



# POGLED V VESOLJE

Naša Zemlja je le majhen planet, eden od več milijard planetov. Naše Sonce je ena od milijard zvezd, ki so zbrane v Galaksiji. Naša Galaksija pa je samo ena od milijard galaksij. Vesolje, ali bolje rečeno vidno vesolje, je zares veliko. Razdalje med telesi v njem so zelo velike, zato se zdi, da nam pogled

v jasno nočno nebo ne more kaj dosti razkriti. To pa ne drži, saj lahko že z enostavnimi opazovanji marsikaj sami vidimo in spoznamo, če pa se opremimo z daljnogledom ali manjšim teleskopom, lahko v globinah vesolja odkrivamo osupljive reči. Z astronomskimi opazovanji je tako, da več ko vemo in bolje ko znamo opazovati nebo, bolj navdušujoča spoznanja o vesolju se nam odpirajo.

*Zvezdana, povej mi vse o tvojih astronomskih dogodivščinah.*



**Vesela SOLA**

# OPAZOVALNE NAPRAVE

Kako deluje oko? Zakaj daljnogled stvari poveča? Kako nastane slika v fotoaparatu in kameri? Kaj ima to z

astronomskimi opazovanji? Vse to so glavni pripomočki pri opazovanju vesoljskih teles in je zato dobro vsaj

nekaj malega vedeti o njihovem delovanju, preden pokukamo »tja gor«.

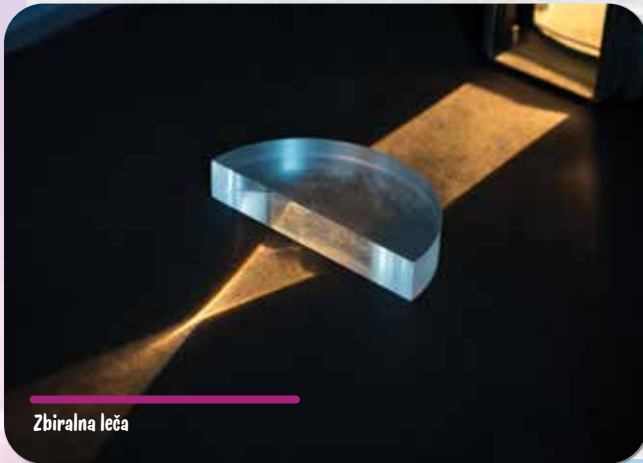
## LEČE

Leča je košček stekla, ki ima izbrušeni ploskvi. Od navadnega okenskega stekla se leča razlikuje po tem, da ima vsaj eno ploskev izbočeno ali vbočeno. Povečevalno steklo ima izbočeni ploskvi,

zato zbira svetlobo. To ugotoviš tako, da ga nad tlemi obrneš proti Soncu in vidiš, kako na tleh nastane svetla pika, v kateri se zberejo svetlobni žarki Sonca, ki gredo skozi lečo. Pri takem

poskusu hitro opaziš, da je velikost pike odvisna od razdalje med lečo in tlemi. Ko je pika najmanjša, se žarki srečajo v točki, ki ji pravimo gorišče. Razdalja med lečo in goriščem pa je goriščna razdalja leče, ki je ena najpomembnejših lastnosti vsake leče.

Povečevalno steklo je torej zbiralna leča, ki ima še nekaj pomembnih lastnosti. Če postaviš list papirja na sonce, se ne bo vžgal. V gorišču zbiralne leče pa bo papir zagorel. To tudi pomeni, da leča svetlobo z večje površine skoncentrira na manjšo površino. Zbiralna leča ima tudi to lepo lastnost, da ustvari sliko okolice. To lahko ugotoviš tako, da povečevalno steklo usmeriš proti oknu, za njim pa postaviš list papirja. Če spreminjaš razdaljo med listom in lečo, boš nenadoma na njem opazil/opazila sliko okna. Ups. Slika je obrnjena na glavo. Zapomni si te pomembne lastnosti leč, ker so za astronomska opazovanja bistvene!



Zbiralna leča



## Zrcala

Ukrivljena zrcala imajo podobne lastnosti kot leče. Tega smo malo manj vajeni, ker imamo doma predvsem ravna zrcala. Če pa je zrcalo vbočeno, rečemo tudi konkavno, deluje kot zbiralna leča. Znameniti angleški fizik Isaac Newton je že v drugi polovici 17. stoletja ugotovil, da lahko z vbočnim zrcalom izdela daljnogled, ki mu še danes pravimo Newtonov daljnogled ali teleskop. Težava z zrcali pa je ta, da zbirajo svetlobo in ustvarijo sliko na isti strani, od koder prihaja svetloba, leče pa na nasprotni strani. Če hočeš videti sliko, ki jo ustvari zrcalo, moraš stati pred njim, zato lahko vidiš le sebe. Kako so Newton in drugi učenjaki rešili ta problem? O tem pri poglavju o zrcalnih teleskopih.

