

# ASTRONOMIJA: Sonce, Luna in Zemlja

## 7. RAZRED

PREDLAGANE VSEBINE	UČNI CILJI	AKTIVNOSTI
1.1 Sonce je vir svetlobe.	Opazovanje sence.	Učenci ugotovijo, da je senca vedno nasproti Soncu in sklepajo, da prihaja svetloba od Sonca. Opazovanje sence in polumesce na robu sence in sklep, da rob sence ni oster zaradi razsežnosti Sonca Iz kotne velikosti polumesce s skico ocenijo kotno velikost Sonca
	Opazovanje Lune.	Učenec opazi Lunine mene; ugotovi, da je videti vedno kot okrogla ploščica, delež svetlega dela pa se spreminja (opazovanja ponoči skozi dvogled). Opazuje Luno podnevi in ugotovi, da je kot med Luno in Soncem pri isti meni vedno enak. Sklepa, da je Lunina mena povezana s Soncem
1.2 Sonce, Luna in Zemlja so krogle.	Luna je kroglja.	Učenci v zatemnjenem razredu opazujejo, kako je videti belo kroglo (žogo), ki jo z različnih strani osvetljuje svetilka. (Pri poskusu je treba poskrbeti, da so stene dovolj daleč, da sipana svetloba s sten razreda ne uniči kontrasta.) Iz podobnosti z menami Lune sklepa, da je Luna okrogla.
	Zemlja je kroglja.	Vprašanje: ali je tudi Zemlja morda kroglja - kako se o tem prepričati? Dilema ploščata Zemlja - okrogla Zemlja: časovni pasovi in različna višina Sonca ob danem trenutku v različnih krajih govorijo v prid krogli. Slike Zemlje iz vesolja in podobnost z Luninimi menami.
	Ali je tudi Sonce kroglja?	Kritičen pogovor o vprašanju in ugotovitev, da domneve še ne znamo potrditi.
1.3 Zemlja in Luna imata trdno površino z gorami in kraterji.	Zemljin relief.	Učenec se seznanja z letalskimi in satelitskimi posnetki Zemljine površine in se nauči razpoznavati značilnosti reliefa iz slik z različnimi osvetlitvami.
	Lunin relief.	Učenec opazuje Luno skozi dvogled in

		se seznaniti tudi z vesoljskimi slikami njenega površja.
	Razlike med reliefom Zemlje in Lune.	Opazi razlike med Zemljino in Lunino površino: odsotnost oceanov in oblakov na slikah Lune, velika pogostost krožnih kraterjev na Luni in le redke take strukture na Zemlji, izraziti dolgi gorski hrbti in zajede na Zemlji in odsotnost le teh na Luni.
	Podobnosti med reliefom Zemlje in Lune.	Posnetki in filmi z Lune kažejo, da je pokrajina podobna zemeljskim puščavam, podobnost in razlike med vulkani na Zemlji in kraterji na Luni.
1.4 Sonce je veliko bolj oddaljeno kot Luna.	Oddaljenost Lune in Sonca se ne spreminja.	Učenec opazuje Sonce s preprosto "camero obscuro" in izmeri kotno velikost Sonca. Rezultat primerja z meritvijo širine polumesa. Rezultat dodatno preveri, tako da izmeri razdaljo na kateri senca ploščice dane velikosti pokrije luknjico. Na enak način izmeri tudi kotno velikost Lune. Meritev ponovi ob različnih dnevih in časih dneva in se prepriča, da se kotna velikost Lune in Zemlje ne spreminja.
	Luna kroži okoli Zemlje.	Učenci obnovijo razlago Luninih men z modelom z žogo, ki jo z različnih strani osvetljuje svetilka. Ugotovijo, da zaporedje men lahko razložijo s kroženjem Lune okoli Zemlje.
	Luna nam kaže vedno isti obraz.	S primerjavo slik Lune ob različnih menah učenci ugotovijo, da nam kaže vedno isti obraz.
	Trenutek nastopa Luninega krajca.	Učenci s pomočjo skice in modela z žogo ugotovijo, da v trenutki krajca vidimo osvetljene natanko polovico Lune (raven terminator med svetlo in temno stranjo) ter da so Zemlja, Luna in Sonce tedaj v ogljiščih pravokotnega trikotnika.
	Aristarhovo sklepanje o razmerju med oddaljenostjo Lune in Sonca.	Učenci opazujejo nastop prvega krajca v dveh zaporednih mesecih. Iz tabel preberejo trenutke nastopov drugih men. Če predpostavijo, da se Luna okoli Zemlje giblje enakomerno, lahko sklepajo, da bo med nastopom prvega in zadnjega krajca minilo več časa, kot med nastopom zadnjega in prvega krajca.

