



**OSNOVNA ŠOLA  
POHORSKEGA ODREDA  
SLOVENSKA BISTRICA**



# **Venera – kdaj te lahko vidimo in zakaj si tako vroča?**

Astronomija

Raziskovalna naloga

Avtorji: Alina Berglez  
Amadeja Gobec  
Matic Špelič

Mentorica: Andreja Hribernik  
Somentorica: Simona Sobotič

Slovenska Bistrica, 2025

## **ZAHVALA**

Za vodenje, nasvete in pomoč pri raziskovalni nalogi se zahvaljujemo mentoricama Andreji Hribernik, profesorici matematike, ter Simoni Sobotič, profesorici matematike in proizvodno-tehnične vzgoje.

Učiteljici Tanji Kamenšek, profesorici slovenščine in angleščine, se zahvaljujemo za lektoriranje raziskovalne naloge in za prevod povzetka v angleščino.

Profesorici kemije, Asji Perhoč, se zahvaljujemo za pomoč pri razlagi eksperimentov. Hvala sošolcem pri izbirnem predmetu Daljnogledi in planeti za pomoč pri eksperimentih.

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b> .....	<b>6</b>
1.1	OPIS RAZISKOVALNE NALOGE .....	6
1.2	HIPOTEZE.....	6
<b>2</b>	<b>TEORETIČNI DEL</b> .....	<b>8</b>
2.1	OSNOVNI PODATKI .....	8
2.1.1	Sestrski planet.....	8
2.1.2	Rotacija in revolucija .....	9
2.2	ATMOSFERA IN UČINEK TOPLE GREDE.....	9
2.2.1	Venerina atmosfera .....	9
2.2.2	Učinek tople grede .....	10
2.3	IMENA VENERE SKOZI ČAS .....	11
2.3.1	Grki.....	11
2.3.2	Rimljani.....	12
2.3.3	Druga poimenovanja .....	12
2.4	LUNINE FAZE .....	13
2.5	ELONGACIJA IN KONJUNKCIJA.....	14
2.6	NAJSVETLEJŠI PLANET .....	16
2.6.1	Vidnost Venere in njena kotna velikost.....	16
<b>3</b>	<b>RAZISKOVALNI DEL</b> .....	<b>17</b>
3.1	METODOLOGIJA .....	17
3.1.1	Uporabljene metode in udeleženci .....	17
3.1.2	Dokazovanje hipoteze 1 .....	17
3.1.3	Dokazovanje hipoteze 2, hipoteze 3 in hipoteze 4 .....	21
3.1.4	Dokazovanje hipoteze 5 in hipoteze 6.....	23
3.2	REZULTATI IN RAZPRAVA.....	27
<b>4</b>	<b>ZAKLJUČEK</b> .....	<b>30</b>
<b>5</b>	<b>VIRI</b> .....	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>PRILOGE</b> .....	<b>33</b>

## KAZALO SLIK

<b>Slika 1:</b> Venera in Zemlja (NaSA/JPL-Caltech/ESA, 2024) .....	8
<b>Slika 2:</b> Venerine faze s pogledom z Zemlje (Phases of Venus, 2024) .....	14
<b>Slika 3:</b> Venerine mene fotografirane s 30-cm teleskopom, planetarno kamero in UV filtrom (Lodriguss, 2015).....	14
<b>Slika 4:</b> Elongacija za opazovalca na Zemlji (Elongacija, 2021) .....	15
<b>Slika 5:</b> Venera v položajih: spodnja konjunkcija, zahodna elongacija, zgornja konjunkcija, vzhodna elongacija (BBC Sky at night magazine, 2020) .....	15
<b>Slika 6:</b> Položaj Venere od 1. januarja 2025 do 23. marca 2025 (Kizer W., 2025) ..	17
<b>Slika 7:</b> Nadmorska višina, smer, magnituda in faza Venere ob sončnem zahodu od 1. novembra 2024 do 11. marca 2025 (Ford, 2025c) .....	18
<b>Slika 8:</b> Nadmorska višina Venere ob sončnem zahodu od 1. novembra do 10. marca 2025 (Ford, 2025c).....	18
<b>Slika 9:</b> Magnituda Venere od 1. februarja do 29. marca 2025 (Ford, 2025a).....	19
<b>Slika 10:</b> Sinodska doba Venere (Tsikritsis, b.d.) .....	20
<b>Slika 11:</b> Pripomočki .....	23
<b>Slika 12:</b> Merjenje temperature v kozarcu, v katerem je potekla reakcija .....	24
<b>Slika 13:</b> Vrtanje pokrovov .....	25
<b>Slika 14:</b> Pripomočki za eksperiment merjena temperature.....	25
<b>Slika 15:</b> Merjenje temperature v kozarcu z zrakom (levo) in kozarcu s CO <sub>2</sub> (desno) .....	26

## KAZALO GRAFOV

<b>Graf 1:</b> Kako ste prvič slišali za planet Venero? .....	21
<b>Graf 2:</b> Ali ste že kdaj opazili planet Venero na nebu? .....	22
<b>Graf 3:</b> Ali ste že kdaj slišali izraza “zvezda danica” in “zvezda večernica”?.....	22
<b>Graf 4:</b> Naraščanje temperature v kozarcu z zrakom in v kozarcu s CO <sub>2</sub> . .....	27

## KAZALO TABEL

<b>Tabela 1:</b> Datumi vidnosti Venere od 4. junija 2024 do 3. januarja 2027 .....	19
---	----

## POVZETEK

V naši raziskovalni nalogi smo se osredotočili na planet Venero, eno izmed najbolj skrivnostnih teles v našem Osončju. Med večkratnimi opazovanji Venere na nebu so se pojavila vprašanja: zakaj je tako svetla, zakaj je tako vroča in zakaj ji nekateri pravijo zvezda danica ali zvezda večernica, čeprav sploh ni zvezda. Najprej smo se lotili teoretičnega dela, v katerem smo poiskali splošne podatke o planetu. Znana je po svoji gosti atmosferi, ki je sestavljena predvsem iz ogljikovega dioksida, kar povzroča močan toplogredni učinek. Ta učinek povzroča ekstremno visoke temperature na njeni površini, zaradi katerih Venero pogosto imenujejo "peklenski planet". Z eksperimentom smo raziskali in dokazali, da je ogljikov dioksid res kriv za Venerino izjemno toploto. Podrobno smo raziskali tudi poimenovanje Venere skozi zgodovino ter izvedli anketo med učenci naše šole kako prepoznavajo Venero. Poleg tega smo se poglobili v pojav Venerinih faz, ki so podobne luninim, in raziskali, kdaj je Venera vidna na nebu in koliko časa jo lahko opazujemo na nebu. Ugotovili smo, da zelo malo učencev prepozna Venero na nebu, čeprav jo lahko opazujemo kar devet mesecev na nočnem in devet mesecev na jutranjem nebu.

