

Najprej preglej in dopolni nalogo (zapiske) prejšnje ure. Če ti kaj manjka, to dodaj.

Stari Grki:

- Tales (7. – 6. stoletje pr. n. št.) – znal napovedati Sončev mrk
- Pitagora (ok. 570 – ok 495 pr. n. št.) – Zemlja je okrogla
- Hiparh (190 – 120 pr. n. št.) – magnitude zvezd
- Erastosten (276 – 194 pr. n. št.) – Zemljin premer

Klavdij Ptolemaj (tudi Ptolomej) (ok. 100 – 170 n. št.):

- vesolje je veliko vrteča se krogla, v središču katere je Zemlja, planeti in Sonce pa se gibljejo okoli nje - **geocentrični sistem**

Nikolaj Kopernik (1473 – 1543)

- **heliocentrični Sončev sistem:** v središču je Sonce, planeti (vključno z Zemljo) pa **krožijo** okoli

Galileo Galilei (1564 – 1642)

- sestavil svoj daljnogled in z njim opazoval (opazoval tudi s teleskopom)
- opazil pege na Soncu
- odkril 4 najsvetlejšje jupitrove lune
- ugotovil, da ima Luna kraterje

Johannes Kepler (1571 – 1630)

Keplerjevi zakoni: 1) Vsak planet se giblje okoli Sonca po elipsi

2) Planet se giblje hitreje, ko je bližje Soncu in počasneje, ko je od njega bolj oddaljen.

3) Razmerje kvadrata obhodnega časa in kuba njegove oddaljenosti od Sonca je za vse planete enako.

Isaac Newton (1643 – 1727):

- **gravitacijski zakon**, s katerim je pojasnil nastanek in gibanje nebesnih teles (2 telesi v vesolju). Če maso enega ali drugega telesa povečamo za 2-krat, se tudi gravitacijska sila med njima poveča za 2-krat. Če razdaljo med telesoma povečamo za 2-krat, se sila zmanjša za 4-krat. $G = \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$
- po njem poimenovana kraterja na Luni in enota za silo

Albert Einstein (1879 – 1955):

- **relativnostna teorija/teorija relativnosti**

VESOLJE naj bi nastalo pred 13,7 milijardami let z »VELIKIM POKOM«.

Po velikem poku se je sprostil ogromno energije, prahu in dima. Nastale so zvezde, planeti ... in druge tvorbe, ki jih bomo spoznali danes.

To uro boste spoznali več stvari.

Ponovno boste malo več raziskovali sami. In sicer s pomočjo učbenika, SDZ, interneta. Pobrskajte pa tudi po zapiskih iz dneva dejavnosti: ASTRONOMIJA, ki ste ga imeli. Tam ste tudi dobili nekaj gradiva. Potem dopolni spodnji miselni vzorec o osončju.

Pomagaj si z:

- **SDZ str. 84 – 86**
- **UČ str. 58 - 62**
- <https://www.youtube.com/watch?v=libKVRa01L8>

Pri tem si lahko pomagате tudi z naslednjimi stranmi:

- <https://eucbeniki.sio.si/fizika8/145/index.html> (str. 60 – 66)
- <http://www.andros.si/vesolje/osoncje.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=libKVRa01L8>

FIZIKALNA USTVARJALNICA: Če imaš voljo, željo in čas priporočam astronomsko ustvarjanje:

- <https://www.youtube.com/watch?v=8oIDMp86HGc> ali
- **SDZ str. 84**

Po koncu boste:

- **znali razložiti pojme zvezda, planet, satelit, komet, meteor, galaksija ipd.,**
- **soznali in med seboj primerjali lastnosti posameznih planetov,**
- **opisali obliko tirnice planetov okoli Sonca;**
- **razložili, da so razdalje do zvezd zelo različne in ugotovili, da zvezde sijejo v različnih barvah.**

V DZ reši naslednje strani 74 ter 85 in 86. Tisti, ki jih nimate rešite tako, da napišete odgovore v kratkih stavkih ali alinejah.

Vesolje

ZNAM IN RAZUMEM

Poznam zgodovinski razvoj astronomije in delo nekaterih znanih astronomov (Ptolemaj, Kopernik, Galilej, Kepler, Newton idr.).



Poznam razliko med zgodovinskima pogledoma na Osončje.



IZKUŠNJE

Ljudje so zvezde opazovali že v davnih časih. Metode opazovanja so razvijale že civilizacije pred Grki – v Egiptu, Mezopotamiji in na Kitajskem. Na podlagi svojih spoznanj so takratni astronomi napovedovali različne dogodke, na primer mrke, izdelali so koledar in poimenovali zvezde ter ozvezdja. Grški pomorščaki so se orientirali po zvezdnem nebu.

