

58. SREČANJE MLADIH RAZISKOVALCEV

SLOVENIJE 2024

Ali se luna vrti okoli svoje osi?

RAZISKOVALNA NALOGA

Raziskovalno področje:

ASTRONOMIJA ALI FIZIKA



Šola: Osnovna šola Franceta Prešerna, Maribor

Avtor: Timotej Podgornik, 8. B **Mentor:**

Andrej Juder, prof.

Maribor, april 2024

KAZALO

1. UVOD	5
1.2 Raziskovalna vprašanja	6
1.3 Hipoteze	6
1.4 Namen in cilj raziskovalne naloge	6
1.5 Metodologija	6
2. TEORETIČNI DEL	6
2.1 Astronomija	6
2.2 Osončje	7
3. LUNA – naravni satelit	7
3.1 Nastanek in zgodovina Lune	8
3.2 Osnovni podatki	10
3.3 Zgradba lune	11
4. VRTENJE LUNE OKOLI OSI	13
5. LUNINE MENE	14
5.1 Nastanek Luninih men	15
5.2 Libracija Lune	16
6. ODDALJEVANJE LUNE	18
7. RAZISKOVALNI DEL	19
7.1 Opis eksperimenta	19
7.2 Rezultati eksperimenta	20
7.3 Priprava makete	21
7.4 Število slikanj	22
7.5 Slikanje Lune	22
7.6 Zaključek eksperimenta	27
8. RAZPRAVA	27
8.1 Družbena odgovornost	27
9. ZAKLJUČEK	27
10. VIRI IN LITERATURA	29

Povzetek

Dokler ima človek sposobnost razmišljanja in razmišlja o soncu, luni in zvezdah ter uživa v darovih zemlje in morja, ni sam in nemočen. (Epiktet)

V raziskavi sem se osredinil na smer Luninega vrtenja, saj bi poskušal razjasniti ali se ta naravni satelit vrti okoli svoje osi. Lunino gibanje je kompleksno in zavito v številne skrivnosti, ki že stoletja burijo domišljijo znanstvenikov. Na podlagi različnih metod, kot so opazovanje, slikanje in analizo podatkov, bom skušal priti do ključnih kazalnikov gibanja Lune. V raziskavi sem tudi izdelal maketo, ki je raziskavi zelo pripomogla, saj sem iz nje izvedel in se naučil veliko stvari o Luni in njeni rotaciji.

Zahvala

Želim se zahvaliti svojemu mentorju za napotke in navodila, ki mi jih je dajal pri nastajanju raziskovalne naloge.

Posebej bi se zahvalil svoji mami, ki je mojo celotno raziskovalno nalogo lektorirala, me zelo podpirala in mi dala par trikov ter nasvetov v programu Word ter izdelavi makete.

1. UVOD

V svoji raziskovalni nalogi sem preučeval skrivnosti Lune, našega naravnega satelita. Luna nas že dolgo fascinira, vendar se vprašanje, ali se Luna vrti okrog svoje osi, še vedno zdi skrivnostno. Vedno vidimo isto stran Lune, kar povzroča številna vprašanja. Včasih sem na nebu opazoval Luno in se čudil, kako vedno vidimo isto stran. Ampak, ali je to res? Le-to sem poskušal ugotoviti.

Moja raziskava se je osredotočila na preučevanje Luninega gibanja. Znano je, da Luna kaže vedno isto stran proti Zemlji, kar nakazuje na vezano rotacijo. Vendar pa obstajajo različne teorije, ki poskušajo razložiti to gibanje na bolj podrobne načine.

Uporabil sem metode opazovanja in analize podatkov, da bi skušal razjasniti gibanje Lune. Poleg tega sem raziskal tudi, kako natančno opazovati Luno s prostim očesom in teleskopom.

Za začetek sem moral preučiti, kako gledamo Luno, kakšne so njene lastnosti, in kaj pravijo znanstveniki o tem. Sledil je korak natančnega opazovanja same Lune. Uporabil sem teleskop, s katerim sem poskušal ugotoviti, ali se Luna dejansko vrti okoli svoje osi.

Za natančne meritve sem moral uporabiti posebne fotografije in dober teleskop. To pomeni, da morajo biti moji posnetki res kakovostni in jasni.

V tej nalogi sem opisal svoje korake raziskovanja, odkritja in morebitno zmedo, ki se je pojavila med samo raziskavo.

Razkriti skrivnosti Lune pa pomeni izogniti se preštevilnim oblakom, ki včasih zakrijejo mojo raziskovalno opremo. Ampak to je del čara raziskovanja, kajne?

1.2. Raziskovalna vprašanja

V raziskovalni nalogi se bom spraševal:

- Kako se Luna vrti okoli svoje osi?
- Kako vidimo Luno z Zemlje?

1.3. Hipoteze

H1: Luna se vrti okoli svoje osi.

H2: Vidimo vedno isto stran Lune.

1.4. Namen in cilj raziskovalne naloge

Namen raziskave je preveriti in dokazati na zelo preprost način, ki ga lahko naredi praktično kdor koli, da se Luna res vrti okoli svoje osi in ali vidimo vedno isto stran Lune. Moj cilj pa je, da se naučim kaj več o tem nebesnem telesu, ki ga tako zvečer kot ponoči lahko vidimo.

1.5. Metodologija

Za preverjanje rotacije Lune bom izvedel eksperiment, kjer bom izdelal lastno maketo z Zemljo in Luno ter virom svetlobe. Posnel bom pa tudi nekaj slik s teleskopom in jih med sabo zelo natančno preveril ali res vedno vidimo eno stran lune.