### **Ključne besede:**

Venera, atmosfera, sinodska doba, venerine faze, elongacija, konjunkcija.

## ABSTRACT

In our research project, we focused on the planet Venus, one of the most mysterious bodies in our Solar System. During our multiple observations of Venus in the sky questions arose such as why is it so bright, why is it so hot, and why some people refer to it as the Morning Star and the Evening Star, even though it is not actually a star. First, we tackled the theoretical part of the project, where we gathered general information about the planet. Venus is known for its thick atmosphere, primarily composed of carbon dioxide, which causes a strong greenhouse effect. This effect results in extremely high temperatures on its surface, which is why Venus is often called the "hellish planet". With the experiment, we explored and proved that carbon dioxide is indeed responsible for Venus' extreme heat. We also conducted a detailed investigation into the naming of Venus throughout history and carried out a survey among the students at our school about how they recognize Venus. In addition, we explored the phenomenon of Venus' phases, which are similar to the Moon's phases, and investigated when Venus is visible in the sky and how long it can be observed. We found that very few students are able to recognize Venus in the sky, even though it can be observed for about nine months in the evening sky and nine months in the morning sky.

### **Key words:**

Venus, atmosphere, synodic period, phases of Venus, elongation, conjunction.

# 1 UVOD

## 1.1 OPIS RAZISKOVALNE NALOGE

Opazovanje zvezd in planetov na nočnem nebu nas že od nekdaj navdušuje. Posebej nas je pritegnila močna svetla pikica, za katero smo izvedeli, da je planet Venera. Septembra smo jo opazovali in tako se nam je porodila ideja, da bi jo podrobneje raziskali – zakaj je tako svetla, zakaj je tako vroča?

Venera, drugi planet od Sonca, je eden najsvetlejših in najbolj prepoznavnih objektov na našem nočnem nebu. Pogosto jo imenujemo "Večernica" ali "Danica", saj jo lahko vidimo bodisi tik po sončnem zahodu bodisi pred sončnim vzhodom. Njena izjemna svetlost je posledica goste atmosfere, ki močno odbija Sončevo svetlobo.

V tej raziskovalni nalogi smo se osredotočili na tri ključne vidike Venere: njeno poimenovanje skozi zgodovino, sestavo in lastnosti atmosfere ter obdobja, ko jo lahko opazujemo na nebu. Venera je že od nekdaj burila človeško domišljijo in igrala pomembno vlogo v astronomiji, mitologiji in znanosti. Njena atmosfera je ena najbolj neobičajnih v Osončju – sestavljena je pretežno iz ogljikovega dioksida, gosti oblaki iz žveplove kisline pa ustvarjajo močan učinek tople grede, zaradi katerega je Venera najbolj vroč planet v našem Osončju.

S to raziskavo želimo bolje razumeti, zakaj so njeni atmosferski pogoji tako ekstremni, kdaj in kako jo lahko opazujemo z Zemlje ter pod katerim imenom jo poznamo in ali jo prepoznamo na nebu. Njena edinstvenost nam omogoča vpogled v razvoj planetov in nam pomaga bolje razumeti tudi naš lastni planet, Zemljo.

## 1.2 HIPOTEZE

Zastavili smo naslednje hipoteze:

- Hipoteza 1: Venero vidimo pol leta zjutraj in pol leta zvečer.
- Hipoteza 2: Večina učencev anketirancev je za Venero prvič slišala v šoli.
- Hipoteza 3: Polovica učencev anketirancev prepozna Venero na nebu.

- Hipoteza 4: Učenci anketiranci ne poznajo izraza zvezda večernica in zvezda danica.
- Hipoteza 5: CO<sub>2</sub> se kopiči v nižjih predelih atmosfere.
- Hipoteza 6: CO<sub>2</sub> pripomore k hitrejšemu segrevanju ozračja.

## 2 TEORETIČNI DEL

### 2.1 OSNOVNI PODATKI

Venera je drugi planet po oddaljenosti od Sonca. Povprečna razdalja med Zemljo in Soncem, imenovana ena astronomska enota (a. e.), znaša približno 150 milijonov kilometrov. Venera je od Sonca oddaljena približno 108 milijonov kilometrov oziroma 0,72 a. e., medtem ko njena povprečna oddaljenost od Zemlje znaša približno 42 milijonov kilometrov oz. 0,28 a. e. Njena razdalja od Sonca ni stalna – v svoji orbiti doseže največjo oddaljenost pri 0,728 a. e. in najmanjšo pri 0,718 a. e. Zaradi teh sprememb in njene lege glede na Zemljo se njen sij in opaznost na nebu spreminjata skozi čas. (Venera, 2024; Kdo nam je najbližji?, 2019)

#### 2.1.1 Sestrski planet

Venero pogosto imenujemo Zemljin sestrski planet, saj ima trdno površje in je po velikosti, masi ter obsegu zelo podobna Zemlji. Njen ekvatorialni premer meri 12.103,7 km, kar predstavlja 94,9 % Zemljinega premera – to pomeni, da je le nekoliko manjša, saj je njen premer za približno 650 km manjši od Zemljinega. Površina Venere obsega 90 % Zemljine površine, njen volumen pa dosega 86 % Zemljinega. Masa Venere znaša približno 81 % Zemljine mase, kar pomeni, da je po gostoti prav tako zelo podobna našemu planetu. Če bi Zemljo uporabili kot osnovo za oblikovanje Venere, bi potrebovali približno 1,2 Venere, da bi dosegli enako velikost in maso kot Zemlja. (Venera, 2024; NASA, 2025)