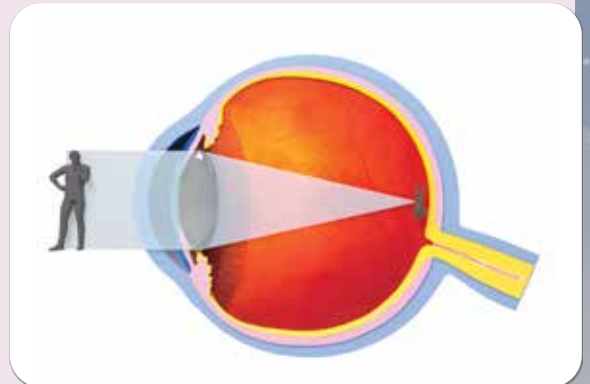
## OKO

Oko je za nas najpomembnejša opazovalna naprava. Ne bomo se spuščali v podrobno zgradbo tega čutila, zanimala nas bo samo njegova optična zgradba, torej kako v očesu nastane slika okolice.

Oko ima dva bistvena optična elementa. Prvi je očesna leča. Podobna je povečevalni leči in zbira svetlobo v sliko. Slika, ki je prav tako kot pri povečevalnem steklu obrnjena na glavo, nastane na očesni mrežnici, kjer so čutnice za svetlobo. V naših očeh sta dve vrsti čutnic – paličice in čepki. Paličice so občutljive samo za svetlobo in dajejo le črno-belo sliko, čepki pa zaznavajo

barve. Paličice so mnogo bolj občutljive za svetlobo od čepkov in z njimi vidimo, ko je svetlobe v okolici zelo malo. Zapomnite si to, ker bo to dejstvo pri astronomskih opazovanjih zelo pomembno.

**Možgani so pravzaprav tisti, ki signale iz očesa pre-delajo v sliko. To pomeni, da »vidimo« šele z možgani.**





## DALJNOGLEDI IN TELESKOPI

Daljnogled je optična naprava, ki je načeloma sestavljena iz dveh zbiralnih leč. Spredaj je večja leča z dolgo goriščno dolžino, ki ji pravimo objektiv. Objektiv ustvari sliko, enako kot pri povečevalnem steklu, ki jo gledamo z drugo lečo, ki ji pravimo okular. Objektiv in okular skupaj povečata sliko oddaljenega telesa. Večja ko je goriščna razdalja objektiv in manjša ko je goriščna razdalja okularja, večja je povečava daljnogleda. Daljnogledu, ki ima za objektiv zbiralno lečo, pravimo refraktor. Dvogled je le dvojni daljnogled, ki ima za vsako oko poseben en objektiv in okular. Pogosto pa je pri astronomskih teleskopih kot objektiv vbočeno zrcalo.

Takim teleskopom pravimo zrcalni teleskopi ali reflektorji. Lažje jih je izdelati kot refraktorje, predvsem če želimo, da je objektiv zelo velik, kar je pri astronomskih opazovanjih zelo pomembno. Vesoljska telesa so namreč zelo daleč in od njih prihaja zelo malo svetlobe, zato je moramo v sliki zbrati čim več. Zrcalnih teleskopov je veliko vrst. Newtonov teleskop je narejen tako, da ima v cevi pred glavnim zrcalom, objektivom, še manjše ravno zrcalce, ki svetlobo preusmeri pravokotno iz cevi. Tako je veliki učenjak rešil težavo, da pri zrcalnem teleskopu ne gledamo le sebe. Vsi veliki teleskopi in vesoljski teleskop Hubble so reflektorji. Največji

zemeljski teleskopi imajo zrcala s premerom 10 metrov, pred kratkim pa so učenjaki začeli graditi takega s premerom 30 metrov. Njegov objektiv bo torej velik kot rokometno igrišče.



Teleskop je sopomenka za daljnogled, ki jo astronomi radi uporabljajo, ko govorijo o velikih astronomskih opazovalnih napravah.

## Kamere

Z daljnogledom lahko tudi fotografiramo oziroma snemamo vesoljska telesa. Danes je v skoraj vsakem telefonu kamera, ki ujame sliko okolice.

Taka kamera ima spredaj zbiralno lečo. Se sliši znano? Slika, ki jo ustvari leča, pa nastane na posebnem, za svetlobo občutljivem čipu. Signal iz svetlobnega čipa pa v sliko predela

program v procesorju telefona. Taka kamera je torej nekakšno elektronsko oko, kjer mrežnico nadomešča za svetlobo občutljiv čip, možgane pa procesor oziroma elektronika.

V astronomiji se uporabljajo podobne kamere ali malo boljši fotoaparati, za začetna snemanja neba pa zadostuje kar kamera na telefonu. Prednosti kamere pred očesom je veliko.



Fotografijo neba, posneto z daljnogledom, lahko shranimo in jo kasneje pogledamo, predvsem pa lahko kamera zbere več svetlobe, zato lahko na fotografiji vidimo več podrobnosti kot samo s pogledom skozi teleskop.



# NEBO NAD NAMI

Jasno nočno nebo je videti kot zelo velika polkrogla, kot kupola v veliki cerkvi, na katero so pripete zvezde in druga nebesna telesa. Toda to je samo videz, saj so v resnici ta telesa različno oddaljena od nas. Ker pa so zelo daleč, nimamo vtisa, da bi bila porazdeljena v prostoru. V gozdu zlahka ugotovimo, da so drevesa različno daleč od nas. Bližnja debla so videti večja, debelejša, bolj

oddaljena pa tanjša. Zvezde na nebu pa so videti vse enake.