Sonce, Zemlja in drugi planeti ter ostala nebesna telesa, ki se gibljejo okrog Sonca, so le majhen košček vesolja.

ZASTAVITEV PROBLEMA

Dandanes je v veljavi tako imenovani heliocentrični Sončev sistem, pred več kot 500 leti pa so zagovarjali geocentričnega. Poizvej, kakšna je razlika med sistemoma, kdo je razvil enega in kdo drugega in kdaj približno se je to dogajalo.



Odkritje katerega fizikalnega zakona nam pojasni, zakaj planeti krožijo okoli zvezd in sateliti okoli planetov?

V stari Grčiji so se z astronomijo znanstveno prvi ukvarjali jonski naravoslovci. Eden najpomembnejših je bil **Tales** (7.–6. stol. pr. n. št.), ki je že znal napovedati Sončev mrk. Grški matematik **Pitagora** (ok. 570–ok. 495 pr. n. št.) je prvi postavil domnevo, da je Zemlja okrogla. Velik razmah je astronomija doživela v aleksandrijski dobi. Aleksandrijski učenjaki so določili razmerje med razdaljama od Zemlje do Lune in od Sonca do Zemlje. Astronom **Hiparh** (190–120 pr. n. št.) je zvezde po njihovem sijju razvrstil v razrede – magnitude. **Eratosten** (276–194 pr. n. št.) je dal sočasno v dveh različnih krajih izmeriti naklon sončnih žarkov in iz tega izračunal Zemljin premer.

Astronom **Klavdij Ptolemaj** (ok. 100–170 n. št.) je razvil teorijo geocentričnega Sončevega sistema – Zemlja je središče in vsa ostala telesa krožijo okoli nje.

Nato se je astronomija do 12. stoletja razvijala predvsem v arabskem svetu. V 15. stoletju je poljski astronom **Nikolaj Kopernik** (1473–1543) utemeljil heliocentrični Sončev sistem. Po njem je v središču Sonce, telesa pa krožijo okoli njega podobno kot Luna okoli Zemlje.

Po odkritju daljnogleda se je zanimanje za opazovanje zvezd močno povečalo. Prvi, ki je skozi daljnogled opazoval nebo, je bil **Galileo Galilej** (1564–1642). Opazoval je kraterje na Luni in odkril štiri najsvetlejša Jupitrove lune.

Johannes Kepler (1571–1630) je gibanje planetov opisal s tremi zakoni:

1. Vsak planet se giblje okoli Sonca po elipsi.
2. Planet se giblje hitreje, ko je bližje Soncu, in počasneje, ko je od njega bolj oddaljen.
3. Razmerje kvadrata obhodnega časa in kuba njegove oddaljenosti od Sonca je za vse planete enako.

Leta 1684 je angleški fizik **Isaac Newton** (1643–1727) odkril gravitacijski zakon, ki pojasnjuje odvisnost privlačne sile med telesoma od njunih mas ter razdalje med njunima središčema. Z njim lahko pojasnimo nastanek in gibanje nebesnih teles.

Gravitacijski zakon in odkritje teleskopa v 17. stoletju sta razvoj astronomije močno pospešila in nova odkritja so si sledila drugo za drugim. Pomemben prispevek k razumevanju vesolja je prispevala na začetku 20. stoletja postavljena relativnostna teorija **Alberta Einsteina** (1879–1955).

Astronomi razvoj vesolja razlagajo na različne načine. Največ zagovornikov o začetku nastanka vesolja ima teorija velikega poka in neprestanega pospešenega širjenja vesolja, kar potrjujejo meritve gibanja najbolj oddaljenih galaksij. Pri tem se odpirajo nova vprašanja in poskusi razlage. Eno teh je obstoj **temne snovi** v vesolju, s katero pojasnjujejo neskladje gibanja zvezd v galaksijah z gravitacijskim zakonom. Pospešeno širjenje vesolja pa poskušajo razložiti s **temno energijo**. Vesolje tako obsega 70 % temne energije, 25 % temne snovi in le 5 % snovi, ki sestavlja nam zaznavno snov.