**Slika 1:** Venera in Zemlja (NaSA/JPL-Caltech/ESA, 2024)

### 2.1.2 Rotacija in revolucija

Venera je planet, ki se vrti v nasprotni smeri kot Zemlja. Njena os je nagnjena za  $2,64^\circ$ , kar je premalo, da bi imela opazne letne čase. Kroženje okoli Sonca in rotacija planeta sta sinhronizirani, kar pomeni, da Venera vedno kaže isto lice Zemlji, ko sta si planeta najbližje. (NASA, 2025)

V našem Osončju je znana kot planet z najpočasnejšo rotacijsko dobo, saj potrebuje približno 243 dni, da opravi eno samo rotacijo. Sonce ostaja nad obzorjem kar 117 zemeljskih dni. Če bi stali na Veneri in opazovali Sonce, bi videli, da vzhaja na zahodu in zahaja na vzhodu, saj se Venera vrti v nasprotni smeri kot Zemlja. (NASA, 2025)

Čeprav so vse planetne tirnice eliptične, je Venerina najbolj podobna krožnici. Venera okoli Sonca kroži z orbitalno hitrostjo 126.072 km/h in za eno pot okoli Sonca potrebuje 224,7 zemeljskih dni. To pomeni, da dan na Veneri traja dlje kot njeno leto. Venerina tirnica je rahlo nagnjena, zato Venera, ko se nahaja med Zemljo in Soncem, ne prečka Sončeve ploskve. Prehodi Venere se zgodijo v parih, ki so ločeni približno 120 let, z razmikom osmih let med prehodi v istem paru. Zadnji prehod je potekal leta 2020, naslednji pa bo leta 2028. Ti prehodi so imeli zgodovinsko pomembnost, saj so astronomi takrat neposredno določili velikost astronomske enote, kar je omogočilo natančnejše določanje velikosti Osončja. (Venera, 2024; NASA, 2025)

## 2.2 ATMOSFERA IN UČINEK TOPLE GREDE

### 2.2.1 Venerina atmosfera

Na Veneri je atmosferski tlak približno 92-krat večji od zemeljskega, kar je enako tlaku, ki ga občutimo 900 m pod morsko gladino na Zemlji. Takšen tlak je izjemno gost in neugoden za življenje, kot ga poznamo. (What is Venus` atmosphere like, 2013)

Specifična toplota pri stalni prostornini in učinkovit prenos toplote z vetrovi v spodnji atmosferi omogočata, da se temperatura na površju Venere le malo razlikuje med dnevno in nočno stranjo, kljub izjemno počasnemu vrtenju Venere okoli svoje osi. K temu pomembno prispeva tudi učinek tople grede, saj gosta atmosfera učinkovito zadržuje toploto. Venera je obdana z oblaki. Sestavljeni so predvsem iz žveplove kisline ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), z majhnimi delci žvepla, ki povzročajo gosto oblačnost. Ti oblaki so zelo gosti in odbijajo večino sončne svetlobe, kar povzroči ekstremne temperature na

površju. V oblakih Venere je mogoče, da bi življenje obstajalo v obliki mikroorganizmov, saj so tam pogoji nekoliko bolj zmerni, s temperaturo okoli 30–40 °C in tlakom, ki je precej nižji kot na površju. Vendar so to zgolj teoretične možnosti, saj še vedno ni dokazov o obstoju življenja na tem planetu. Na Veneri je učinek tople grede tako močan, da je površina zelo vroča, bolj kot na kateremkoli drugem planetu v našem osončju, čeprav ni najbližja Soncu. Venerina atmosfera skoraj v celoti vsebuje CO<sub>2</sub>, ki zadržuje toploto, ki jo Sonce pošlje na površje. Zaradi gostih oblakov in atmosfere toplota ne more uiti, kar povzroči temperature okoli 475 °C, dovolj visoke, da stopi svinec. To ekstremno segrevanje je posledica zelo visoke koncentracije CO<sub>2</sub> (96,5 %), dušika in vodne pare, ki skupaj ustvarjajo močan učinek tople grede. Venera tako služi kot naravni laboratorij za raziskovanje učinka tople grede in posledic prekomernega izpusta toplogrednih plinov. (Venera, 2024)

### 2.2.2 Učinek tople grede

Učinek tople grede je naravni pojav, pri katerem toplogredni plini, kot so vodna para, ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), dušikov dioksid (N<sub>2</sub>O) in ozon (O<sub>3</sub>) zadržujejo toploto v atmosferi. Predstavljajmo si, da je Zemlja kot steklena hiša, podobna rastlinjaku (topla greda), ki ga uporabljajo kmetje za gojenje rastlin. Steklo v rastlinjaku omogoča, da sončna svetloba prehaja skozi in segreje rastline ter tla. Toda ponoči, ko Sonce zaide, toplota ne uide takoj ven, ker steklo zadrži toploto v notranjosti. Enako se zgodi z Zemljo, samo da imamo v atmosferi pline, kot so ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) in vodna para, ki delujejo kot "steklo". Sončna svetloba pride do Zemlje, segreje njeno površje, a del te toplote ne more hitro uiti nazaj v vesolje, ker jo ti plini zadržijo v atmosferi. To je tisti "učinek tople grede". (Kolednik, b.d.)

Ta pojav omogoča življenje na Zemlji, vendar pretirano kopičenje toplogrednih plinov zaradi kurjenja fosilnih goriv, krčenja gozdov in industrije, povzroča globalno segrevanje. Posledice so višje temperature, taljenje ledenikov, dvig morske gladine in pogostejše vremenske skrajnosti. (Kolednik, b.d.)

Venera nam pokaže, kako nevaren lahko postane učinek tople grede, če imamo preveč toplogrednih plinov v atmosferi. Na Zemlji imamo ravno tako ogljikov dioksid, vendar v manjših količinah, zato učinek tople grede ohranja življenje na Zemlji. Če pa bi na Zemlji imeli preveč CO<sub>2</sub>, podobno kot na Veneri, bi se temperatura lahko

povzpela do nevarnih vrednosti in bi začeli opazovati resne posledice, kot so taljenje ledenikov, dvig morske gladine in ekstremni vremenski pojavi. Tako Venera ni samo zanimiv planet v našem osončju, ampak tudi pomembno opozorilo o tem, kaj se lahko zgodi, če ne obvladamo vpliva toplogrednih plinov na Zemlji. (Kolednik, b.d.)