Če nekaj časa strmimo v nebo, opazimo, da se nebo vrti. To je samo videz, saj se dejansko vrti Zemlja. To je tako, kot če smo na vrtiljaku. Če pogledamo druge otroke na njem, se nam zdi, da so pri miru, okolica pa se vrti okoli nas. To je za astronomsko opazovanja precej zoprna reč, saj na

nebu ni nič pri miru. Ko z daljnogledom na stojalu poiščemo Luno, nam ta beži iz vidnega polja, kot rečemo tistemu, kar gledamo skozi daljnogled, in moramo stalno popravljati smer, v katero gledamo. Večja ko je povečava daljnogleda, hitreje nam nebesna telesa »bežijo«. Astronomi zato uporabljajo posebna stojala, ki stalno sledijo vrtenju neba.

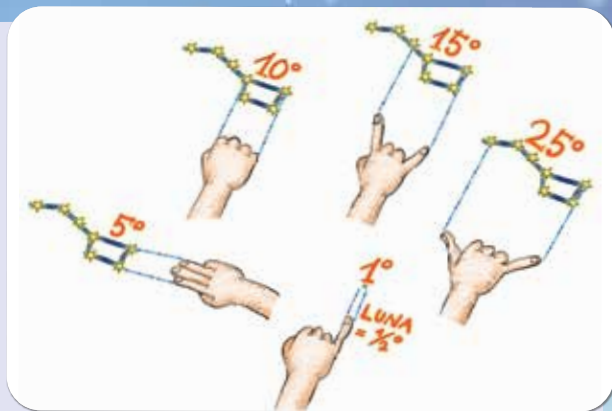
## MERJENJE S KOTI

Razdalje med nebesnimi telesi in velikosti Sonca ter Lune na nebu ne moremo meriti v metrih ali kilometrih, kot smo to navajeni za telesa okoli nas. Razdaljo med njimi merimo s koti. Kaj to pomeni? Zamislite si vrstico, ki gre od očesa do neke zvezde, in še eno vrstico, ki gre od očesa do druge zvezde.

Pri očesu sta vrstici druga glede na drugo pod nekim kotom. Bolj ko sta zvezdi na nebu narazen, večji je ta kot med njima. Kote merimo v stopinjah. Če postavimo roki pravokotno, potem je med njima 90 stopinj. Med iztegnjenima rokama je kot 180 stopinj. Polni



krog ima 360 stopinj. To si lahko zamislimo tako, da gledamo v sliko na steni in proti njej iztegnemo roko. Z iztegnjeno roko se nato zavrtimo okoli svoje osi. Ko roka spet kaže proti sliki, je opisala kot 360 stopinj. Za merjenje manjših kotov na nebu so roke, dlani in prsti zelo priročen pripomoček. Roko iztegnemo, zamižimo na eno oko in prsti postanejo naš »meter«, kot to prikazuje slika z Velikim vozom, ki ga vsi poznate. Prsti niso primerni le za merjenje kotov oziroma razdalj med zvezdami, temveč tudi za merjenje višine nebesnih teles nad obzorjem.



V tem primeru enega od prstov poravnamo z obzorjem. Posebnost sta Luna in Sonce, ki sta na nebu videti kot okrogli ploskvisci s premerom pol stopinje. Mnogo manjši sta, kot se nam zdi. Kar poskusi z mezincem izmeriti njuno velikost.

## Ozvezdja

V davnih časih so ljudje v svetlejših skupinah zvezd na nebu videli živali, mitološka bitja in slavne mitološke junake. Tako so si z zgodbami lažje zapomnili videz neba, kar jim je pomagalo pri orientaciji na kopnem in morju. Tudi danes se na nebu

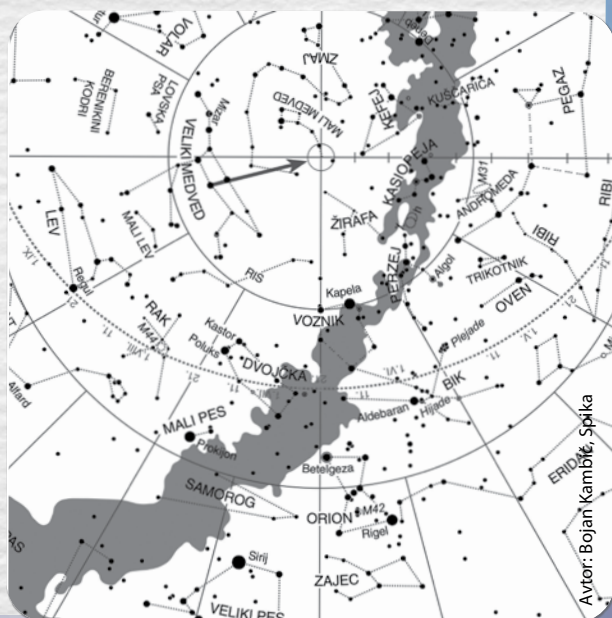
orientiramo po svetlih zvezdah in ozvezdijih. Astronomi so jih natančno določili 88. Gotovo pozna nekatera ozvezdja, na primer Orion, Škorpion, Bik, Veliki voz ... O, to pa ne bo povsem držalo. Poleg ozvezdij nekatere razporeditve zvezd tradicionalno povezujemo v like, ki niso ozvezdja. Pravimo jim asterizmi. Lepa primera sta Veliki in Mali voz. Veliki voz je del ozvezdja Veliki medved, Mali voz pa del ozvezdja Mali medved. Ozvezdja opazujemo brez daljnogleda ali teleskopa, saj so razsežna. Najlažje se po nebu orientiraš z vrtljivo zvezdno karto ali kakšno aplikacijo na pametnem telefonu. Poskusi na nebu najti najbolj izrazita ozvezdja in jih potem pokaži še svojim prijateljem in sošolcem.