2. TEORETIČNI DEL

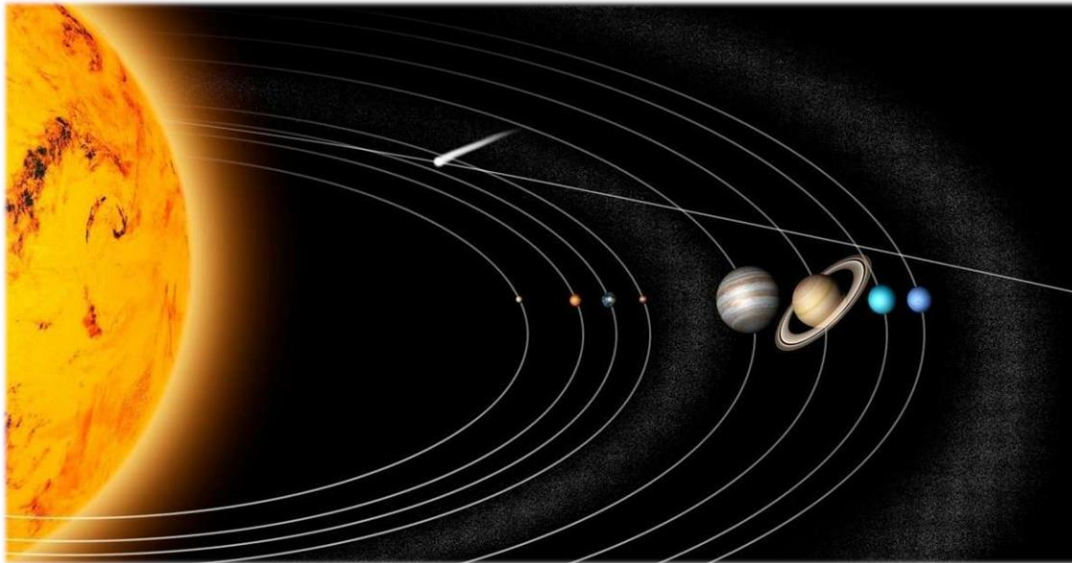
2.1 Astronomija

Astronomija je znanstvena veda, ki se posveča opazovanju, raziskovanju in razumevanju vesolja. Je znanost o nebesnih telesih, vendar to niso samo zgodbe o ozvezdijah ali razporeditvah planetov. Je študija o tem, kako na naše življenje vplivajo stvari znotraj in izven zemeljske atmosfere ter kako nebesna telesa vplivajo druga na drugo.

Kakor vsako znanstveno vedo tudi astronomijo zanimajo odgovori na vprašanja, zakaj in kako se v vesolju določene stvari dogajajo. [1]

2.2. Osončje

Osončje ali Sončev sistem je skupina planetov, lun, kometov in vesoljskega kamenja, ki krožijo okoli Sonca.



Slika 1: Osončje

(<https://novice.svet24.si/clanek/zanimivosti/5c5172ddbbc08/10-najvecjih-objektov-v-nasem-soncnem-sistemu-ki-niso-planeti>)

Pred približno 4,6 milijardami let so nastali iz velikanskega vrtečega se oblaka plina in prahu. Najprej je v središču oblaka nastalo Sonce, preostala snov se je izoblikovala v disk, iz katerega so v milijonih letih nastali planeti in njihovi spremljevalci. [2]

3. LUNA – naravni satelit

Luna je naravni satelit Zemlje, vendar je precej drugačna od nje. Od vseh vesoljskih teles je Luna najbližja Zemlji. Že od davnine zbuja pozornost ljudi; najbolj natančni pri raziskovanju so astronomi.



Slika 2: Luna

(<https://www.dnevnik.si/1042858246>)

Luno ljudje uporabljamo za orientacijo na različnih področjih. Mornarji za določanje lege ladje na morju, piloti za določanje lege letala v zraku. Luna je nebesno telo, ki so ga ljudje že obiskali. [3]

3.1 Nastanek in zgodovina Lune

Obstaja več teorij o nastanku Lune. Najbolj verjetna teorija je, da sta se Zemlja in Luna skupaj oblikovali iz istega vesoljskega plinsko-prašnega oblaka pred približno 4,6 milijardami let.

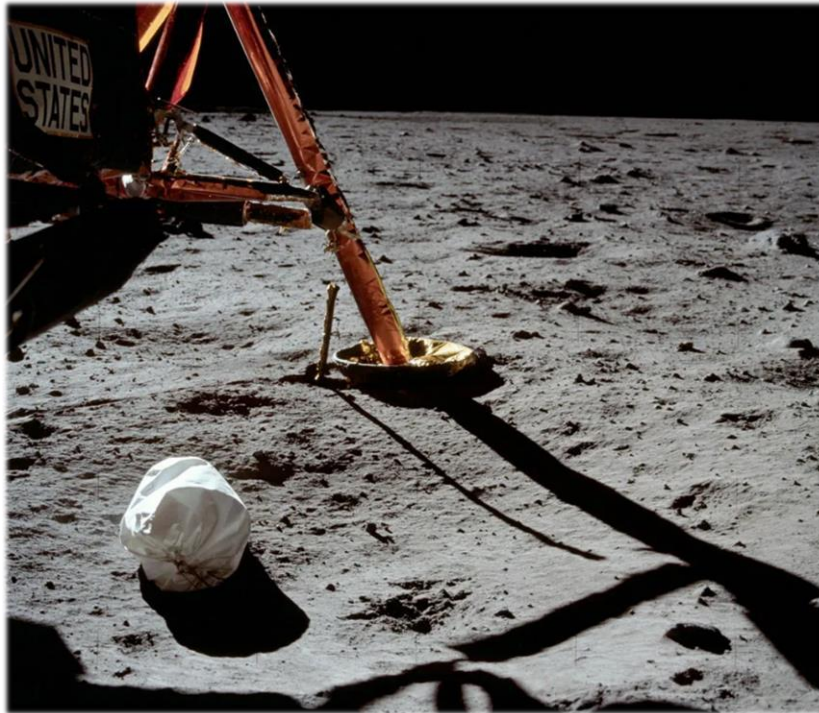
Velikost Lune je precej večja, kot so sprva predvidevali. V preteklosti ljudje niso doumeli, da se zdijo vedno bolj oddaljeni predmeti vse manjši. Ljudje niso razlikovali navideznega od resničnega. Zemljo so imeli za ogromno telo, medtem ko so Sonce in Luno dojemali kot mala nebesna telesa. [3]

Zelo zanimive so tudi teorije o nastanku Lune. Znanstveniki so najprej trdili, da se je Zemlja v svoji mladosti vrtela tako hitro, da se je od nje odlepil velik kos snovi, ki se je kasneje oblikoval v Luno.

Kasneje so domnevali, da sta se Zemlja in Luna oblikovala vsaka posebej v bolj ali manj istem obdobju in na približno enaki razdalji od Sonca. Združili pa se nista zato,

ker imata različno kemično sestavo. V času, ko so današnji planeti šele nastajali, je v takrat mlado Zemljo pod kotom treščilo telo, veliko kot Mars.