## **2.3 IMENA VENERE SKOZI ČAS**

V antiki so poznali pet planetov: Merkur, Venera, Mars, Jupiter in Saturn, saj so bili vsi vidni s prostim očesom. Imena so jim dali po rimskih bogovih. Poleg planetov so k temu seznamu prištevali tudi Luno in Sonce, saj so se jim zaradi svojega gibanja na nebu zdela podobna zvezdam. Tako je na nebu bilo skupno sedem planetov, kar ustreza številu dni v tednu. Vsak dan so poimenovali po enem planetu, Luni in Soncu. Venera, notranji planet, kroži okoli Sonca bližje kot Zemlja. Na nebu jo lahko opazujemo bodisi zjutraj na vzhodu (desno od Sonca) bodisi zvečer na zahodu (levo od Sonca), vendar nikoli sredi neba. Zaradi tega so menili, da gre za dve različni nebesni telesi. Babilonci so že okoli leta 2000 pr. n. št. vedeli, da zjutraj in zvečer opazujejo isto telo. Grki so to odkrili šele 1500 let pozneje, kar pomeni, da Pitagora ni bil prvi, ki je ugotovil, da gre za eno in isto nebesno telo. (Prosen, 2016)

### **2.3.1 Grki**

V 4. stoletju pr. n. št. so Grki Venero poimenovali po njenih lastnostih, povezanih s svetlobo. Ko so jo opazovali zvečer, so jo imenovali Večerna zvezda oziroma Hesper(os). Ko se je pojavila zjutraj in napovedala sončni vzhod, so jo imenovali Jutranja zvezda ali Fosfor(os). Zaradi njene vloge pri prinašanju dnevne svetlobe so ji nadedli tudi ime Eosfor(os), kar pomeni svetlonosec. Že okoli leta 2000 pr. n. št. so babilonski svečeniki, ki so opazovali nebo, poznali vseh pet planetov in jih poimenovali po svojih bogovih. Venero so poimenovali Ištar, po boginji plodnosti in ljubezni. Ko so Grki v 4. stoletju pr. n. št. na svojih vojaških pohodih prišli v stik z babilonsko kulturo in astronomijo, jih je babilonski način poimenovanja planetov tako močno navdušil, da so tudi sami začeli planetom dajati imena svojih bogov. S tem so opustili prvotna poimenovanja, ki so jih Pitagorejci povezovali s svetlobo. Tako sta Fosforos in

Hesperos, ki sta označevala isto nebesno telo, dobila enotno ime po grški boginji lepote – Afroditi. (Prosen, 2016)

### 2.3.2 Rimljani

Rimljani so bili praktični in so preprosto prevzeli starogrška imena planetov, jih prevedli ter prilagodili svoji mitologiji. Tako so grško boginjo lepote in ljubezni Afrodito poimenovali po rimski boginji Veneri, katere ime se je ohranilo vse do danes. Ime Venera izvira iz latinske besede venus, ki v osnovi pomeni ljubezen, a nosi še številne druge pomene, kot so očarljivost, privlačnost, oboževanje, spoštovanje, lepota, želja, plodnost in blaginja. (Prosen, 2016)

### 2.3.3 Druga poimenovanja

Tako kot Grki so tudi Rimljani Venero poimenovali glede na čas njenega pojavljanja na nebu. Ko se je pojavila zvečer, so jo imenovali Vesper, kot prinašalko teme pa Noctifer. Ko je bila vidna zjutraj in je naznanjala svetlobo, so ji dali ime Lucifer – tisti, ki prinaša luč. Tudi danes Venero pogosto imenujemo Večerna zvezda ali Jutranja zvezda, čeprav to ni pravilno, saj ni zvezda, temveč planet. Pravilneje bi bilo, da bi jo poimenovali večerni planet ali jutranji planet, najbolj ustrezna slovenska izraza pa sta Večernica in Danica. (Prosen, 2016)

Venera je drugi najsvetlejši objekt na nočnem nebu, zato jo pozna veliko ljudi, skozi zgodovino pa je dobila številna ljudska imena. Ker se zdi, kot da gre za dve različni nebesni telesi, so nastala jutranja in večerna poimenovanja. Jutranja imena vključujejo Jutranjo zarjo, Jutranjico, Jutranjo zarnico, Zarnico, Zornico, Zvezdo jutranje zarje, Jutranjo Danico in Danico. Večerna imena pa so Večernica, Zvečernica, Večerna zarja, Večerna zvezda in Večerna zarnica. Poleg tega ima Venera še druga ljudska imena, povezana z njenim videzom in navideznim položajem na nebu. Zaradi bližine Lune so nastali izrazi, kot so Lunina služabnica, Mesečeva tovarišica ali Žena Meseca. Prisotna so tudi živalska poimenovanja, ki izhajajo iz tradicionalnih kmečkih opravil in narave. Volčja zvezda, Volarica in Volarka so nastala, ker so ob njenem vzhodu gnali vole na oranje. Zverinska zvezda, Zverinščica in Zajčja zvezda pa so imena, povezana s tem, da je Venera svetila živalim po sončnem zahodu. (Prosen, 2016)

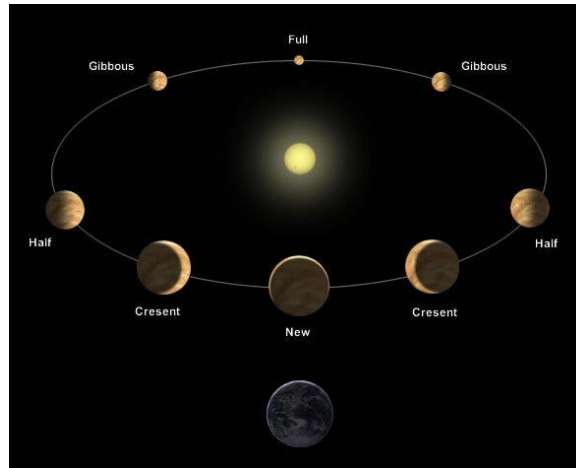
Arabci jo imenujejo Zuhra, kar pomeni Svetleča, Bleščeča, saj je takoj za Soncem in Luno najsvetlejša nebesno telo. Turki ji pravijo Çoban Yıldızı ali Pastirska zvezda, ker so pastirji ob njenem vzhodu gnali črede na pašo. (Prosen, 2016)

## 2.4 LUNINE FAZE

Galileo Galilei je leta 1610 s svojim daljnogledom opazoval Venero in odkril, da ima faze, podobne fazam Lune. To odkritje je bilo prelomno, saj je dokazalo, da Venera kroži okoli Sonca in ne okoli Zemlje, kar je nasprotovalo dotedanjemu geocentričnemu modelu, ki je predvideval, da vsi planeti krožijo okoli Zemlje. (Phases of Venus, 2024; Phases of Venus, 1610-23, b.d.)