## ZVEZDE

Svetle zvezde imajo tudi imena, ki so večinoma arabskega izvora, na primer Betelgeza, Alkor, Mirfak ... Posebno mesto na nebu ima Severnica, ki ni najsvetlejša zvezda, je pa skoraj pri miru. Zdi se, kot bi vse druge zvezde krožile okoli nje, toda to je spet le videz. Proti Severnici je usmerjena Zemljina os, okoli katere se naš planet vrtil. Pri opazovanju zvezd s prostim očesom boš opazil/opazila, da so te različnih barv. Barve zvezd kažejo na to, kolikšna je njihova zunanja temperatura, torej kako vroče so. Temperatura rdečih zvezd je nižja od temperature rumenkastih zvezd. Modre zvezde imajo najvišjo temperaturo. Ko zvezde opazuješ z dvogledom ali teleskopom, so še

vedno videti kot majcene svetle pičice. To je zato, ker so zelo daleč. S teleskopom lahko le opaziš, da so nekatere zvezde dvojne. To pomeni, da krožijo druga okoli druge. Lep primer je zvezda Mizar v Velikem vozu.

## Zvezdna karta



Avtor: Bojan Kambič, Spika

## SONCE

Posebno poglavje pri astronomskih opazovanjih ima Sonce. Za razliko od drugih nebesnih teles, katerih svetloba je šibka, je Sonce na nebu tako svetlo, da ne moremo in ne smemo neposredno gledati vanj. Pri opazovanjih Sonca brez daljnogleda si pomagamo s posebnimi filtri oziroma očali iz folije mylar. Takih očal ne moremo kupiti v vsaki trgovini, lahko pa jih nadomestimo z varilskim steklom. Prav si prebral/prebrala. To je steklo, ki ga imajo varilci na maskah, da si pri

delu zavarujejo oči. Dostopno je v vsaki tehnični trgovini. Sonce lahko varno opazujemo tudi z dvo- gledom in teleskopom s tako imenovano projekcijo. Daljnogled usmerimo proti Soncu, a ne pogledamo vanj. Nekaj deset centimetrov za okularjem postavimo list papirja in na njem

nastane slika ploskvice Sonca. To sliko lahko foto- grafiraš s telefonom.

Kaj pa sploh lahko na Soncu vidimo? Pege! Na Soncu se občasno pojavijo temnejše pege. To so hladnejša območ- ja na njem. Več ko je peg, bolj je Sonce aktivno. V prihodnjih treh letih se bo število peg na Soncu večalo. Največje

**V Sonce nikoli ne smeš pogledati skozi daljnogled ali kako drugo optično napravo, saj lahko oslepiš! Tudi gledanje v Sonce brez daljnogleda, razen ko vzhaja in zahaja ali ko je zastrto z gosto meglo in oblaki, je nevarno!**



pege lahko vidiš brez daljnogleda, z daljnogledom, torej z metodo projek- cije, pa tudi najmanjše pege. Pege so zelo velike tvorbe. Vedeti moraš, da je premer Sonca 110-krat večji od premera naše Zemlje. Če je neka pega vidna brez daljnogleda, potem je velika vsaj za deset Zemelj!

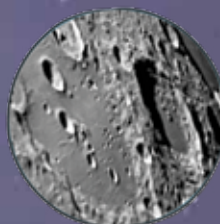


## LUNA

Luna je Zemljin edini naravni satelit in najbližje veliko vesoljsko telo, zato lahko na njej vidimo številne po- drobности. Luna nima atmosfere, kar je dodaten plus. S prostim očesom lahko spremljaš njene mene, torej spreminjanje od Sonca osvetljenega dela njene ploskvice. Vidiš lahko tudi temnejša in svetlejša območja na njenem površju. Temnejša območja so

velike ravnice, ki jim pravimo morja. Z dvogledom lahko na Luni opaziš že večje kraterje in žarke, ki izhaja- jo iz njih. Kraterji na Luni so nastali ob padcu kamnov iz vesolja, ki jim pravimo meteoriti. S teleskopom in močno povečavo pa lahko na Luni vidiš nekaj deset kilo- metrov velike podrobnosti. To je pravi užitek! S pogledom se lahko sprehajaš

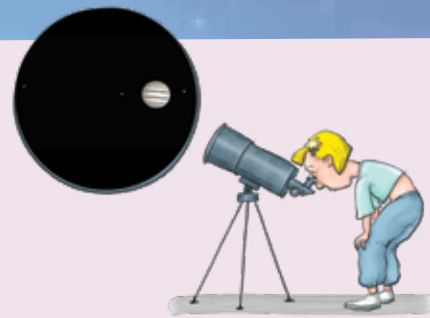
med malimi in velikimi kraterji, gorami itd. V nasprotju s prepričevanjem je Lunino površje najboljše opazovati, ko ta ni polna. Na meji med temnim in osvetljenim delom kraterji in vzpetine mečejo dolge sence, zato jih bolje vidiš. Če k okularju teleskopa prisloniš kamero telefona, lahko narediš prav dobre posnetke njenega površja.