Zunanje plasti planeta, ki so bile sestavljene iz lažjih snovi, naj bi raztrgalo. Iz ruševin pa naj bi se okrog Zemlje oblikoval kolobar, ki se je sčasoma zgostil v Luno.



Slika 3: Prva Armstrongova fotografija Lune, ko je stopil na njeno površje

(<https://www.renton.si/pristanek-na-luni-26-fotografij/>)

Zemlja je v jedru ohranila vse svoje železo, ki ga na Luni skorajda ni. Pri trku naj bi izpareli tudi mnogi plini, med njimi trdi kisik [4]



Slika 4: Nastanek Lune

(<https://www.portalvvesolje.si/novice/2110-kako-se-je-rodila-luna>)

Po trenutno najbolj sprejeti teoriji naj bi Luna nastala pri trku Zemlje in planetoida velikosti Marsa. Nove simulacije trka so pokazale, da bi Zemljin satelit lahko nastal že nekaj ur po trku. Poustvarjen trk bi lahko pojasnil tudi nekatere druge še nepojasnjene lastnosti Lune. V nasprotju z drugimi telesi Osončja je Lunina geološka sestava izredno podobna sestavi Zemlje.

Material, ki sestavlja Luno, je torej moral priti z Zemlje. Če bi pri trku v orbito okoli Zemlje odpihnilo predvsem snov s planetoida, bi bila sestava Lune različna od Zemljine. Bolj verjetno je, da je v orbito odneslo več snovi z Zemlje. Ta scenarij pa se je za prejšnje simulacije izkazal za precejšen, če ne nepremostljivega zalogaja.

Novejša simulacija uspe zgraditi Luno v zelo kratkem času. Po tem scenariju satelit lahko nastane na relativno veliki razdalji od Zemlje. Njegovo središče pa ne bi bilo povsem staljeno, kar bi lahko pojasnilo Lunino os vrtenja in tanki plašč.

3.2 Osnovni podatki

Lunina velikost je približno četrtnina velikosti Zemlje, saj v premeru meri 3476 kilometrov. Ker Luna ni dovolj velika, njena težnost ni dovolj močna, da bi zadržala ozračje - zaščitno plast, ki bi njeno površje zaščitila pred neprestanim bombardiranjem z meteoriti najrazličnejših velikosti. [2]

Zaradi tega ima Lunina površina značilen videz. Pokrita je z različno velikimi kraterji, ravniciami, goratimi območji, grebeni, dolinami in drugimi tvorbami. Na Luni ni vode in zraka, zato tudi ni vremena ali drugih dejavnikov, ki bi spreminjali njeno površje. [5]

Luna je Zemljin edini naravni satelit. Povprečna oddaljenost Lune od Zemlje je 384.403 km, približno 30,13 Zemljinega ekvatorskega premera, zato odbita sončna svetloba z njenega površja doseže Zemljo v približno 1,255 sekunde. [6]



Slika 5: Osnovni podatki

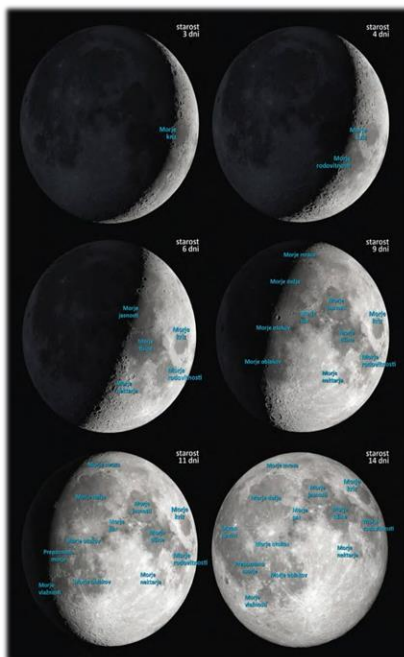
(<https://slideplayer.si/slide/17427487/>)

3.3 Zgradba Lune

Lunino površje opazimo že ob pogledu skozi daljnogled. Vidimo lahko pokrajino z izrazitimi temnimi pegami (morja) in obrise kraterjev (**slika 7**). Ker se Luna okrog svoje osi zavrti v enakem času, kot obkroži Zemljo, vedno gledamo isto stran Lune. S pomočjo umetnih satelitov lahko raziskujemo tudi drugo stran Lune, ki je prav tako pokrita z morji in kraterji. Zgornja plast Luninega površja je iz peska in kamenja, ki dajeta Luni značilno sivo barvo v vesolju. [2]

Brglez pravi, da bi Lunine kraterje praviloma morali poimenovati udarni kraterji, saj so nastali, ko je skalna gmota iz asteroidnega pasu treščila na Luno.

Hitrost pri trku je okoli 20 km/s, zato nastane krater, ki je mnogo večji od asteroida (približno 15-krat v premeru). Druga vrsta kraterjev so posledica vulkanskih izbruhov. Lava je iz notranjosti prodirala na površje in si ustvarila svoje struge, po katerih je odtekala.



Slika 6: Lunina morja

(<https://astronomska-revija-spika.si/poiscite-lunina-morja-s-prostim-ocesom/>)

Na ta način je zalila nižje ležeča temna področja - morja in nekatere kraterje s temnim dnom, ki jih lahko opazujemo tudi z Zemlje. Okrog 95 % kraterjev na Luni je okrogle oblike (**slika 8**).