Venera odbija sončno svetlobo, njene faze pa nastajajo zaradi različnih položajev v njeni orbiti glede na Zemljo in Sonce (Phases of Venus, 2024; Phases of Venus, 1610-23, b.d.):

- Nova Venera (mlaj), imenovana tudi inferiorna ali spodnja konjunkcija, nastopi, ko je Venera med Zemljo in Soncem. Takrat je obrnjena proti Zemlji z neosvetljeno stranjo, zaradi česar je skoraj nevidna. Opazovanje dodatno otežuje močan Sončev sij.
- Po inferiorni konjunkciji sledi prvi krajec (vzhodna elongacija), ko Venera postane svetla "večerna zvezda", vidna po sončnem zahodu. V tej fazi je približno polovica njenega diska osvetljena, podobno kot pri Luninem prvem kraju.
- Polna Venera, imenovana tudi superiorna ali zgornja konjunkcija, nastopi, ko se nahaja na nasprotni strani Sonca glede na Zemljo. Takrat je njena površina v celoti osvetljena, vendar je zaradi močnega Sončevega sija skoraj nevidna.
- Po superiorni konjunkciji sledi zadnji krajec (zahodna elongacija), ko se Venera pojavi kot "jutranja zvezda", vidna pred sončnim vzhodom. Tudi v tej fazi je približno polovica njenega diska osvetljena, podobno kot pri Luninem zadnjem kraju.



**Slika 2:** Venerine faze s pogledom z Zemlje (*Phases of Venus, 2024*)



**Slika 3:** Venerine mene fotografirane s 30-cm teleskopom, planetarno kamero in UV filtrom (*Lodriguss, 2015*)

## 2.5 ELONGACIJA IN KONJUNKCIJA

Beseda elongacija ali raztezek je v astronomiji opis za kotne razdalje. Elongacija  $\epsilon$  je kot med smerjo proti Soncu in smerjo proti planetu, ki ga opazujemo z Zemlje. Največjo elongacijo ima planet tedaj, ko je navidezno najbolj oddaljen od Sonca. Kotna razdalja je razdalja na nebesni kupoli – med soncem in enim od notranjih planetov v našem sončnem sistemu. Raztezki se merijo v stopinjah proti vzhodu ali zahodu od sonca. Pri največji elongaciji je Venera najbolj oddaljena od Sonca. Poznamo največjo

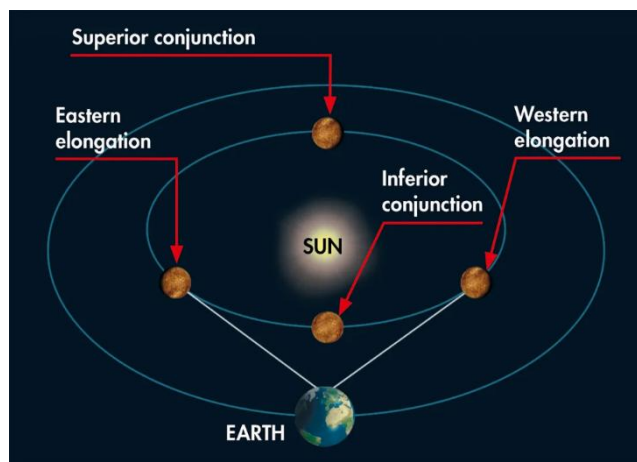
vzhodno in največjo zahodno elongacijo. Pri največji vzhodni elongaciji je Venera vidna kot večerni objekt, ki za soncem zaide na zahodu. Takrat ji nekateri rečejo zvezda večernica. Pri največji zahodni elongaciji je Venera vidna kot jutranji objekt, ki vzide na vzhodu pred soncem in je znana kot zvezda danica.

Vsi Venerini največji raztezki niso enaki. To je zato, ker je najdlje od Sonca, kar se Venera lahko pojavi na nebesni kupoli, približno 47,3 stopinje. Po drugi strani pa je najmanjša razdalja največje elongacije okoli 45,4 stopinje. Raztezki so tudi višji ali nižji, odvisno od letnega časa, v katerem se pojavijo. Največja oddaljenost Venere od Sonca je pri največji elongaciji, torej pri kotni razdalji med 45 in 47 stopinj. (Elongacija, 2021)



**Slika 4:** Elongacija za opazovalca na Zemlji (Elongacija, 2021)

Venera je v zgornji konjunkciji, ko je Venera za Soncem, torej ni vidna iz Zemlje in v spodnji konjunkciji, ko je Venera med Zemljo in Soncem.



**Slika 5:** Venera v položajih: spodnja konjunkcija, zahodna elongacija, zgornja konjunkcija, vzhodna elongacija (BBC Sky at night magazine, 2020)

## 2.6 NAJSVETLEJŠI PLANET

Venera je po Luni drugi najsvetlejši objekt na nočnem nebu. Obdaja jo gosta plast oblakov iz žveplovega dioksida in žveplove kisline, ki odbijejo približno 60 % sončne svetlobe nazaj v vesolje. Zaradi tega je Venera izjemno svetla in pogosto vidna že v somraku ali celo podnevi. Magnituda Venere označuje njeno navidezno svetlost, kot jo vidimo z Zemlje. Nižja kot je vrednost magnitude, svetlejši je objekt – zato je Venera s svojo negativno magnitudo izjemno svetel planet, včasih viden celo podnevi. Njena navidezna magnituda se giblje med -3,8 in -4,6, kar pomeni, da je svetlejša od vseh zvezd. Svetlost Venere se spreminja glede na njeno fazo. Najsvetlejša je pri magnitudi približno -4,6, ko je blizu notranje konjunkcije in jo vidimo kot tanek srp. Ob največji elongaciji, torej največji kotni oddaljenosti od Sonca, njena svetlost doseže okoli -4,4. Ko pa se Venera znajde v zunanji konjunkciji, torej za Soncem, magnituda pade na približno -3,8 ali manj, saj je takrat najbolj oddaljena od Zemlje. (Venera, 2024)