## PLANETI

Med zvezdami, ki tvorijo stalna ozvezdja, begajo planeti. Planeti se glede na zvezde počasi premikajo, ker krožijo okoli Sonca in ker se tudi mi skupaj z Zemljo gibljemo okoli njega. V Osončju je osem planetov, pet jih vidimo brez daljnogleda: Merkur, Venero, Mars, Jupiter in Saturn. S prostim očesom so ti planeti videti le kot svetle zvezde. Ker planeti stalno spreminjajo svojo lego in zato niso leto za letom na istem delu neba, je največja težava ugotoviti, katera svetla pika je kateri planet. Pomagaš si lahko s kakšno astronomsko aplikacijo na telefonu ali računalniku, podatke o tem pa najdeš tudi v astronomskih publikacijah in na spletu.



### Dvogled

Z dvogledom na trdnem stojalu že lahko narediš prva astronomska odkritja. V bližini Jupitra lahko vidiš v vrsti razporejene štiri »zvezdice«. To so Jupitrove največje lune Io, Evropa, Ganimed in Kalisto. Okoli velikega Jupitra prav hitro krožijo, zato lahko že v nekaj urah opaziš, kako se njihova razporeditev spreminja. Včasih gre kakšna luna pred Jupitrom ali za njim, zato ne vidiš vseh štirih. S takim daljnogledom vidiš tudi znamenite Saturnove kolobarje, Merkur, Venero in Mars pa žal le kot svetle pičice. Edino Mars lahko prepoznaš po značilni rdečkasti barvi.

### Teleskop

S teleskopom pa poleg štirih Jupitrovih lun lahko vidiš oblake na planetu, ki so razporejeni v svetlejše in temnejše pasove. Z malo večjim teleskopom lahko opaziš še vrtince v oblakih in veliko rdečo pego, ki je nekakšen stalni orkan na Jupitru. Jupiter je plinast planet, zato nima površja, lahko pa zaradi njegovega hitrega vrtenja v nekaj urah vidiš velik del oblakov. Teleskop razkrije, da ima Venera mene. Videti je kot majhna Luna. Na Marsu so s teleskopom videti svetlejša in temnejša območja. Ker se Mars okoli svoje osi zavrti v nekaj več kot 24 urah, lahko v relativno kratkem času vidiš različne dele njegovega površja. Merkur pa je tudi v teleskopu videti kot svetla pičica. Vse planete lahko skozi teleskop fotografiraš s telefonom.



S teleskopom lahko pri Saturnu bolje vidiš kolobarje in nežne pasove v njegovi atmosferi.



### Rimska cesta

Na nočnem nebu se lahko podamo globlje v vesolje, onkraj Lune in planetov. Daleč od cestnih in drugih luči na nebu opazimo nežen svetleči pas, ki mu pravimo Rimska cesta. Pogled skozi dvogled pa razkrije, da je ta medla svetloba pravzaprav množica zvezd. Očitno so te zvezde zelo daleč, saj je njihova svetloba tako šibka. V teleskopu lahko vidiš, da je zvezd v Rimski cesti na milijarde in da se med njimi skrivajo številne svetle meglice in temni oblaki. Rimska cesta je sploščen in najgostejši del naše Galaksije, ki bi bila od daleč vidna kot vetrnica, s strani pa kot palačinka zvezd in drugih vesoljskih teles.



## Zvezdne kopice

Zvezde so po nebu, če izvzamemo Rimsko cesto, bolj ali manj enakomerno razporejene. Tako je videti, če nebo opazuješ brez daljnogleda. Vidiš lahko le nekaj zvezdnih »skupkov«, na primer Plejade ali slovensko tudi Gostosevce, ki spominjajo na

majcen nebesni voziček. Z dvogledom pa najdeš na desetine zgoščene skupin zvezd, ki jim pravimo zvezdne kopice. Te zvezde so v vesolju oziroma v Galaksiji združene na manjšem območju. Poznamo dve vrsti kopic: razsute in kroglaste kopice. Kot že ime pove, so razsute

kopice nepravilnih oblik. V njih so predvsem mlade zvezde. V kroglastih kopicah pa so zvezde razporejene v nekakšne okrogle oblake. V njih so zelo stare zvezde, najstarejše zvezde v Galaksiji.



## MEGLICE

Najbolj presenetljivo je, da so v vesolju tudi oblaki. So iz plina in drobnih zrnč prahu. Zelo so veliki, več stokrat večji, kot je razdalja med Soncem in najbližjo zvezdo Proksimo Kentavra. Nekateri oblaki so hladni in temni, drugi pa malce toplejši in svetijo. Pravimo jim meglice. Najznamenitejša meglica na našem nebu je Orionova meglica, ki jo lahko opazimo že s prostim očesom.

