 2015. godine otkrila je na površini Plutona smrznuti metan koji leži blizu planinskog lanca visine 3 350 metara na podlozi vodenog leda.



## KAD JE OTKRIVEN ERIS?

Eris, najveći poznati patuljasti planet, otkriven je 2003. godine. Ranije nazvan UB313, Eris je deveto po veličini tijelo koje kruži izravno oko Sunca.



Kuiperov pojas

**ŠTO JE KUIPEROV POJAS?**

Neposredno iza Neptunove orbite nalazi se prsten ledenih tijela, nazvan Kuiperovim pojasom. Pluton je najpoznatiji objekt koji lebdi u tom prostoru. Nazvan po naučniku Gerardu Kuiperu, ovaj pojas sadrži komadiće stijena, leda, komete i patuljaste planete. Osim Plutona druga dva zanimljiva objekta Kuiperova pojasa su patuljasti planeti Eris i Haumea.

**PO ČEMU SE PLANETI RAZLIKUJU OD ZVIJEZDA?**

Riječ „planet” dolazi od grčke riječi *planetes* što znači lualica. Planeti nalikuju zvijezdama na noćnom nebu, ali se od njih na dvije osobinama razlikuju od zvijezda. Oni su čvrsta, tamna tijela bez vlastite svjetlosti, ali postojano sjaje jer reflektiraju svjetlost od Sunca. S druge strane, zvijezde su sjajne plinske kugle, daleko veće i toplije od planeta te isijavaju vlastitu svjetlost. Toplina zvijezde dolazi iz njene unutrašnjosti gdje se vodik pretvara u helij, čime se oslobađa nuklearna energija.

**KAKO SE PLANETI KREĆU?**

Zbog Zemljine rotacije čini nam se da se planeti kreću po nebu zajedno sa zvijezdama. Svih osam planeta Sunčeva sustava kruži oko Sunca po eliptičnim putanjama koje nazivamo orbite. Planeti se još okreću i oko svoje osi. Osim Venere i Urana svi se planeti okreću oko svoje osi u smjeru suprotnom od smjera kazaljke na satu, što je i smjer njihova kruženja oko Sunca.



## ŠTO SU PRIRODNI SATELITI?

Riječ „satelit” dolazi od latinske riječi *satelles*, što znači pratiti ili sekundarni, drugi po redu. Satelit je sve što kruži oko većeg objekta. Zemlja je satelit jer se okreće oko Sunca. Mjesec je satelit jer se okreće oko Zemlje. Zemlja i Mjesec nazivaju se prirodnim satelitima. I oko drugih planeta također kruže brojni prirodni sateliti koje nazivamo i mjesecima. A kada netko kaže „satelit”, najčešće govori o umjetnom satelitu koji je napravio čovjek. Umjetni satelit je automatska svemirska letjelica bez posade koja se lansira u svemir i kruži oko Zemlje ili nekog drugog tijela u svemiru. Oko Zemlje kruže tisuće satelita koje je napravio čovjek. Neki od tih satelita snimaju naš planet. Neki snimaju druge planete, Sunce i ostale objekte. Te snimke pomažu znanstvenicima u učenju o Zemlji, Sunčevu sustavu i svemiru. Ostali sateliti šalju TV signale i telefonske pozive diljem svijeta.