Med svojim gibanjem okoli Sonca Venera "prehiti" Zemljo vsakih 584 dni. Takrat iz Večernice (vidne po sončnem zahodu) postane Danica (vidna pred sončnim vzhodom). Zaradi velike elongacije (kotne oddaljenosti od Sonca) je vidna še dolgo po zahodu Sonca. (Venera, 2024)

### 2.6.1 Vidnost Venere in njena kotna velikost

Vidnost Venere je odvisna od njene kotne velikosti, ki določa, kako velik se planet zdi na nebu. Ta velikost je neposredno povezana z dejansko velikostjo Venere in njeno oddaljenostjo od Zemlje. Ko je Venera najbližje Zemlji, torej v spodnji konjunkciji, doseže največji kotni premer, vendar jo takrat vidimo le kot tanek srp, saj je osvetljen le majhen del njenega diska. Nasprotno pa je ob zgornji konjunkciji, ko je najbolj oddaljena, njen kotni premer najmanjši, a jo vidimo skoraj v celoti osvetljeno. Največji sij Venere je rezultat kombinacije njene faze in velikosti diska. Ko se planet približuje Zemlji, se njegova faza zmanjšuje, a se hkrati optično povečuje njegov disk, kar povečuje tudi njegovo svetlost. Zaradi tega je Venera najsvetlejša tik pred ali po spodnji konjunkciji, ko njena faza in kotna velikost dosežeta optimalno razmerje za največji sij. (Venera, 2024)

### 3 RAZISKOVALNI DEL

#### 3.1 METODOLOGIJA

##### 3.1.1 Uporabljene metode in udeleženci

Za preverjanje zastavljenih hipotez smo uporabili naslednje raziskovalne metode:

Analiza strokovne literature – s to metodo smo ugotovili, koliko časa je Venera vidna na nebu.

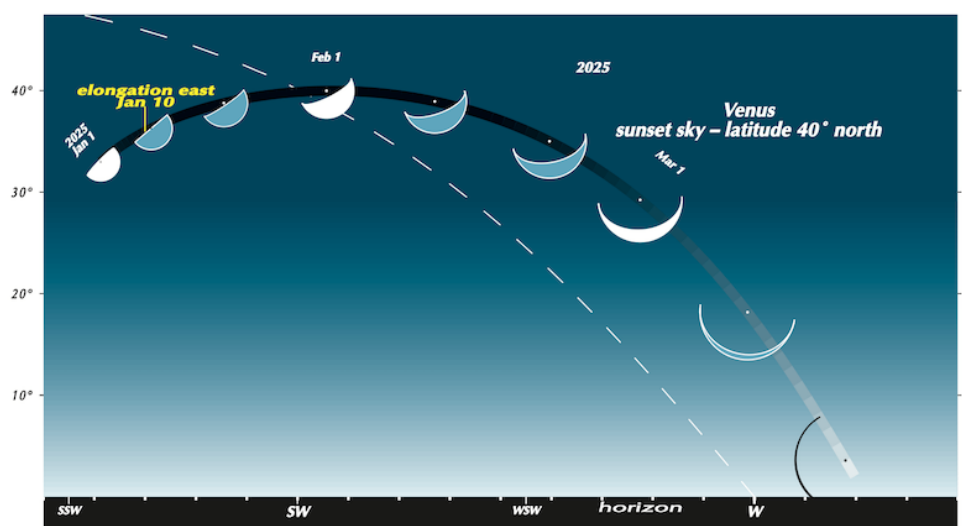
Anketiranje – izvedli smo anketo med 100 učenci in učenkami OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica, da bi preverili njihovo poznavanje in prepoznavanje Venere ter tako potrdili ali ovrgli zastavljene hipoteze.

Eksperiment – s pomočjo eksperimenta smo preverili, ali je ogljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ ) res težji od zraka in ali vpliva na hitrejšo segrevanje ozračja.

##### 3.1.2 Dokazovanje hipoteze 1

Hipoteza 1 : Venero vidimo pol leta zjutraj in pol leta zvečer.

Z raziskovanjem različnih spletnih virov in povezovanjem zbranih podatkov smo ugotovili, kdaj lahko Venero opazujemo na nebu. Pri tem so nam pomagale tudi spodnje slike, ki ponazarjajo njen položaj na nebu.



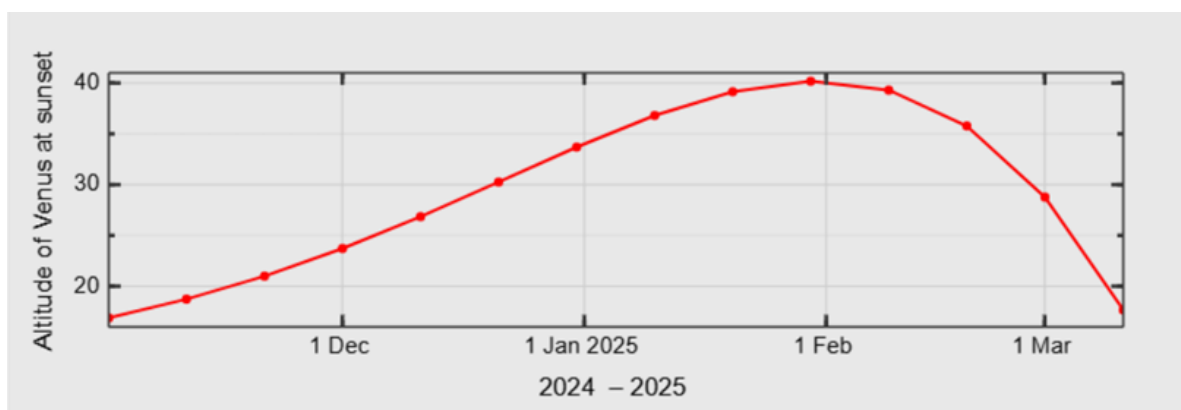
**Slika 6:** Položaj Venere od 1. januarja 2025 do 23. marca 2025 (Kizer W., 2025)

S pomočjo tabel smo opazovali nadmorsko višino, smer, magnitudo in fazo Venere ob sončnem zahodu.

