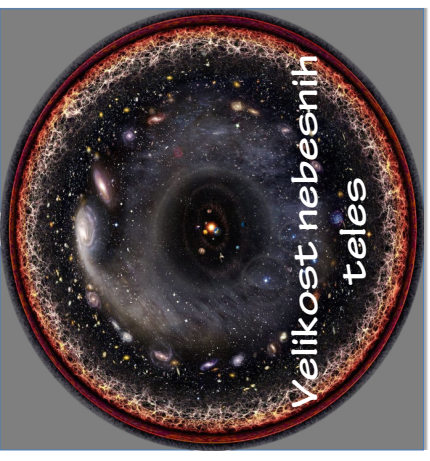
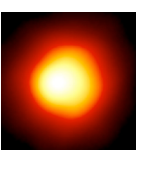


Gražyna Stasińska
Pariški observatorij



Vesolje v mojem žepu

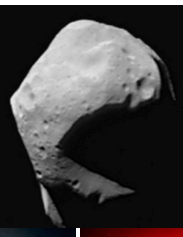
10¹² m: Rdeča super velikanika



Zgoraj je slika Betelgeuze, ki jo je posnel vesoljski teleskop Hubble. To je prva podrobna slika površja **zvezde**, razen **Sonca**. Betelgeza je »rdeča nadvojakinja«. Je 1000-krat večja od **Sonca**. Pred desetimi milijoni let je bila **modra zvezda**, je 5-krat večja od **Sonca** in s površinsko temperaturo 30 000 °C (zdaj je 3600 °C).
Vse **zvezde** se razvijajo. Večino svojega življenja v jedrni zlivajo vodik, vendar se na površju ne spreminjajo. Ko zmanjka vodikovega goriva, se jedra skrčijo, zunanje plasti pa nabreknejo in ohladijo. Nastane **zvezda orjakinja**.

1 000 000 000 000 m

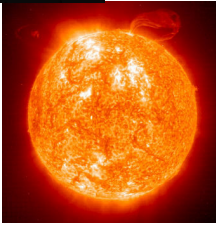
Odgovori na naslednji strani



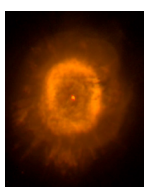
Razvrstite te objekte po naraščajoči velikosti



Kviz



10¹⁵ m: Planetarna meglica



Zgoraj je slika **planetarne meglice** BD+30-3639, ki jo je posnel vesoljski teleskop Hubble.
Planetarne meglice nimajo nič skupnega s **planeti**. So zadnje epizode v življenju **zvezda**, podobnih **Soncu**. Potem ko **zvezda** postane velikanika, izgubi svoje zunanje plasti. Kar ostane od **zvezde**, je le gosto jedro, ki se skrči in segreje na zelo visoke temperature ter lahko vzbudi izmečeno snov.
BD+30-3639 je ena najmlajših **planetarnih meglic**, ki so jih podrobno preučili. Kljub temu je njen premer 1,2 10¹⁵ m in presega premer **Geončja**.

1 000 000 000 000 000 m

1 000 000 000 000 000 000 000 000 m



10²⁷ m: Vidno vesolje

Vidno vesolje je sfera, ki vsebuje vso snov, ki bi jo načeloma lahko videli. Njegova velikost je odvisna od starosti **vesolja** in kako hitro se širi. Ocenjuje se, da ima premer skoraj 10²⁷ m.
Ne moremo vedeti, kaj se dogaja onkraj te sfere, saj svetloba, ki je bila oddana onkraj, ni imela časa, da bi nas dosegla v 1,3,8 milijardah let, kolikor obstaja **vesolje**.
Na sliki, prikazani zgoraj, je vesolje enak zunaj meje **vidnega vesolja**.

10²⁴ m: Nadjatta galaksij



Večina **galaksij** je združenih v **jate galaksij**, jate pa v **nadjatte**, ki so največje strukture, znane v **vesolju**.
Nadjatta Shapley vsebuje približno 800 **galaksij** in je velika preko 100 milijonov svetlobnih let.
Prežetja je z vročim plinom, katerega masa prevladuje nad maso **galaksij**.
Zgornja slika prikazuje njeno jedro. Vidimo lahko vroč plin, zaznan v rentgenskih žarkih (rožaj) in na mikrovvalovnih dolžinah (modro), pa tudi na stotine **galaksij** (majhne bele pike).