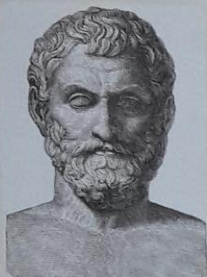
Galileo Galilej



Johannes Kepler

1. Opiši heliocentrični Sončev sistem.

2. Poveži trditve z njihovimi avtorji:



Tales



Pitagora



Klavdij Ptolemaj



Nikolaj Kopernik

Gibanje planetov je opisal s tremi zakoni.

Jonski naravoslovec, ki je že znal napovedati Sončev mrk.

Odkril je gravitacijski zakon.

Postavil je relativnostno teorijo.

Prvi je domneval, da je Zemlja okrogla.

Prvi je skozi daljnogled opazoval nebo.

Razvil je teorijo geocentričnega Sončevega sistema.

Utemeljil je heliocentrični Sončev sistem.



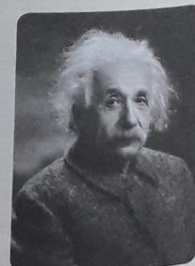
Galileo Galilej



Johannes Kepler



Isaac Newton



Albert Einstein

Osončje

ZNAM IN RAZUMEM

	😊	😐	😞
Znam razložiti pojme planet, pritlikavi planet, satelit, asteroid, komet, meteor ipd.	☐	☐	☐
Znam naštetiti planete po oddaljenosti od Sonca.	☐	☐	☐
Poznam nekatere lastnosti posameznih planetov, po katerih znam planete primerjati med seboj.	☐	☐	☐
Znam opisati obliko tirnice planetov okoli Sonca.	☐	☐	☐

IZKUŠNJE

Osončje sestavljajo zvezda Sonce, osem planetov s sateliti in številna druga telesa. Planeti po oddaljenosti od Sonca so Merkur, Venera, Zemlja, Mars, Jupiter, Saturn, Uran in Neptun.



Opomba: Slika ni v merilu

ZASTAVITEV PROBLEMA

Nekaj mesecev v letu lahko po sončnem zahodu na zahodni strani neba opazujemo zvezdo, ki ji pravimo Večernica. Je to nebesno telo res zvezda? Na spletu ali v drugi literaturi poizvej več o tem nebesnem telesu.

POTREBNA ZNANJA

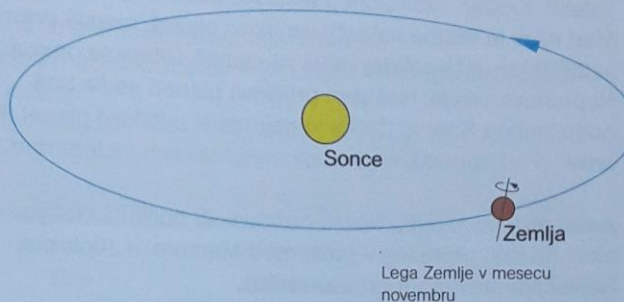
Sonce, planeti in sateliti se vrtijo okrog svojih osi. Planeti krožijo okrog Sonca, sateliti pa okrog svojih planetov. Planeti se gibljejo po rahlo sploščenih krožnicah ali orbitah v skoraj isti ravnini. Glede na oddaljenost od Sonca jih delimo na **notranje** in **zunanje** planete.

Merkur, Venera, Zemlja in Mars so notranji planeti. Glede na Zemljo sta Soncu bližnja le **Merkur** in **Venera**, zato ju lahko opazujemo le nizko nad obzorjem pred sončnim vzhodom ali po njegovem zahodu.



Venera in prvi krajec Lune ob sončnem zahodu

Zemlja je po velikosti in masi podobna Veneri. Je edini planet v Osončju, na katerem je zaradi kisika v atmosferi omogočeno življenje. Glede na ravnino, po kateri se giblje okrog Sonca in jo imenujemo **ekliptika**, je Zemljina os nagnjena. Posledica nagnjene osi in kroženja Zemlje okrog Sonca so letni časi ter različna dolžina dneva in noči prek leta.



Planeti, ki so od Sonca bolj oddaljeni kot Mars, so zunanji planeti. To so Jupiter, Saturn, Uran in Neptun. Med notranjimi in zunanjimi planeti je asteroidni pas. Zunanje planete in Mars najlažje opazujemo, ko so na poti okrog Sonca na isti strani kot Zemlja. **Mars** je videti kot svetla rdečerumena zvezda. **Jupiter** je svetlejši kot najsvetlejša zvezda. Z daljnogledom lahko opazujemo tudi njegove največje štiri satelite. **Saturn** težje opazimo, saj ni tako svetel kot Venera, Mars ali Jupiter. Njegov kolobar je viden le skozi teleskop. **Uran** je komaj kaj svetlejši od najšibkejših zvezd, zato ga v množici drugih zvezd težko prepoznamo, čeprav vemo, skozi katero ozvezdje se giblje. **Neptuna** s prostim očesom ne vidimo.