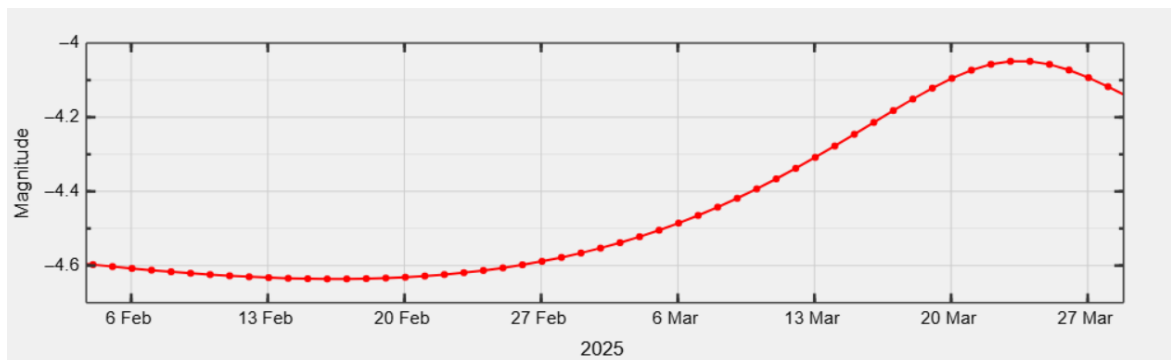
Datum	Sonce zahaja ob	Venera zaide pri	Nadmorska višina ob sončnem zahodu	Smer ob sončnem zahodu	mag	Faza
1. november 2024	18:09	20:06	17°	jugozahod	-4,0	77 %
11. november 2024	17:00	19:15	19°	jugozahod	-4,1	74 %
21. november 2024	16:53	19:29	21°	jugozahod	-4,1	71 %
1. december 2024	16:50	19:47	24°	jugozahod	-4,2	68 %
11. december 2024	16:50	20:06	27°	jugozahod	-4,2	64 %
21. december 2024	16:53	20:24	30°	jugozahod	-4,3	60 %
31. december 2024	17:00	20:41	34°	jugozahod	-4,4	56 %
10. januar 2025	17:08	20:55	37°	jugozahod	-4,4	51 %
20. januar 2025	17:19	21:05	39°	jugozahod	-4,5	45 %
30. januar 2025	17:30	21:10	40°	jugozahod	-4,6	39 %
9. februar 2025	17:41	21:09	39°	jugozahod	-4,6	32 %
19. februar 2025	17:51	20:57	36°	zahod	-4,6	23 %
1. marec 2025	18:01	20:31	29°	zahod	-4,6	14 %
11. marec 2025	19:11	20:45	18°	zahod	-4,4	6%

**Slika 7:** Nadmorska višina, smer, magnituda in faza Venere ob sončnem zahodu od 1. novembra 2024 do 11. marca 2025 (Ford, 2025c)

S pomočjo spletne strani smo izdelali grafe vidljivosti in svetlosti Venere, pri čemer smo upoštevali različna časovna obdobja.



**Slika 8:** Nadmorska višina Venere ob sončnem zahodu od 1. novembra do 10. marca 2025 (Ford, 2025c)



**Slika 9:** Magnituda Venere od 1. februarja do 29. marca 2025 (Ford, 2025a)

Tukaj so pomembni datumi vidnosti Venere (Ford, 2025b):

**Tabela 1:** Datumi vidnosti Venere od 4. junija 2024 do 3. januarja 2027

<b>4. junij 2024</b>	zgornja konjunkcija
<b>10. januar 2025</b>	največja elongacija (zvečer)
<b>4. februar 2025</b>	največja nadmorska višina (zvečer)
<b>16. februar 2025</b>	najbolj svetla (zvečer)
<b>23. marec 2025</b>	spodnja konjunkcija
<b>24. aprila 2025</b>	največji sij (zjutraj)
<b>31. maj 2025</b>	največja elongacija (zjutraj)
<b>7. avgust 2025</b>	najvišja nadmorska višina (zjutraj)
<b>6. januar 2026</b>	zgornja konjunkcija
<b>29. maj 2026</b>	najvišja nadmorska višina (zvečer)
<b>14. avgust 2026</b>	največja elongacija (zvečer)
<b>22. september 2026</b>	največji sij (zvečer)
<b>23. oktober 2026</b>	spodnja konjunkcija
<b>27. november 2026</b>	največji sij (zjutraj)
<b>9. december 2026</b>	najvišja nadmorska višina (zjutraj)
<b>3. januar 2027</b>	največja elongacija (zjutraj)

Na začetku leta 2024 je bila Venera že vidna na jutranjem nebu. Zgornja konjunkcija se je zgodila 4. junija 2024, ko je Venera zapustila jutranje nebo in se skrila za Soncem. Takrat je prišlo do zgornje konjunkcije, kar pomeni, da je Venera z Zemlje gledano prešla za Soncem. Običajno ob zgornji konjunkciji potuje nad ali pod Soncem. Šele konec julija se je znova pojavila v večernem somraku in ostala vidna na večernem nebu do konca leta. Najbolj oddaljena od Sonca je bila 10. januarja 2025, ko je sijala z magnitudo -4,4. 14. februarja je dosegla največjo svetlost z magnitudo -4,6. (Ford, b.d.)