1 000 000 000 000 000 000 000 000 m



Tako kot štiriletan fanti

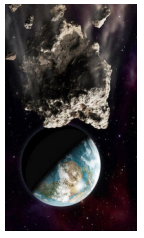
1 m



1 m: Meteoriti

Meteoriti so tudi ostanki **kometov** ali **asteroidov**, ki so dosegli tla, vendar so večji od **mikrometeoritov**. Lahko so tudi nekaj metrov veliki.
Prihajajo v različnih oblikah in sestavah. Sestava znanstvenikom pove o njihovem izvoru. **Meteorit** Murchieson, ki so ga našli v Avstraliji leta 1909 in je prikazan zgoraj, je narejen iz železa in meri približno en meter.

10⁵ m: Asteroidi



To je **asteroid**, ki grozi, da bo udaril v **Zemljo**, kot si ga je zamislil Oliver Denker.
Februarja 2018 je **asteroid** z imenom 2002 AU129 poletel mimo **Zemlje** na razdalji 4 milijone km. Njegova velikost je ocenjena okoli 1 km.
Znanstveniki menijo, da je udar asteroida, ki je bil le desetkrat večji od tega, ubili vse dinozavre na **Zemlji**, pred približno 60 milijoni let.
Najvišji slap na svetu, Kercapakar-mentu v Venezueli, je visok skoraj 1 km.



1000 m



Slika na desni prikazuje zrna peska. Poveličnosti in obliki so podobna mikrometeoritom.

0,001 m

30.000 ton **mikrometeoritov** pade na tla vsako leto, približno eden na vsak kvadratni meter! To pomeni, da jih je veliko okoli nas.

Ponoči lahko **mikrometeorite** opazujemo kot utrinke.

Asteroidi ali **asteroidov**, ki so uspeli doseči **Zemljo** kot drobne kroglice s premerom približno enega milimetra. Svojo obliko dobijo s taljenjem med potovanjem skozi **Zemljin** atmosfero.

Ponoči lahko **mikrometeorite**

opazujemo kot utrinke.

Mikrometeoriti so majhni ostanki

kometov ali **asteroidov**, ki so uspeli

doseči **Zemljo** kot drobne kroglice s

premerom približno enega

milimetra. Svojo obliko dobijo s

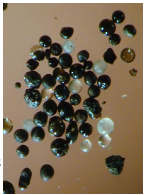
taljenjem med potovanjem skozi

Zemljin atmosfero.

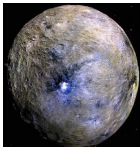
Ponoči lahko **mikrometeorite**

opazujemo kot utrinke.

10⁻³ m: Mikrometeoriti



10⁶ m: Pritlikavi planeti



Tako kot **planet**, tudi **pritlikavi planet** kroži okoli zvezde in ga zaokrožuje lastna gravitacija. Toda medtem ko lahko **planeti** odstranijo manjša telesa v bližini svojih orbit s trkom ali zajetjem, **pritlikavi planeti** niso dovolj masivni, da bi to storili.

Pritlikavi planet Ceres, prikazan zgoraj, ima premer 1 000 km. Planeti Osončja imajo premer med 5000 km in 140 000 km.

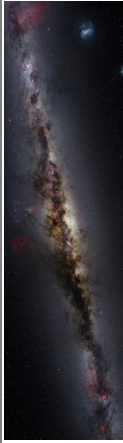
Asteroidi so manjši od pritlikavih planetov in niso okrogli.

Pritlikavi planet Ceres je podobne velikosti kot Kolumbija



1 000 000 m

10²¹ m: Galaksija Rimska cesta



Ta slika je kombinacija

37 000 posnetkov, zbranih z vse **Zemlje** s strani Nicka Risingerja, da bi prikazali celotno **galaksijo** Rimska cesta.

Rimska cesta je običajna spiralna **galaksija**, katere disk ima premer več kot 100 000 svetlobnih let.

Vsebuje več kot 100 milijard **zvezd**. Z **Zemlje** se zdi kot svetlobni trak, ker je **Sonce** znotraj diska.