Kot že samo ime pove, se nahaja v ozvezdju Orion, ki je vidno pozimi. V dvogledu jo je najlepše videti, s teleskopom pa v njej opazimo kar nekaj podrobnosti. V njej se namreč rojeva na tisoče mladih zvezd. Nekatere so zavite še v goste oblake, druge pa že sijajo v vsem svojem sijaju. Podobnih, a manj svetlih meglic je na našem nebu veliko. Poiščeš jih z zvezdno karto in

dvogledom. Pri prvih opazovanjih meglic si lahko razočaran/razočarana. Na fotografijah v knjigah in na spletu kar žarijo od barv, ko pa jih pogledaš skozi teleskop, teh barv ne vidiš. Se spomniš, kako je narejeno oko? Ker so meglice medle, jih zaznavamo le s paličicami v mrežnici, ki pa ne ločijo barv, zato so vse meglice v teleskopu videti črno-bele.



Zvezdana in Andromeda

## GALAKSIJE

Daleč za zvezdami so na nebu vidne še galaksije. Te so mnogo bolj oddaljene kot zvezde, meglice in kopice, zato so prav medle, čeprav je v vsaki taki galaksiji lahko več sto milijard zvezd. Klub temu pa na našem nebu tudi s prostim očesom vidimo eno galaksijo. To je Andromedina galaksija, ki je v ozvezdju ... Da, v ozvezdju Andromeda. To je naši Galaksiji najbližja velika galaksija. Najlepše jo je videti z dvogledom, saj na nebu zaseda kar 4 stopinje, to je 8 polnih lun. V vesolju je na milijarde galaksij, nekaj deset pa jih lahko vidiš tudi v manjšem teleskopu. Galaksije so lahko eliptične, spiralne ali nepravilne.

Meglice so barvite, a naše oči teh barv ne morejo zaznati.



## UTRINKI

Če dolgo časa strmiš v nočno nebo, lahko opaziš utrinke. To so svetleče sledi, ki se pojavijo nenadoma in prav hitro ugasnejo. Utrinki ali meteorji so svetleč pojav v ozračju, ko vanj prileti kamenček iz vesolja. V nekaterih obdobjih leta je utrinkov več in se zdi, kakor da bi vsi prihajali iz istega območja neba. To so meteorski roji, ki nastanejo zaradi prašnatih delcev, ki so jih za seboj na poti okoli

Sonca pustili različni kometi. Najbolj znan meteorski roj so Perzeidi, ki se pojavljajo sredi avgusta. Vsi izvirajo iz ozvezdja Perzej. Utrinke vedno opazujemo brez teleskopov, lahko pa jih poskusiš fotografirati, seveda brez teleskopa, le telefon ali fotoaparater usmeriš v nebo in pustiš, da ga nekaj časa snema. Z malo sreče se na posnetkih ujame kakšna svetla sled.



Meteorski roj Perzeidov svoj vrhunec doseže okoli 12. avgusta in takrat lahko vidimo več kot 60 meteorjev na uro. Takrat si velja poiskati kakšen kotichek na višji točki (recimo na hribu) – užitek v veličastnem razgledu je zagotovljen!

## KOMETI



Utrinkov pa ne smeš mešati s kometi, ki so pravi vesoljski in ne atmosferski pojavi. To so nekaj kilometrov velike ledene gmote, ki se v bližini Sonca segrejejo in dobijo rep. Le vsakih nekaj let lahko opazimo kak svetel komet, ki ga lahko opazujemo

brez posebnih pripomočkov. Nazadnje se je to zgodilo lansko poletje, ko je na naše nebo priletel komet NEOWISE. Kometi so tako razsežni, da jih je najbolje opazovati z dvogledom. Le medle in oddaljene komete opazujemo s teleskopi.

## SATELITI

Ko v večernih urah strmino v nebo, opazimo svetle pičice, ki drvirajo med zvezdami. To so lahko letala ali umetni sateliti. Letala prepoznamo po tem, da njihove lučke utripajo in pogosto so najboljše vidne njihove rdeče luči. Druge svetle pičice pa so umetni sateliti, ki krožijo okoli Zemlje. Videti so kot zvezde. Njihova svetloba ne izvira od luči, temveč so svetli, ker odbijajo svetlobo Sonca. Bližje ko je satelit površju Zemlje, hitreje kroži okoli nje in hitreje potuje po nebu.

Najsvetlejši umetni satelit na nebu je Mednarodna vesoljska postaja (MVP). Ta je tako svetla, da je ne moreš zamenjati z ničimer drugim. Na pametni telefon ali računalnik si lahko naložiš aplikacijo, ki natančno napove, kdaj je pri nas MVP vidna.

Umetni sateliti imajo različne namene, največ pa je telekomunikacijskih. Kar 1500 jih je. To so sateliti, ki omogočajo

prenos telefonskih pogovorov, radijskih in televizijskih programov ter interneta z enega konca Zemlje na drugega. Brez njih si sodobnega telekomunikacijskega omrežja sploh ne moremo zamisliti. Veliko teh satelitov je v tako imenovani geostacionarni orbiti. Tak satelit naredi en obhod okoli Zemlje natanko v času enega zasuka Zemlje okoli osi, ki traja 4 minute manj kot 24 ur. To pomeni, da je geostacionarni satelit stalno nad isto točko Zemlje. To je zelo koristno pri prenosu signala iz ene točke Zemlje do satelita in nazaj do druge točke na Zemlji. Tak satelit je vedno v točki na nebu, zato anten ni treba stalno obračati in mu

slediti. Še zanimivost. Vsi geostacionarni sateliti so na isti višini, ki je približno 36.000 kilometrov. Umetne satelite lahko najbolje vidiš s prostim očesom ali z lovskim daljnogledom. S teleskopom jim je težko slediti, ker med zvezdami potujejo zelo hitro. Enostavno pa jih je fotografirati, saj so na sliki videti kot svetle sledi med zvezdami. Kako pa so na nočni fotografiji videti letala?