	Ocena razdalje do Sonca.	Med nastopom Luninega prvega in zadnjega krajca mine enako časa, kot med nastopom zadnjega in prvega krajca. Torej mora biti Sonce znatno dlje od Lune. Učenci se seznanijo z direktnimi rezultati meritve s časom preleta svetlobe (omeniti izkušnje pri medcelinskih pogovorih in pri komunikaciji z astronauti na Luni). Učenci se seznanijo z izmerjeno dejansko razdaljo do Sonca.
	Razmerje velikosti Lune in Zemlje.	Senca, ki jo meče Zemlja na Luno ob začetku in koncu Luninega mrka je ukrivljena, vendar je širina Zemljine sence večja od premera Lune (opazovanje mrka oz. seznanitev s fotografijami). Poskus z dvema kroglama in oddaljeno (vemo, da je Sonce daleč) svetilko (lahko kar Sončeva svetloba) pokaže, da je Zemlja večja od Lune.
	Razmerje velikosti Sonca in Lune.	Zgoraj smo se naučili, da sta kotni velikosti Lune in Sonca enaki. Razmerje razdalj omogoči učencem s skiciranjem trikotnikov izračunati razmerje velikosti obeh teles.
	Model sistema Sonce – Zemlja - Luna	Zgoraj opisane meritve razdalj in velikosti Lune in Sonca v merilu prenesemo v preprost model, v katerem je Sonce veliko kot večja žoga oddaljena 150 metrov od Lune, ki je velikosti graha in od nje 0,4 metra oddaljene Zemlje (ki je velika kot frnikola). Učenci skozi pogovor skušajo dojeti velikost in veliko praznino v našem bližnjem vesolju.
	Lunina mena ob nastopu Luninega in Sončevega mrka.	Mrka učenci razložijo s sencami, ki ju mečeta Luna in Zemlja. S skico relativnih položajev Sonca, Zemlje in Lune ugotovijo v kateri meni Lune lahko nastopita; domnevo preverijo z računanjem mene ob naslednjem napovedanem Luninem / Sončevem mrku vidnem v naših krajih.

	UČNI CILJI	AKTIVNOSTI
2.1 Heliocentrični pogled	Na osnovi Aristarhovega	Učenci izračunajo in postavijo model Sonca, Zemlje in Lune, če bi bilo

	<p>sklepanja se učenec seznanja z razdaljami in velikostmi teles: Sonca in Lune</p>	<p>Sonca veliko kot pomaranča</p>
<p>2.2 Pogled na Sonce, Luno in Zemljo iz vesolja</p>	<p>Učenec spozna kinematiko kroženja in vrtenja Zemlje in Lune</p>	<p>Učenci eksperimentirajo z modelom Sonca – močne halogenske žarnice in Zemlje – globusa (na podstavku) in opazujejo kateri deli Zemlje so osvetljeni. Spoznajo pomen dneva in leta in spoznajo, da imajo različni kraji dan ob različnih časih in je ta različno dolg.</p>
	<p>Učenci spoznavajo časovni interval med vzhodom in zahodom Sonca in spremljajo dolžino sence med dnevom</p>	<p>Učenci eksperimentirajo z modelom Sonca (snop projekcijskega aparata) in Zemlje (železnega globusa). Na površje Zemlje polagajo magnetno ploščico (horizontalna ravnina) z normalno paličico.</p>
	<p>Učenci spoznavajo smeri neba</p>	<p>Na horizontalno ploščico narišejo smeri neba in orientirajo smer sever jug v smeri Zemljinega meridiana. Opazujejo dolžino sence medtem ko se Zemlja vrti in ugotovijo, da je ta najkrajša, ko je Sonce na jugu. Rišejo smeri vzhoda in zahoda Sonca ob različnih letnih časih in na različnih krajih na Zemlji.</p>
<p>2.3 Pogled na Sonce in Luno z Zemlje</p>	<p>Učitelj stimulira učence naj razmislijo kako bi mravlja na globusu videla gornje poskuse.</p>	<p>V pogovoru spoznamo, da samo svetilo nad obzorjem lahko meče senco. Na šolskem dvorišču postavijo navpično palico in ob lepem vremenu v vsakem odmoru označijo položaj sence (več dni zapored). Kvalitativno primerjajo krivuljo, ki jo opiše senca palice čez dan s krivuljo sence paličice na globusu</p>
	<p>Položaj nepremičnih zvezd na nebu in njihovo dnevno gibanje</p>	<p>Po pogovoru učenci domnevajo, da so zvezde svetila podobna Soncu, vendar mnogo bolj oddaljena. Tudi zvezde vzhajajo in zahajajo, sence pa ne moremo opaziti ker je pretemno. Učenci se spoznajo z vrtljivo zvezdno karto. S pomočjo modela Sonca in Zemlje (2.2) in zvezdic na stenah učilnice spoznajo, da se zvezde, ki so ob polnoči na nebu menjavajo</p>
		<p>V okviru naravoslovnega večera preskusijo vrtljivo zvezdno karto in</p>

		spoznajo glavna ozvezdja.
2.4 Združitev obeh pogledov, pomen gledišča	Spodbujanje pogovora o zgodovinskih pogledih na navidezno dnevno in letno gibanje Sonca in Lune.	Učitelj vodi razpravo o sintezi vseh opazovanj in izkušenj. Pogovarjajo se o zgodovinskih argumentih za in proti okrogli Zemlji, za in proti kroženju Zemlje okrog Sonca. Učenci se spoznajo z delom Hiparha, Aristarha, Kopernika in Keplerja.

Učitelj Primož Trontelj