Slika 7: Lunino površje: kraterji na Luni

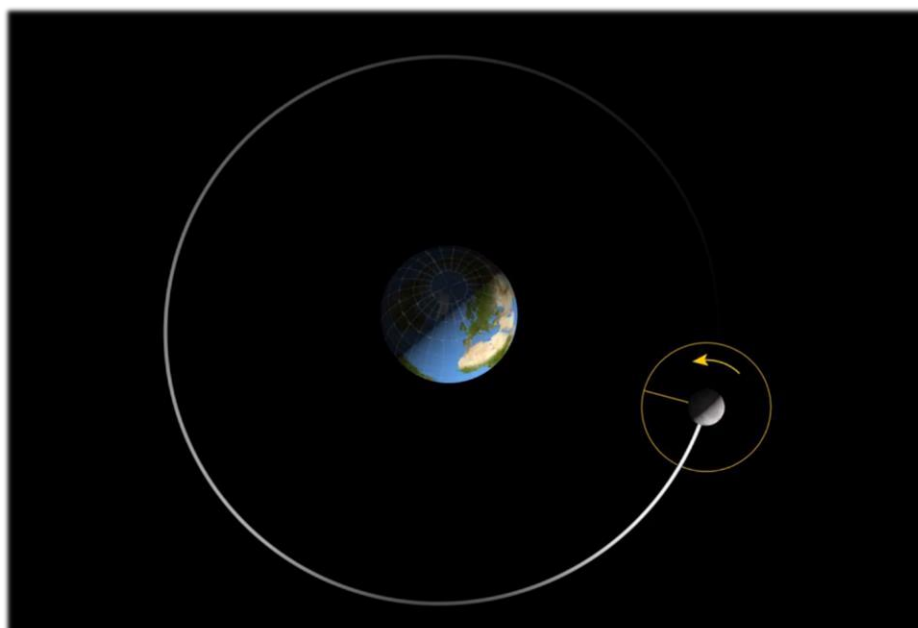
(<https://astronomska-revija-spika.si/luna-lunine-mene-bolj-ali-manj-dolge-lunine-mene/>)

Kraterje najdemo po celotnem površju v ogromnem številu v najrazličnejših velikostih glede na premer, globino ali višino obrobni sten. Velikost Luninih kraterjev (premer) sega od nekaj centimetrov ali še manj pa do več kot 200 kilometrov. Asteroidi še vedno ustvarjajo kraterje ob trkih, vendar bistveno manj kot v začetku nastajanja našega sončnega sistema. [5]

4. VRTENJE LUNE OKOLI OSI

Luna se vrti okoli svoje osi, kroži okoli Zemlje in skupaj z Zemljo kroži okoli Sonca. Okoli nje kroži Luna na razdalji 384.500 kilometrov in skupaj z Zemljo vsako leto obkroži Sonce.

Čas njenega vrtenja okoli svoje osi je enak času njenega obhoda okrog Zemlje, zato z Zemlje vedno vidimo isto stran Lune. Za en vrtljaj in pot okoli Zemlje potrebuje 27,3 dneva. Kakor Sonce tudi Luna vzhaja na vzhodu in zahaja na zahodu, kar je posledica vrtenja Zemlje.



Slika 8: Gibanje Lune okrog Zemlje

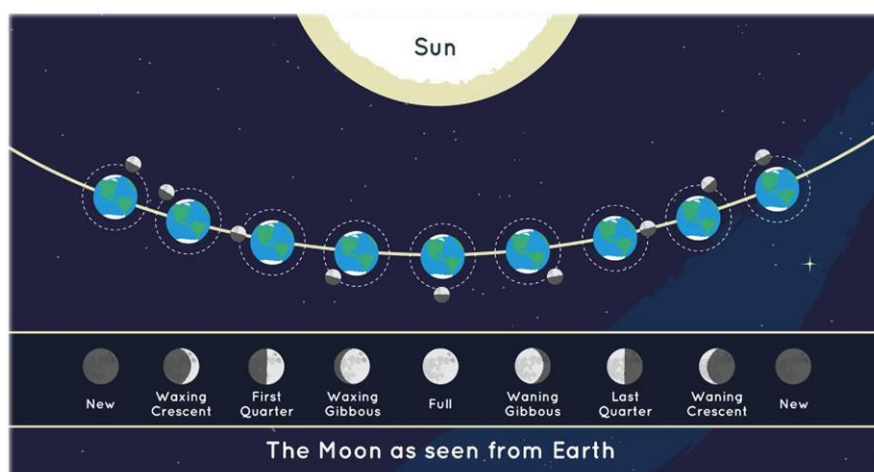
(<https://moon.nasa.gov/inside-and-out/top-moon-questions/>)

5. LUNINE MENE

Luna, naš nebesni spremljevalec, nas vedno očara s svojo svetlobo in skrivnostjo. Mnogi se sprašujejo, zakaj vedno vidimo le eno stran Lune s površja Zemlje.

Ta pojav ni naključje, temveč je posledica kompleksnega plesa težnosti med Zemljo in Luno. Raziskujmo, zakaj nam Luna razkrije le svojo eno plat in kako majhne spremembe v njenem gibanju omogočajo, da vidimo nekoliko več kot le polovico njenega obličja.

Lunine mene so različno osvetljeni deli Lune, ki so posledica kroženja Lune okoli Zemlje. V času enega meseca Luna nenehno spreminja svojo navidezno obliko. Lunin mesec (lunacija) se začne z mlajem, kot so jo davno nazaj poimenovali ljudje, saj so menili, da se Luna takrat ponovno rodi.



Slika 9: Grafični prikaz prikazuje položaj Lune in Sonca v vsaki od Luninih faz ter Luno, kot je v vsaki fazi vidna z Zemlje. Ni v merilu.

(<https://moon.nasa.gov/moon-in-motion/phases-eclipses-supermoons/moon-phases/>)

Lunine mene so različne faze, v katerih Luna je glede na Zemljo. Poznamo štiri osnovne lunine mene:

➤ *mlaj (prazna luna),*

- prvi krajec, ➤ ščip
(polna luna) in ➤
zadnji krajec.

Vsaka izmed teh faz se zdi rahlo drugačna ob različnih krajih na različnih lokacijah po Zemlji.



Slika 10: Lunine mene

(<https://www.lunin.net/koledar/lunine-mene/>)

Luna je obrnjena k Zemlji vedno z isto stranjo; iz Zemlje vidimo le tisti del Lune, ki ga osvetljuje Sonce. [7]

5.1 Nastanek Luninih men

Tako kot Zemlja ima tudi Luna dnevno in nočno stran, ki se spreminja z njenim vrtenjem. Sonce vedno osvetljuje polovico Lune, medtem ko druga polovica ostaja temna. Vendar se s potovanjem Lune po njeni tirnici spreminja, kar lahko vidimo iz osvetljene polovice.