Glavni cilj Mednarodne vesoljske postaje, kjer je trenutno nastanjenih 6 oseb, je razkritje vplivov na biologijo človeka med daljšim bivanjem v vesolju.



# NAGRADNO VPRAŠANJE

Umetni sateliti imajo različne namene.  
Kateri sateliti nam omogočajo, da se tudi  
sredi Sahare ali brezmejnega Tihega oceana  
lahko povežemo v internet?

- a. Meteorološki.
- b. Raziskovalni.
- c. Radioamaterski.
- d. Telekomunikacijski.

Odgovor pošlji do **8. marca 2021** na naslov [vesela.sola@mkz.si](mailto:vesela.sola@mkz.si) ali na naslov **Uredništvo Vesele šole, Slovenska 29, 1000 Ljubljana**, s pripisom **Pogled v vesolje**. Med prispelimi odgovori bomo izžrebali 3 srečneže, ki bodo prejeli paket presenečenja, ki ga podarja družba Telekom. Več o pravilih nagradne igre in pogojih sodelovanja na <http://www.veselasola.net/pravila-nagradnihiger/>.

**ŽE IMAŠ  
SVOJ  
MOBI?**

ENOSTAVNO **BREZ  
NAROČNINE**

Paket mobi  
**LG Q7**

Spletna cena

**119€\***

Redna cena: 129€



**PAKET MOBI Z  
MOBITELOM ŽE  
VSEBUJE **NOVO**  
ŠTEVILKO MOBI  
S KAR **5€\***  
DOBROIMETJA**

[www.telekom.si](http://www.telekom.si)

TelekomSlovenije



# THE BEGINNINGS OF ASTRONOMY

Already in the prehistoric times people often looked up and observed the sky. For example, the ancient Egyptian pyramids are accurately pointed to particular directions of the sky. This shows that ancient Egyptians were very skilled in observing the sky.



Which Egyptian monument was build in line with the directions of the sky? Put an „x“ into the correct box.



## VOCABULARY

**prazgodovina** – prehistoric times  
**astronomija** – astronomy  
**astronom** – an astronomer  
**nebo** – the sky  
**planet** – a planet  
**Zemlja** – the Earth  
**opazovati** – to observe

**ozirati se** – to look up  
**natančno** – accurately  
**pomemben vpliv** – a significant impact  
**usmerjen** – pointed  
**smeri neba** – the directions of the sky  
**zgradba/spomenik** – a monument  
**zvezda** – a star

**zakon** – law  
**antična Grčija** – Ancient Greece  
**grški** – Greek  
**rimski** – Roman  
**bog** – a god  
**poljedelstvo** – agriculture  
**čas** – time  
**mitologija** – mythology

The work of the astronomers in Ancient Greece has had a significant impact on the development of astronomy, as well as, on the naming of certain phenomena. The name astronomy originates in Ancient Greek, e.g. ástron means „a star“, nómos means „law“. The names of the planets also come from the Greek mythology or its Roman variation of the names of the gods.



Circle the planet which was named after the Roman god of agriculture and time.

MERCURY

VENUS

MARS

JUPITER

NEPTUNE

URANUS

SATURN

PLUTO

EARTH



PIONIRSKI DOM

Jaz sem že vpisana.  
Kaj pa ti?







# DIE ANFÄNGE DER ASTRONOMIE



Schon in der Frühzeit blickten die Menschen oft in den Himmel. Die genauen Ausrichtungen an die Himmelsrichtungen beim Bau der ägyptischen Pyramiden zeigen zum Beispiel, dass die alten Ägypter den Himmel sehr gut beobachten konnten.

**Welches ägyptische Bauwerk wurde nach den Himmelsrichtungen ausgerichtet?**  
Setze ein Kreuz in das leere Kästchen.



## WÖRTERBUCH

**astronomija** – die Astronomie  
**astronom** – der Astronom  
**nebo** – der Himmel  
**planet** – der Planet  
**zemlja** – die Erde  
**opazovanje** – die Beobachtung  
**ozirati se** – blicken  
**natančen** – genau

**pomen** – die Bedeutung  
**poravnava** – tukaj: die Ausrichtung (naravnanost)  
**smeri neba** – die Himmelsrichtungen  
**antična Grčija** – das antike Griechenland  
**zgradba** – das Gebäude  
**zvezda** – der Stern

**zakon** – das Gesetz  
**grški** – griechisch  
**rimski** – römisch  
**bog** – der Gott  
**poljedeljstvo** – der Ackerbau  
**čas** – die Zeit  
**mitologija** – die Mythologie