Poleg planetov so v Osončju še mnoga manjša telesa: sateliti, pritlikavi planeti, asteroidi in kometi.

Sateliti ali lune (rečemo jim tudi naravni sateliti) so telesa, ki krožijo okoli planetov. Edini Zemljin satelit je Luna. Merkur in Venera nimata satelitov. Največ znanih satelitov ima Jupiter, njegov največji satelit Ganimed je tudi največji v Osončju. Na različnih tirnicah okoli Zemlje se gibljejo še številni **umetni sateliti**, ki jih je naredil človek, na primer Hubblov teleskop ali Mednarodna vesoljska postaja.

Notranji in zunanji planeti se razlikujejo tudi po fizikalnih lastnostih.

Za notranje planete ali planete Zemljinega tipa je značilna majhna masa, velika gostota snovi, iz katere so, majhna hitrost vrtenja okrog osi, atmosfera, revna z vodikom in helijem ter bogata s kisikom. Izjema je Merkur, ki nima atmosfere.

Za zunanje planete ali planete Jupitrovega tipa pa je značilna velika masa, majhna gostota, nimajo trdnega površja, velika hitrost vrtenja, atmosfera, bogata z vodikom in helijem. Vsi imajo prstane, največ jih ima Saturn. Imajo tudi veliko satelitov.



Jupiter in njegovi največji sateliti (Galilejeve lune): Io, Evropa, Kalisto, Ganimed.

Pritlikavi planeti so manjša nebesna telesa in niso naravni sateliti. Krožijo okoli Sonca tako kot planeti po orbitah. Med njimi je Pluton največji pritlikavi planet, njegov premer je 2380 km in je nekdanj veljal za planet. Giblje se onkraj Neptunove orbite. Nekateri pritlikavi planeti so še bolj oddaljeni od Sonca. Ceres je najmanjši pritlikavi planet in edini, ki leži v pasu asteroidov med Marsom in Jupitrom.

Asteroidi so manjša telesa nepravilnih oblik, ki krožijo okoli Sonca, pretežno v pasu med Marsom in Jupitrom. Največjim pravimo tudi **planetoidi**.

Kometi ali repatice so telesa, ki se gibljejo okoli Sonca po močno sploščenih elipsah. Njihovi obhodni časi so od nekaj let do več sto let. Jedro komete je lahko veliko do nekaj kilometrov. Ko se komet približa Soncu, se jedro segreje. Plini, ki izparevajo iz jedra, in prašni delci tvorijo rep komete, ki lahko doseže dolžino do 10 milijonov kilometrov.



Komet Hale Bopp

Kadar ostanki kometovih repov ali drobci razpadlih asteroidov iz Osončja priletijo v Zemljino ozračje in zaradi trenja z zrakom zažarijo in izpuhtijo, nastanejo svetlobni pojavi, ki jih imenujemo **meteorji** ali utrinki. Zelo svetlim meteorjem rečemo bolidi. Trajajo nekaj sekund, svetla sled za njimi v ozračju pa celo nekaj minut.

Včasih pa delci ne izpuhtijo v celoti, ampak padejo na Zemljino površino ali površino drugih teles kot **meteoriti**. Njihova masa je od nekaj kilogramov do več ton. Posledica padca velikega meteorita je udarni krater.



Barringerov krater

Najbolj znan meteorit na Slovenskem je meteorit, ki je leta 1908 padel blizu vasi Avče v Soški dolini. Njegova masa je okoli 1,2 kg.

Več podatkov o Osončju najdeš v učbeniku ali na spletu.

OPRAVIMO POSKUS

Predstavitev našega Osončja

Raziskovalno vprašanje

Ali bi lahko naredil model našega Osončja v učilnici ali na šolskem igrišču, ki bi v ustreznem razmerju prikazoval velikosti planetov in njihove razdalje od Sonca?

Pripomočki

- za izvedbo poskusa na šolskem igrišču: košarkarska žoga, stiroporne kroglice različnih velikosti ali frnikole, semena, papir, selotejp in količki;
 - za izvedbo v učilnici: papir, barvice, več trakov papirja, merilni trak, škarje
- Izberi možnost, ki ti bolj ustreza, ali predstavi svojo zamisel.

Izvedba

Šolsko igrišče: V preglednici so podatki, ki jih potrebuješ za izdelavo modela.