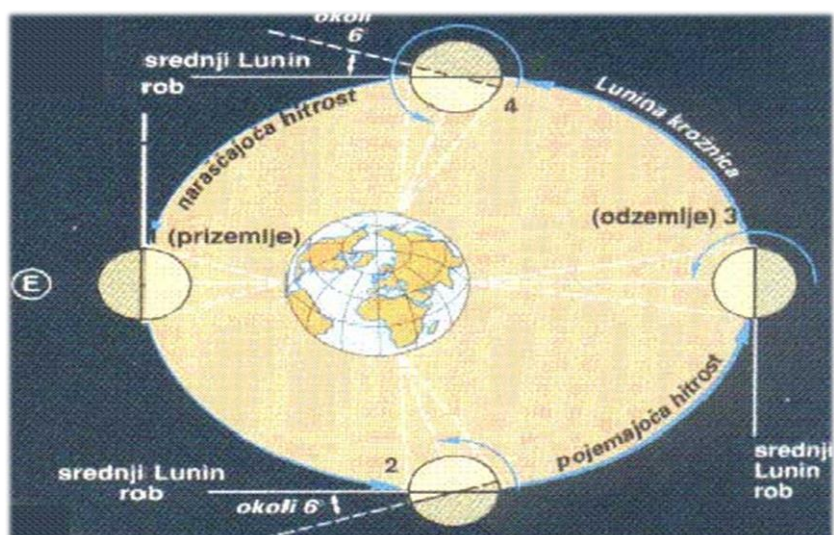
Luna, naš edini naravni satelit, vedno prikazuje Zemlji le eno stran. Ta pojav, imenovan sinhrono vrtenje, ni naključje, ampak posledica gravitacijskih sil med Zemljo in Luno. Luna ni popolna krogla, temveč nekoliko elipsoidna zaradi gravitacijskega vpliva Zemlje. Ta neenakomernost povzroča sinhrono vrtenje Lune okoli svoje osi, kar pomeni, da se ista stran Lune vedno usmerja proti Zemlji.

Luna se vrti okoli Zemlje in obenem tudi okoli svoje osi, podobno kot Zemlja okoli Sonca. Razlika je v tem, da se Luna vrti s frekvenco vrtenja okoli svoje osi, ki je enaka frekvenci kroženja okoli Zemlje.

Zaradi tega je vedno obrnjena z isto stranjo proti Zemlji. To sinhrono vrtenje ni naključje, temveč posledica gravitacijskih sil med Zemljo in Luno.

5.2 Libracija Lune

Sicer pa imamo zaradi pojma Lunine libracije nekoliko večji vpogled v Lunino površino. Lunina libracija je gibanje, ki omogoča, da vidimo nekoliko več kot polovico njenega obsega.



Slika 11: Lunina libracija <https://kvardabra.net/2000/01/vrtenje-lune/>

Obstajajo različne vrste libracije, kot so libracija po dolžini, ki je posledica eliptične tirnice Lune okoli Zemlje. Zaradi tega gibanja lahko opazujemo delček nasprotne strani Lune.

Libracija po širini pa omogoča, da včasih vidimo prek severnega pola, drugič pa malo čez južni pol. Dnevna libracija je najmanj izrazita in nastane zaradi vrtenja Zemlje okrog svoje osi.

Čeprav je bila zadnja stran Lune dolgo skrita pred človeškimi očmi, je Sovjetska sonda Luna 3 leta 1959 prinesla spremembo.



Slika 12: Sovjetska sonda Luna 3

(https://en.wikipedia.org/wiki/Luna_3/)

Sonda je obkrožila Luno in posnela slike tudi s tako imenovane "temne strani" Lune. Dejansko ni noben del Lune ves čas temen, saj jo Sonce osvetljuje ob vrtenju okoli svoje osi. Enako kot Luna vpliva na Zemljo s svojim gravitacijskim privlakom, Zemlja vpliva na Luno, kar povzroča deformacije na površju Zemlje, še posebej v tekočih delih, kot so oceani. To pa tudi povzroča prenos vrtilne količine Zemlje na sistem ZemljaLuna. Posledica tega je, da se čas enega obrata Zemlje povečuje, medtem ko se Luna postopoma oddaljuje od Zemlje.

Skozi opisano dinamiko Lune in Zemlje se razkrivata kompleksnost in vzajemnost teh dveh nebesnih teles. Težnost, eliptične orbite, libracije in drugi dejavniki igrajo ključno vlogo pri oblikovanju tega fascinantnega sistema. Razumevanje teh pojmov nam omogoča boljši vpogled v dinamiko vesolja, hkrati pa nas spodbuja k razmišljanju o povezanosti vseh elementov našega planetarnega sistema.

Treba poudariti, da je Luna več kot le svetla luč na nočnem nebu. Njeno gibanje in oblika odražata kompleksne sile in povezave v našem vesoljnem sosedstvu, ki jih šele začenjamo razumeti.

6. ODDALJEVANJE LUNE

Skupina strokovnjakov je ugotovila, da je bil naš edini naravni satelit nekoč bližje Zemlji. Posledica oddaljevanja je počasnejše vrtenje našega planeta okrog osi in daljši dnevi.

Luna, naš edini naravni satelit, pomembno vpliva na življenje na Zemlji, četudi se zdi tako zelo daleč. Čeprav je njena gravitacijska sila precej manjša kot naša, kljub temu vpliva na plimovanje in celo dolžino dneva.



Slika 13: Gravitacijska sila

(<https://www.storyboardthat.com/sl/space-words/gravitacijska-sila>)

Kakšno bi bilo življenje na Zemlji, če Lune ne bi bilo, znanstveniki lahko le ugibajo, morda pa se zgodi, da bodo nekega dne naši znanstveniki to tudi izkusili na lastni koži. Luna se namreč od nas oddaljuje, je ugotovila skupina strokovnjakov. Čeprav se to dogaja počasi, vsako leto je 3,82 centimetra dlje, pa se to vseeno pozna na dolžini dneva.

S tem ko vpliv Lunine težnosti na Zemljino slabi, se naš planet vrti počasneje, kar pomeni, da postajajo dnevi daljši.

Vemo, da sta dan in noč posledica vrtenja Zemlje okrog svoje osi, počasneje kot se vrti, daljša sta dan in noč. Pred 1,8 milijarde leti, ko je bila Luna bližje Zemlji, kot je danes, se je slednja vrtela hitreje in dan je bil namesto 24 ur dolg le nekaj več kot 18.