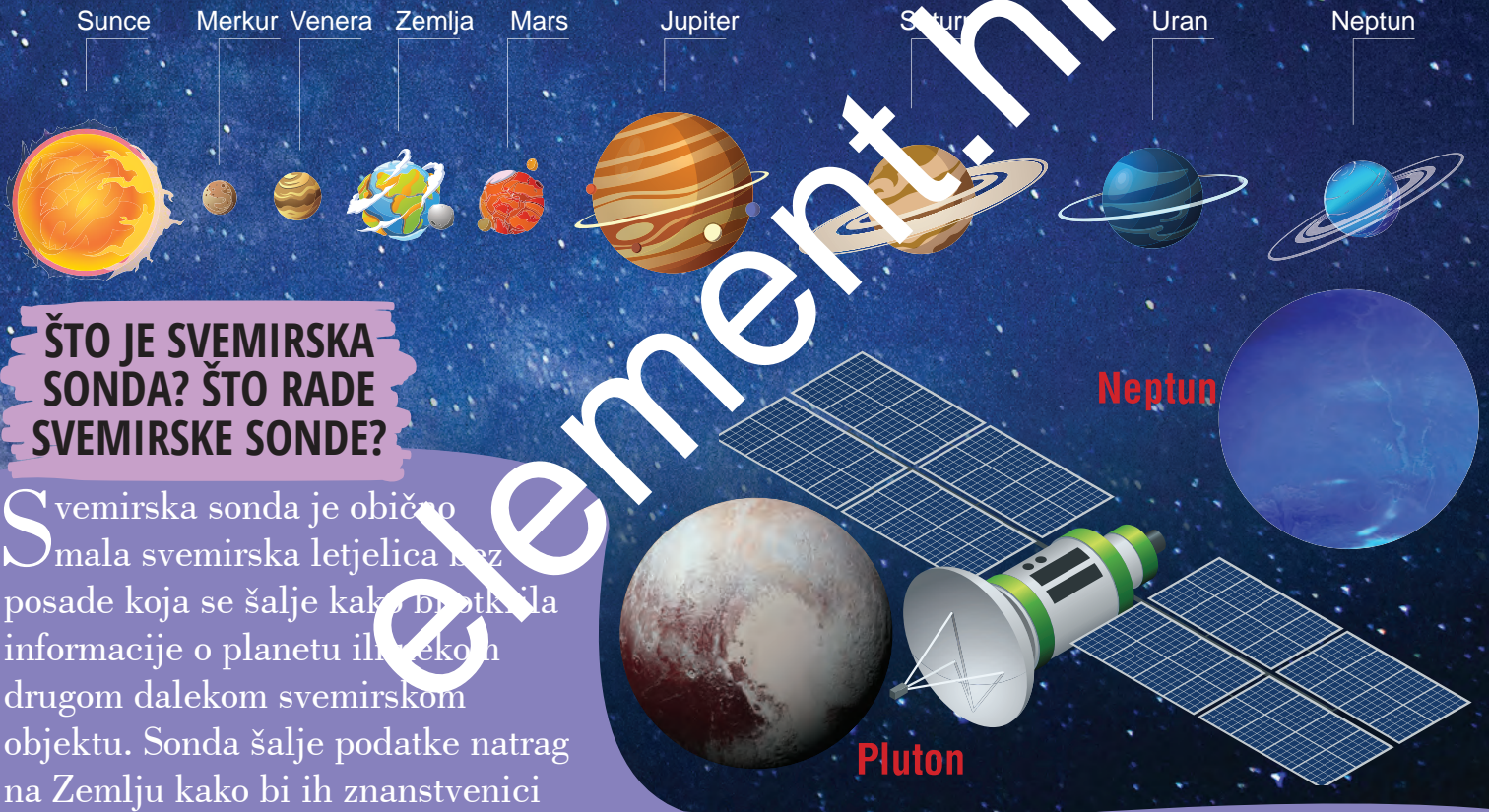
### IMAJU LI SVI PLANETI PRIRODNE SATELITE?

Oko većine planeta kruže manja tijela koja ne emitiraju svjetlost. Ti su prirodni sateliti ili mjeseci također obasjani Sunčevom svjetlošću kao i planeti pa se ponekad čini da njihove Suncem obasjane strane svijetle.

Mjesec je Zemljin prirodni satelit. Vjeruje se da je nastao kada se Zemlja sudarila s drugim tijelom, a krhotine su se raspršile svemirom. Zbog Zemljine gravitacije krhotine su počele kružiti oko Zemlje. S vremenom su se počele skupljati i nastao je Mjesec. Vjerojatno je većina prirodnih satelita nastala na sličan način. Mjesec se polako udaljava od Zemlje, udalji se za 3 centimetra godišnje.

planet	broj satelita	planet	broj satelita
<b>Merkur</b>	–	<b>Jupiter</b>	<b>92</b>
<b>Venera</b>	–	<b>Saturn</b>	<b>83</b>
<b>Zemlja</b>	<b>1</b>	<b>Uran</b>	<b>27</b>
<b>Mars</b>	<b>2</b>	<b>Neptun</b>	<b>14</b>

## KAKO JE NASTAO ZEMLJIN MJESEC?



## ŠTO JE SVEMIRSKA SONDA? ŠTO RADE SVEMIRSKE SONDE?

Svemirska sonda je obično mala svemirska letjelica bez posade koja se šalje kako bi prikupila informacije o planetu ili nekom drugom dalekom svemirskom objektu. Sonda šalje podatke natrag na Zemlju kako bi ih znanstvenici proučavali. Svemirske sonde pomogle su znanstvenicima da dođu do informacija o našem Sunčevu sustavu. Većina sonda nije dizajnirana za povratak na Zemlju. Neke su sletjele na druge planete i tamo ostale. Druge su proletjele pokraj planeta i fotografirale ih kako bi ih znanstvenici mogli pobliže proučiti. Postoje čak i neke svemirske sonde koje uđu u orbitu oko drugih planeta i na taj ih način mogu dugo proučavati. Informacije koje pritom prikupljaju rabe se za razumijevanje vremenskih prilika i drugih promjena koje se događaju na drugim planetima. Letjelica New Horizons, lansirana 2006. godine, proletjela je pokraj Plutona u ljeto 2015. Bila je to prva letjelica koja je stigla toliko blizu tog patuljastog planeta, a sada se udaljava od Sunca kako bi po prvi put istražila još udaljenije objekte.