Učilnica: Pripravi si ustrezno velike kroge za modele planetov in jih pobarvaj po njihovem opisu. Kroge nalepi na papirni trak na ustrezni razdalji.

PODATKI			MODEL	
Nebesno telo	Premjer [km]	Povprečna razdalja od Sonca [milijon km]	Velikost	Na razdalji
Sonce	1 400 000	/	košarkarska žoga	/
Merkur	4480	57,9	proseno zrno	13 m
Venera	12 104	108,2	jabolčna peška	25 m
Zemlja	12 742	149,6	jabolčna peška	34 m
Mars	6794	227,9	grozdna peška	52 m
Jupiter	142 790	778,0	golfska žogica	180 m
Saturn	120 000	1427,0	namiznoteniška žogica	320 m
Uran	50 800	2870,0	frnikola	650 m
Neptun	48 600	4496,0	frnikola	1000 m

Ugotovitve

ZNANJE UTRDIM IN PREVERIM

15. Dopolni.

a) V Osončju je _____ planetov. Ti so:

b) Notranji planeti so _____

zunanji planeti pa so _____

c) Največji planet v Osončju je _____

č) Zemlji se najbolj približa planet _____

d) Zemljin naravni satelit je _____

e) Poleg Sonca, planetov in satelitov so v Osončju še _____

f) Tirnica, po kateri se giblje Zemlja, in tirnice ostalih planetov se imenujejo _____

16. Kako se imenuje ravnina, po kateri se Zemlja giblje okoli Sonca?

- (A) elipsa
- (B) ekliptika
- (C) ekvinokcij
- (Č) orbita

17. V vsaki skupini astronomskih pojmov je »vsiljivec«. To pomeni, da so njegove lastnosti drugačne kot lastnosti preostalih treh pojmov ali teles.

Prečrtaj ga, na črto pa napiši, kaj je značilno za skupino preostalih pojmov ali teles.

- a) Merkur • Mars • Zemlja • Luna
- b) Jupiter • Ganimed • Kalisto • Evropa
- c) Altair • Vega • Andromeda • Sirij

18. Zapiši vsaj tri fizikalne lastnosti, po katerih se Zemlja razlikuje od Jupitra.

19. Katere fizikalne lastnosti so skupne planetom Jupitrovega tipa?

20. Astronomske pojme na levi poveži z opisi na desni strani.

Satelit	Večje telo, ki kroži okrog zvezde, in ne seva lastne svetlobe.
Meteor	Delec iz vesolja, ki pade na površino nekega nebesnega telesa.
Asteroid	Zmrznjeno telo, ki se na svojem eliptičnem tiru v bližini Sonca segreje; izsevani plini so vidni.
Planet	Svetlobni pojav, ki nastane ob trenju delca v atmosferi.
Meteorit	Giblje se skupaj s planetom okrog zvezde.
Komet	Manjše nebesno telo v pasu med Marsom in Jupitrom.

OSTALO:

- sateliti ali lune:
- pritlikavi planeti:
- asteroidi:
- planetoidi:
- kometi:
- meteorji:
- meteoriti:

PLANETI → notranji

↓
zunanji

Naštejte jih po vrsti od Sonca naprej.

Opis v eni do dveh alinejah (predvsem razlike, podobnosti)

Zemlja:

-
-
-
-

NAŠE OSONČJE

ZVEZDE:

- Plinasti oblaki se zaradi gravitacije močno stiskajo in posledično postanejo zelo vroči. Sredina krogle se tako močno segreje, da začne cela krogla žareti z močno svetlobo – rodi se zvezda.
- Barva zvezd pove, kako topla je zvezda (najbolj vroče žarijo modro, sledijo jim bele, nato rumene in na koncu rdeče) - Sonce je rumeno.
- Zvezde so od nas zelo oddaljene – njihova svetloba nas lahko doseže šele čez tisoče ali milijone let.
- ZVEZDE:
 - **velikanke in pritlikavke (najmanjše)**
 - **različne barve (modre, rdeče, oranžne, bele in rumene).**
 - **svetle in šibke zvezde**
- Eksplozija zvezde – supernova.

Sonce:

- V Sonce bi lahko spravili vsaj 1 300 000 planetov.
- Okoli 150 milijonov kilometrov oddaljeno od Zemlje.
- Je krogla zelo vročega plina ($T \cong 15\,000\,000\,^{\circ}\text{C}$).
- Oddaja svetlobo, toploto in radijske valove.
- Premer: 1 400 000 km.