Z zapleteno statistično metodo, imenovano astrokronologija, so lahko iz posameznih plasti kamnin razbrali med drugim dolžino dneva, menjave letnih časov in podobno.

7. RAZISKOVALNI DEL

7.1 Opis eksperimenta

Idejo za izdelavo makete sem dobil ob pogledu na sliko v učbeniku za fiziko, ki je prikazovala vidnost Lune z Zemlje v štirih fazah. Na sredini je bila Zemlja, okoli nje pa štiri Lune. Iz ene smeri je prihajala sončeva svetloba.

Najprej sem razmišljal o uporabi dveh zlomljenih žogic za namizni tenis, vendar sem se odločil, da to ni primerna rešitev, saj bi bila na zobotrebci vedno malo postrani ali pa bi padle dol.

Nato sem pregledal stanovanje, vendar nisem našel ničesar primernega, kar bi lahko uporabil za maketo. Naslednji dan sem obiskal v nekatere trgovine, vendar nisem našel ničesar, kar bi mi bilo všeč.

Razmišljal sem tudi o možnosti nakupa že izdelane makete, vendar sem se odločil, da bi bilo bolj zanimivo, če bi jo ustvaril sam. V eni drugi trgovini sem končno našel tisto, kar sem iskal - paket stiropornih krogel različnih velikosti, kar je bilo popolno za mojo maketo.

Izbral sem dve kroglici stiropora, poiskal svoje permanentne flomastre, vzel atlas sveta in se lotil risanja Zemlje, oceanov.

Pri Zemlji sem želel biti natančen, zato sem narisal vse kontinente in morja. Luno sem pobarval sivo, počakal, da se posuši, nato pa s črnim flomastrom narisal kraterje in morja. S črto sem na obeh straneh označil polovico Lune, ki jo običajno vidimo, in polovico, ki je običajno skrita. Nato sem kroglice pritrdil na zobotrebce in zaključil svojo maketo.



Slika 14: Izdelava Zemlje in Lune kot maketo (lasten vir)

7.2 Rezultati eksperimenta

Da bi preučil in ilustriral pojav, da Luna vedno obrne isto stran proti Zemlji, sem skrbno fotografiral svojo maketo, ki je vključevala tako Zemljo kot Luno. Postavil sem model na dobro osvetljeno mesto, da bi zagotovil jasno vidnost in natančen prikaz podrobnosti. Za Sonce sem uporabil svetlobo od telefona.

Z uporabo fotoaparata sem naredil več slik iz različnih kotov, pri tem pa sem bil posebej pozoren na položaj Lune v razmerju do Zemlje. Poskrbel sem, da sem slikal različne faze Lune z obračanjem modela. To mi je omogočilo vizualno prikazovanje zasnove sinhronega vrtenja Lune in njenega stalnega usmerjanja proti Zemlji.

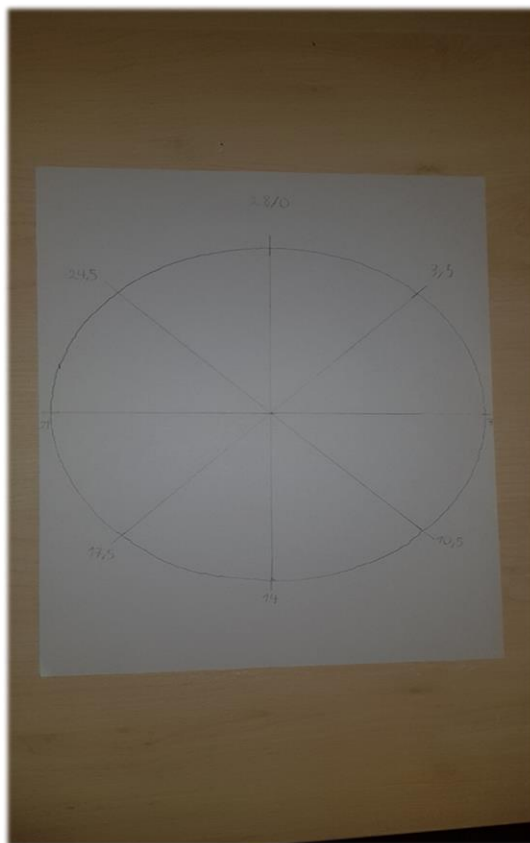
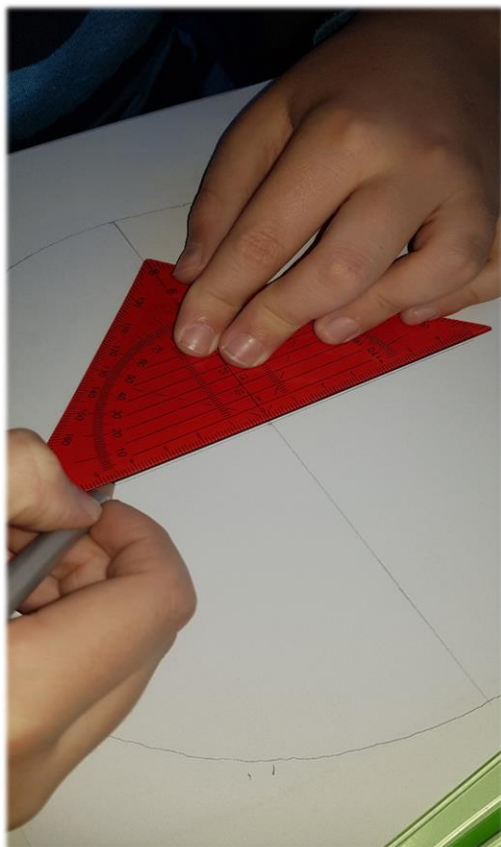
Da bi povečal jasnost slik, sem spremenil svetlobne pogoje, da sem poudaril določene značilnosti tako Zemlje kot Lune. Cilj je bil prikazati osvetljene in zatemnjene dele Lune med njenim kroženjem okoli Zemlje. Rezultati fotografij so služili kot vizualni dokazi, ki podpirajo zasnovo, da Luna resnično vedno obrača isto stran proti našemu planetu.

Ob analizi slik je postalo očitno, da prikazuje Luna vedno isto stran, kar potrjuje idejo, da je rotacijsko obdobje Lune usklajeno z njenim vrtenjem okoli Zemlje.