V slovarčku nam je januarja ponagajal tiskarski skrat. Pravilno je takole:  
**pohodništvo** – das Wandern  
**pohodnik** – der Wanderer  
**smučar** – der Skifahrer  
**turist** – der Tourist  
**plezanje** – das Klettern  
**gorsko kolesarjenje** – das Mountainbiken

**jadranje s padalom** – das Gleitschirmfliegen (Paragliding)  
**gorovje** – das Gebirge  
**aktivnost** – die Aktivität  
**pašnik** – die Weide  
**smučišče** – das Skigebiet  
**ozemlje** – das Gebiet  
**država** – das Land

**poseljenost** – die Besiedlung  
**poseljeno** – besiedelt  
**zaliv** – die Bucht; večji morski  
**zaliv** – der Golf  
**reka** – der Fluss  
**linija (črta)** – die Linie  
**gorski sistem** – die Gebirgsgruppe  
**sezona (letni čas)** – die Jahreszeit



Die Arbeit der Astronomen im antiken Griechenland war sehr bedeutend für die Entwicklung der Astronomie und die Entstehung der astronomischen Begriffe. Das Wort Astronomie stammt aus dem Altgriechischen - ástron bedeutet „Stern“ und nómos, „Gesetz“. Auch die Namen der Planeten kommen aus der griechischen Mythologie bzw. der römischen Variante der griechischen Götter.



**Mache einen Kreis um den Planeten, der nach dem römischen Gott der Zeit und des Ackerbaus benannt wurde.**

MERKUR

VENUS

MARS

JUPITER

NEPTUN

URAN

SATURN

ERDE

**KULTURNO - UMETNIŠKI PROGRAMI**  
**TUJI JEZIKI IN KULTURE**

WWW.PIONIRSKI-DOM.SI



PIONIRSKI DOM



1. KAKO SE IMENUJEJO ČUTNICE V NAŠIH OČEH, KI ZAZNAVAJO BARVE?

- a. Paličice.
- b. Čepki.
- c. Mrežice.
- d. Tipalke.

2. PREČRTAJ VSILJIVCA.

Leča

Zrcalo

Kamera

Okno

3. VELIKI VOZ JE DEL OZVEZDJA VELIKI

\_\_\_\_\_

1. KAKO PRAVIMO DALJNOGLEDU, KI IMA ZA OBJEKTIV ZBIRALNO LEČO?

- a. Okular.
- b. Refraktor.
- c. Dvogled.
- d. Objektiv.



4. DRŽI ALI NE DRŽI?

V vesolju je le ena galaksija, po kateri kroži ogromno planetov.

DRŽI

NE DRŽI

5. KOLIKO STOPINJ MERI KOT MED IZTEGNJENIMA ROKAMA?

- a. 90.
- b. 180.
- c. 360.
- d. 45.

2. PREČRTAJ VSILJIVCA.

Orion

Mali voz

Škorpion

Bik

4. KATEREGA PLANETA BREZ DALJNOGLEDA NE MOREMO VIDETI?

- a. Marsa.
- b. Saturna.
- c. Jupitra.
- d. Plutona.

5. ZNAMENITI ANGLEŠKI FIZIK ISAAC \_\_\_\_\_ JE ŽE V 17. STOL. UGOTOVIL, DA LAHKO Z VBOČENIM ZRCALOM IZDELA DALJNOGLED.

3. DRŽI ALI NE DRŽI?

Jupiter je plinast planet, zato nima površja.

DRŽI

NE DRŽI

Obišči [veselasola.net](http://veselasola.net) in reši učno pot. Čakajo te lepe nagrade.



ŠOLSKO TEKMOVANJE BO 10. 3. 2021, DRŽAVNO PA 14. 4. 2021.

Izpolni preizkus in ga pošlji na naslov: Vesela šola, Mladinska knjiga Založba, Slovenska 29, 1000 Ljubljana, s pripisom **Februarska VŠ**.

Ne pozabi pripisati svojih podatkov (ime in priimek, naslov). Podatke naj podpiše eden od staršev oziroma skrbnikov, ki s podpisom dovoljuje, da jih posreduješ in sodeluješ v nagradni igri. Med prispelimi pravilnimi odgovori bomo **8. marca 2021** izžrebali nekaj srečnežev, ki jih čakajo nagrade. Imena nagrajencev bodo v tednu dni po žrebanju objavljena na [www.veselasola.net](http://www.veselasola.net), kjer so objavljena tudi pravila nagradnih iger.

IME IN PRIIMEK VESELOŠOLCA .....

NASLOV .....

PODPIS STARŠA .....

RAZRED

4-6

7-9

(OBKROŽI)

### FEBRUARSKO TEMO O VESOLJU SMO PRIPRAVILI:

Besedilo in fotografije vesoljskih teles: Andrej Gušinj; Pionirski dom (angleški in nemški del); Matej De Cecco (ilustracija); Bojan Jurc (ilustracije); Bojan Kambič, Spika (zvezdna karta); Manca Švara (oblikovanje); Vera Jakopič (lektoriranje); Rebeka Tomšič (urednica). Slikovno gradivo: Shutterstock.

Pri izpeljavi celotne zasnove letošnje Vesele šole nam pomagajo Telekom Slovenije in Zavarovalnica Triglav.

Vesela šola je priloga mesečne revije Pil; letnik 51, št. 06 (februar 2021).