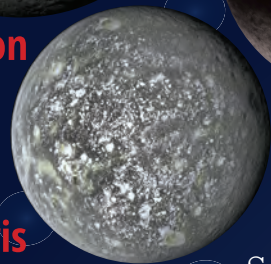




Pluton



Ceres



Eris

## ŠTO JE PATULJASTI PLANET?



Međunarodna astronomska unija (*IAU*) trenutčno priznaje samo 3 patuljasta planeta: Ceres, Eris i Pluton. Prema *IAU* patuljasti planet je nebesko tijelo koje kruži oko Sunca. Dovoljno je velik da ga vlastita gravitacija oblikuje u tijelo slično kugli, ali nije satelit i nema vlastitu putanju oko Sunca. Sva tri patuljasta planeta kruže izravno oko Sunca. Vjeruje se da bi još najmanje 42 neidentificirana svemirska objekta mogla biti patuljasti planeti. Nakon što se temeljito istraži cijelo područje Kuiperova pojasa, njihov bi broj mogao porasti na 200.

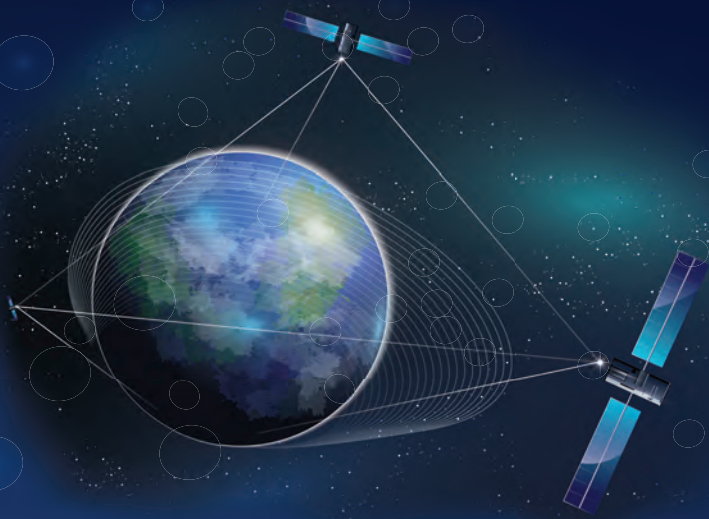
## ŠTO JE UMJETNI SATELIT?

Umjetni satelit je svaka svemirska letjelica lansirana sa Zemlje u svemir kako bi kružila oko nekog nebeskog tijela, planeta ili Mjeseca. Sputnik 1 bio je prvi takav satelit koji je u listopadu 1957. godine lansirao SSSR.

Od tada je lansirano na stotine novih satelita. Druge vrste umjetnih satelita služe različitim namjenama. Neki nas informiraju o vremenskim prilikama, neki pronalaze kopnena područja s mineralnim naslagama, neki nas u trenu povezuju s prijateljima i rodbinom putem telefonskih poziva, ali nam pomažu da događaje s raznih strana svijeta pratimo uživo na našim televizijskim ekranima. Umjetni sateliti dojavljuju nam točne položaje pojedinih zrakoplova i brodova, a također pružaju astronomima prijeko potrebne informacije o svemiru.

Svaki umjetni satelit kruži oko Zemlje po svojoj putanji koju nazivamo geostacionarna orbita. Kada je satelit udaljen oko 3 600 km od površine Zemlje, on puni krug napravi za približno 24 sata, vrijeme koje je Zemlji potrebno da izvrši jednu rotaciju. Dakle, čini nam se da satelit miruje na nebu. Kako bi funkcionirao, solarne baterije na satelitu pretvaraju Sunčevu svjetlost u električnu energiju. Raketni motori ili potisnici održavaju ispravan položaj satelita, okrećući ga tako da antena (tanjur) uvijek bude usmjerena prema Zemlji.





## ŠTO ZADRŽAVA SATELIT NA SVOM MJESTU?

Zemljina gravitacija prisiljava satelit da ostane u svojoj orbiti. Inače bi završio u svemirskim prostranstvima.

Gravitacija je zapravo sila uzajamnog privlačenja između svih materijalnih objekata, kako je to objašnjeno u Newtonovoj teoriji gravitacije.

Budući da je masa umjetnog satelita daleko manja od Zemljine, satelit je prisiljen vrtjeti se oko Zemlje.

## OD ČEGA SE SAS TOJE ZVIJEZDE?

Zvijezda je ogromno, plinovito, užareno nebesko tijelo. Sastoji se uglavnom od dvaju plinova: vodika i helija. Ti plinovi predstavljaju pravo kojo omogućava zvijezdama da stvaraju vlastitu svjetlost i toplinu. Postoje jako vruće, srednje vruće i hladnije zvijezde. Kada zvijezda izgubi svoju energiju, smanji se i slabo svijetli, nazivamo je bijelim patuljkom. Daljnjim skupljanjem i hlađenjem postaje crni patuljak. S druge strane, kad masivna zvijezda emitira sve više svjetla i topline, postaje crveni, žuti ili plavi div. Ako postane još toplija i veća, nazivamo je superdivom.

Ponekad zvijezda u svoju atmosferu baca ogromne plamenolike oblake gustog plina. Te sjajne baklje nazivaju se promencije.

Najsajjnija zvijezda vidljiva sa Zemlje je Sirius ili *Alfa Canis Majoris*.

elementi