S tem pristopom k raziskovanju znanstvenih osnutkov sem uspešno prenesel astronomski pojav v svoji raziskavi.

Kar zadeva število posnetkov, ki so potrebni za potrditev hipoteze, da vedno gledamo skozi isto stran Lune, je odvisno od želene natančnosti in podrobnosti analize. Zaželeno je zajeti več posnetkov, ki zajemajo različne faze Lune in različne kote opazovanja, da bi zagotovili zanesljive rezultate. Odločil sem se, da bom naredil posnetke položajev Zemlje in Lune na 3,5 dneva, kar bi zadovoljilo moje cilje in potrebe raziskave.

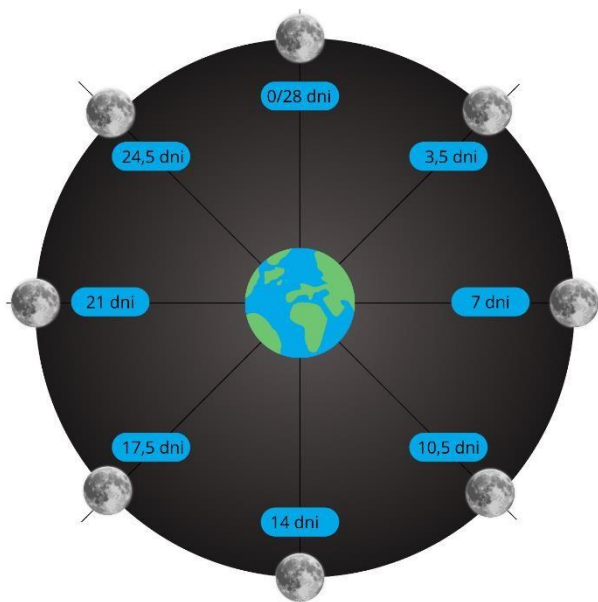
7.3 Priprava makete



Slika 15: Načrtana krožnica Lune (lasten vir)

7.4 Število slikanj

Celotno maketo sem fotografiral devetkrat, s čimer sem zajel različne faze Lune in položaje Zemlje.



Slika 16: Priprava modela slikanja - krožnica Lune (lasten vir)

7.5 Slikanje Lune

Prvo slikanje je potekalo tako, da je bila Zemlja poravnana z Luno na nični dan, kar je prikazalo začetni položaj Zemlje in Lune.



Slika 17: Krožnica Lune dan 0 (lasten vir)

Luna obkroži Zemljo v 27,3 dneva, zato sem zaokrožil na 28 dni ter jih delil s številom slik, ki sem jih naredil. Ugotovil sem, da vsakič, ko premaknem Luno, da jo bom obrnil za 3,5 krat. Sledila so zaporedna slikanja na dan 3,5; 7; 10,5; 14; 17,5; 21; 24,5; 28.



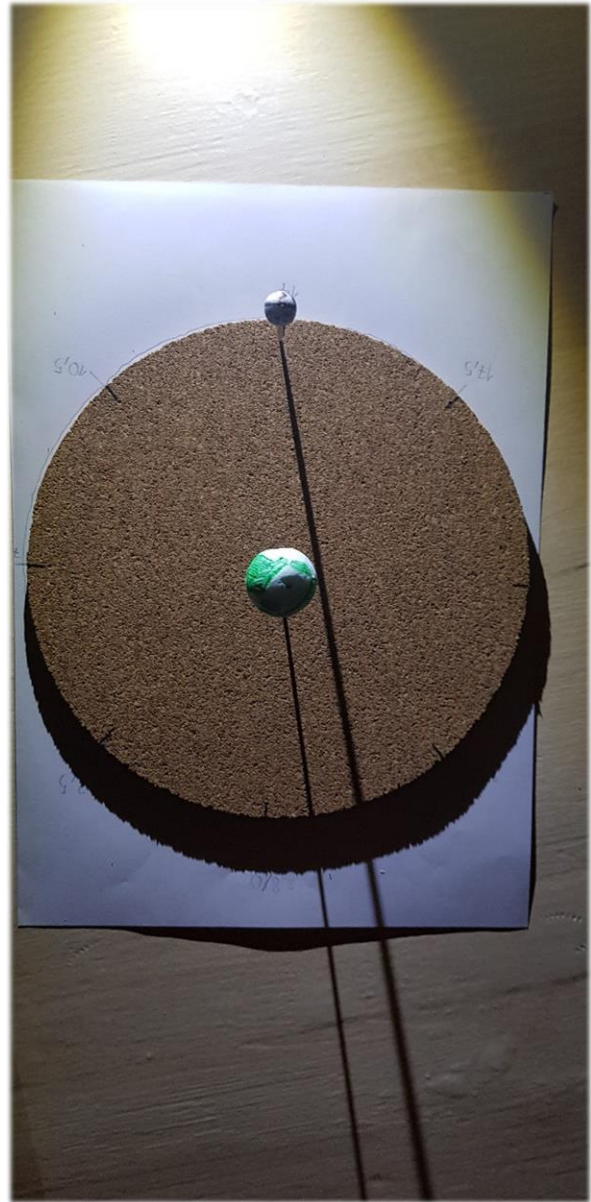
Slika 19: Krožnica Lune dan 3,5
(lasten vir)



Slika 18: Krožnica Lune dan 7
(lasten vir)



Slika 20: Krožnica Lune dan 10,5
(lasten vir)



Slika 21: Krožnica Lune dan 14
(lasten vir)



Slika 23: Krožnica Lune dan 17,5
(lasten vir)



Slika 22: Krožnica Lune dan 21
(lasten vir)



Slika 25: Krožnica Lune dan 28

(lasten vir)



Slika 24: Krožnica Lune dan 24,5

(lasten vir)

Pomen različnih dni:

Vsak dan predstavlja določen čas v orbiti Lune, kar je omogočilo opazovanje, kako se spreminja njena vidnost iz Zemlje.

Analiza posnetkov na dan 28:

Ob ponovnem slikanju na 28. dan sem ugotovil, da Luna je v začetnem položaju, kakor sem začel slikanje in gledam isto obličje kot na začetku slikanja.

7.6 Zaključek eksperimenta

Potrdil sem prvo hipotezo, da se Luna vrti okoli svoje osi. Skozi to raziskavo sem potrdil tudi drugo hipotezo, da Luna vedno obrne isto stran proti Zemlji, kar je bilo jasno razvidno iz slikovnega gradiva in analize posnetkov.