Svetloba **zvezd** se združuje v difuzni sij. Temni madeži so posledica medzvezdnega prahu, ki zakriva svetlobo **zvezd**.

1 000 000 000 000 000 000 000 m

10¹⁸ m: Kroglasta zvezdna kopica



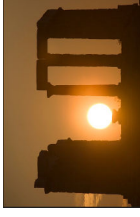
Zgoraj je slika M13, ali **kroglasta zvezdna kopica** Herkul, kijo je posnel Martin Pugh. Njen premer je 120 svetlobnih let (eno svetlobno leto, razdalja, ki jo svetloba prepotuje v enem letu, je skoraj 10¹⁶ m).

Kroglaste kopice so goste skupine starih **zvezd**. Večina jih je starejših od milijarde let. V Rimski cesti je znanih približno 150 **kroglastih kopic**.

M13 vsebuje približno 300 000 **zvezd**. Osrednje območje je gosto posejano. Vsebuje več kot 300 **zvezd** v kroglu s polmerom 2 svetlobnih let. V isti prostornini okoli **Sonce** je samo ena **zvezda: Sonce!**

1 000 000 000 000 000 000 000 m

10⁹ m: Sonce



To je sončni zahod na rtu Sounion v Grčiji. Ker je **Sonce** tako oddaljeno od **Zemlje**, je videti manjše od ruševin templja. Toda njegova resnična velikost presega eno milijardo metrov (natančneje 1,39 10⁹ m).

Aristarh s Samosa, grški astronom, je prvi ocenil velikost **Sonce**, pred približno 2.250 leti. Predlagal je tudi, da **Zemlja** kroži okoli **Sonce**. Da je **Sonce** le bližnja zvezda, je že dve sto let prej predlagal grški filozof Anaksagora.

1 000 000 000 m

Prevoz: Jérôme Novak
TUM/MP Creative Commons



Če želite izvedeti več o tej seriji in o temah, predstavljanih v tej knjizi, obiščite <http://www.tummp.org>



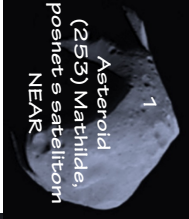
2

Zvezde in **planeti** so videti kot bleščeče pike na nebu, medtem ko sta **Sonce** in **Luna** videti bolj kot pomaranče na drevesu. To je zato, ker se nahajajo vsi ti predmeti na zelo različnih razdaljah: bolj ko so oddaljeni, manjši se zdijo glede na njihovo resnično velikost.

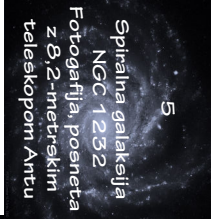
Nekateri nebesna telesa so tako oddaljena (ali pa oddajajo tako šibko svetlobo), da jih je mogoče zaznati le z največjimi teleskopi.

Ampak ali ste vedeli, da lahko nekatera nebesna telesa najdemo tudi na **Zemlji**?

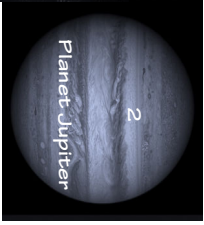
V tej knjžici raziskujemo nebesna telesa od najmanjših, ki jih lahko vidimo, do največjih. Na vsaki strani je velikost prikazanega predmeta tisočkrat večja kot na prejšnji strani. Odkrili boste neverjeten razpon velikosti v **vesolju**!



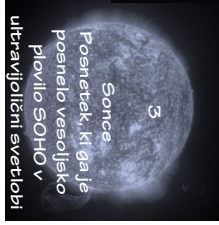
1 Asteroid (253) Mathilde, posnet s satelitom NEAR



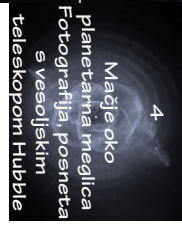
5 Spiralna galaksija NGC 1252
Fotografirana posneta z 8,2-metrskim teleskopom Antu



2 Planet Jupiter



3 Sonce
Posnetek, ki ga je posnelo vesoljsko plovilo SOHO v ultravijolični svetlobi



4 Mačje oko planetarna meglica
Fotografirana posneta s vesoljskim teleskopom Hubble