8. RAZPRAVA

8.1 Družbena odgovornost

S svojo raziskavo verjamem, da sem zagotovo razširil svoje morje znanja, svoje izkušnje ter še kakšne druge sposobnosti, ki jih prej nisem imel. Proti koncu svoje raziskave sem odšel k učencem razredne stopnje. Na podlagi svoje raziskave, izdelanega modela ter sličic, ki so jih sestavljali, sem skušal prenesti svoje znanje tudi na mlajše sošolce. Na takšen način sem jim pomagal razumeti značilnosti in zakonitosti Lune kot naravnega satelita.

9. ZAKLJUČEK

V raziskovalni nalogi sem s slikanjem izdelane makete hotel ugotoviti, ali se Luna vrti okoli svoje osi in ali nam kaže vedno isto stran Lune.

Če se Luna ne bi vrtela, bi v času enega njenega obhoda okrog Zemlje videli vse njene strani, to je vse njeno površje. Luna se vrti razmeroma počasi. Enkrat se zavrti ravno v času, ko obkroži Zemljo, to je približno v enem mesecu. Luno sem ročno premikal po krožnici Lune ter sem jo tudi vrtel okrog svoje osi, tako da lahko s tem potrdim svojo prvo hipotezo.

Uspešno sem preučili pojav, da Luna vedno obrne isto stran proti Zemlji, ter ga ilustrirali s pomočjo natančno izdelane makete Zemlje in Lune. S skrbno postavitvijo in osvetlitvijo sem zagotovil optimalne pogoje za fotografiranje, ki mi je omogočilo

natančen prikaz podrobnosti in jasno opazovanje položaja Lune v razmerju do Zemlje. Ugotovil sem, da sem z natančnim slikanjem makete, lahko potrdim tudi svojo drugo hipotezo.

Načrtovano fotografiranje slik s teleskopom in natančna primerjava z že pridobljenimi fotografijami ni bila izvedena iz več razlogov. Prvič, Luna ni bila vedno vidna zaradi prisotnosti oblakov na nebu, kar je otežilo ali celo onemogočilo opazovanje in slikanje. Drugič, v nekaterih primerih ni bilo mogoče izvesti fotografiranja zaradi pomanjkanja ustrezne fotografske opreme ali zaradi neugodne lokacije, kjer je Luna ostala skrita za stavbami ali drugimi ovirami.

Raziskovalna naloga je zame bila popolno nov izziv, ki ni bil tako lahek, kot sem mislil, a sem na koncu ta izziv premagal. V nalogi sem hotel videti, kako zahtevno je, in ali sploh lahko naredim kaj takega, o čem sem si na začetku raziskovalne naloge mislil, da nikoli ne bom zmogel.

10. VIRI IN LITERATURA

- [1] VanCleave, J. P. (1991). Janice VanCleave's astronomy for every kid: 101 easy experiments that really work. San Francisco: Jossey-Bass.
- [2] Tola, J. (2004). Šolski astronomski atlas. Ljubljana: Tehniška založba Slovenije.
- [3] Prosen, M. (1999). Skrivnosti dneva in noči. Ljubljana: Založništvo Jutro in Nova Gorica: Založba Branko.
- [5] Brglez, M. (2011). Luna skozi teleskop. Radovljica: Didakta [4]
- Mitton, S. in J. (1999). Astronomija. Radovljica: Didakta.
- [7] Bakich, M. E. (2003). The cambridge encyclopedia of amateur astronomy. Cambridge University Press.
- [6] <https://sl.wikipedia.org/wiki/Luna>

VIRI SLIK

- Slika 1: Osončje 7
<https://novice.svet24.si/clanek/zanimivosti/5c5172ddb08/10-najvecjihobjektov-v-nasem-soncnem-sistemu-ki-niso-planeti>
- Slika 2: Luna 8
<https://www.renton.si/pristanek-na-luni-26-fotografij/>
- Slika 4: Nastanek Lune 10
<https://www.portalvvesolje.si/novice/2110-kako-se-je-rodila-luna>
- Slika 5: Osnovni podatki 11
<https://slideplayer.si/slide/17427487/>
- Slika 6: Lunina morja 12
<https://astronomska-revija-spika.si/poiscite-lunina-morja-s-prostim-ocesom/>
- Slika 7: Lunino površje: kraterji na Luni 12
<https://astronomska-revija-spika.si/poiscite-lunina-morja-s-prostim-ocesom/>
- Slika 8: Gibanje Lune okrog Zemlje 13
<https://moon.nasa.gov/inside-and-out/top-moon-questions/>

Slika 9: Grafični prikaz prikazuje položaj Lune in Sonca v vsaki od Luninih faz ter Luno, kot je v vsaki fazi vidna z Zemlje.	14
https://moon.nasa.gov/moon-in-motion/phases-eclipses-supermoons/moonphases/	
Slika 10: Lunine mene	15
https://www.lunin.net/koledar/lunine-mene	
Slika 11: Lunina libracija	15
https://kvarkadabra.net/2000/01/vrtenje-lune/	
Slika 12: Sovjetska sonda Luna 3	17
https://en.wikipedia.org/wiki/Luna_3/	
Slika 13: Gravitacijska sila	18
https://www.storyboardthat.com/sl/space-words/gravitacijska-sila	
Slika 14: Izdelava Zemlje in Lune kot maketo (lasten vir)	20
Slika 15: Načrtana krožnica Lune (lasten vir).....	21
Slika 16: Priprava modela slikanja - krožnica Lune (lasten vir)	22
Slika 17: Krožnica Lune dan 0 (lasten vir)	22
Slika 18: Krožnica Lune dan 3,5 (lasten vir)	23
Slika 19: Krožnica Lune dan 7 (lasten vir)	23
Slika 20: Krožnica Lune dan 10,5 (lasten vir).....	24
Slika 21: Krožnica Lune dan 14 (lasten vir)	24
Slika 22: Krožnica Lune dan 21 (lasten vir)	25
Slika 23: Krožnica Lune dan 17,5 (lasten vir).....	25
Slika 24: Krožnica Lune dan 24,5 (lasten vir).....	26
Slika 25: Krožnica Lune dan 28 (lasten vir)	26