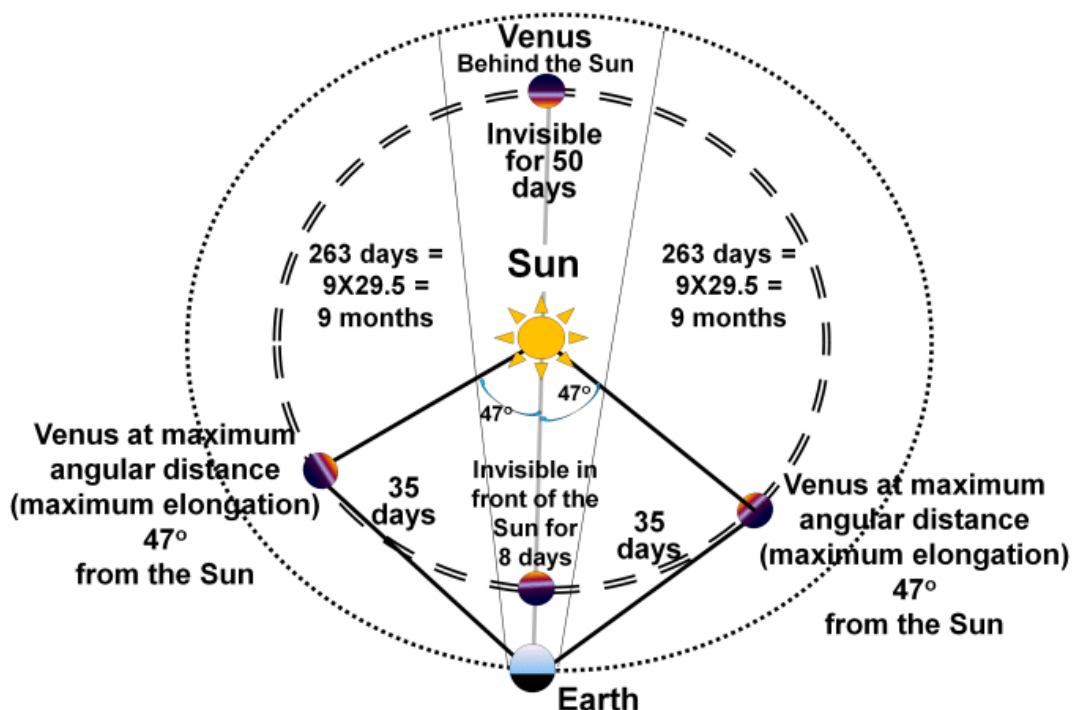
V naslednjih petih tednih se bo postopoma spuščala bližje zahodnemu obzorju in vsako noč nekoliko izgubljala svetlost. 23. marca bo prešla v spodnjo konjunkcijo,

zapustila večerno nebo in se aprila znova pojavila na jutranjem nebu. Venera kroži okoli Sonca na povprečni razdalji približno 106 milijonov kilometrov in en obhod zaključi v 224,7 dneva. Ko preide v spodnjo konjunkcijo, je od vseh planetov najbližje Zemlji, saj je takrat oddaljena približno 40 milijonov kilometrov. Spodnja konjunkcija se zgodi vsakih 584 dni, kar pomeni, da Venera potrebuje več kot leto in pol, da se iz naše perspektive vrne v isti položaj. Celoten cikel teh faz traja približno 19 mesecev, v tem času pa prehaja skozi vse zgoraj omenjene faze. Ta perioda se imenuje sinodska doba Venere. (NASA, 2025)

Če od 584 dni odštejemo 50 dni, ko je Venera skrita za Soncem, in 8 dni, ko je med Zemljo in Soncem, ostane 526 dni, v katerih je vidna na nebu.

526 dni delimo z 2 in dobimo 263 dni. Torej 263 dni je vidna zvečer, 263 dni zjutraj. Nato 263 dni delimo s 29,5 (povprečno lunino obdobje) in dobimo 9 mesecev. Torej 9 mesecev je vidna na večernem ali jutranjem nebu. (Synodic period (The cycle of Venus, b.d.)

## SYNODIC PERIOD AND PHASES OF VENUS



**Slika 10:** Sinodska doba Venere (Tsikritsis, b.d.)

Hipoteza 1 ni potrjena, saj je Venera vidna na večernem nebu več kot 6 mesecev.

### 3.1.3 Dokazovanje hipoteze 2, hipoteze 3 in hipoteze 4

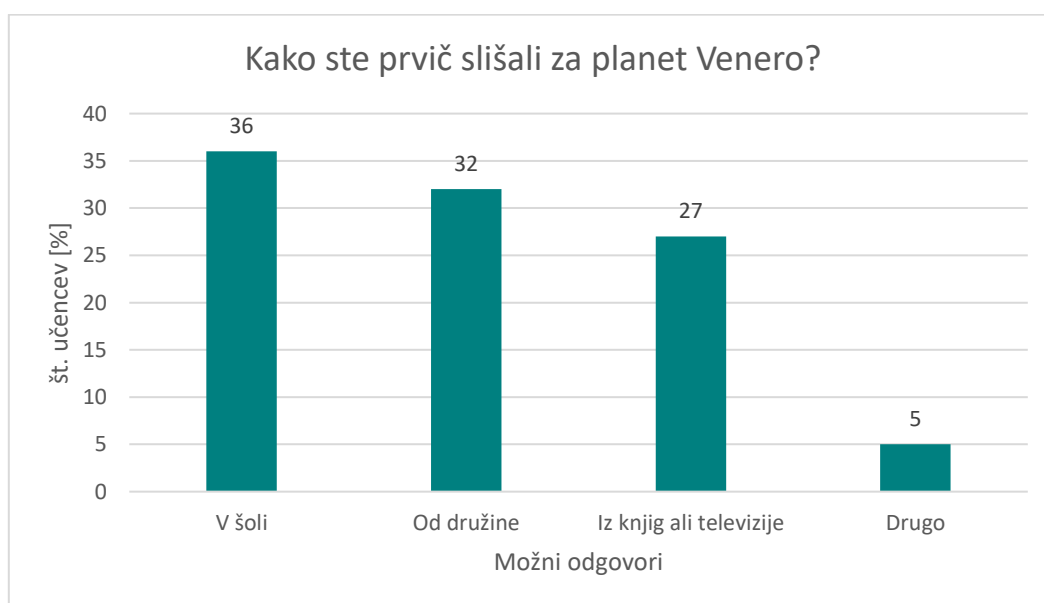
Hipoteza 2: Večina učencev anketirancev je za Venero prvič slišala v šoli.

Hipoteza 3: Polovica učencev anketirancev prepozna Venero na nebu.

Hipoteza 4: Učenci anketiranci ne poznajo izraza zvezda danica in zvezda večernica.

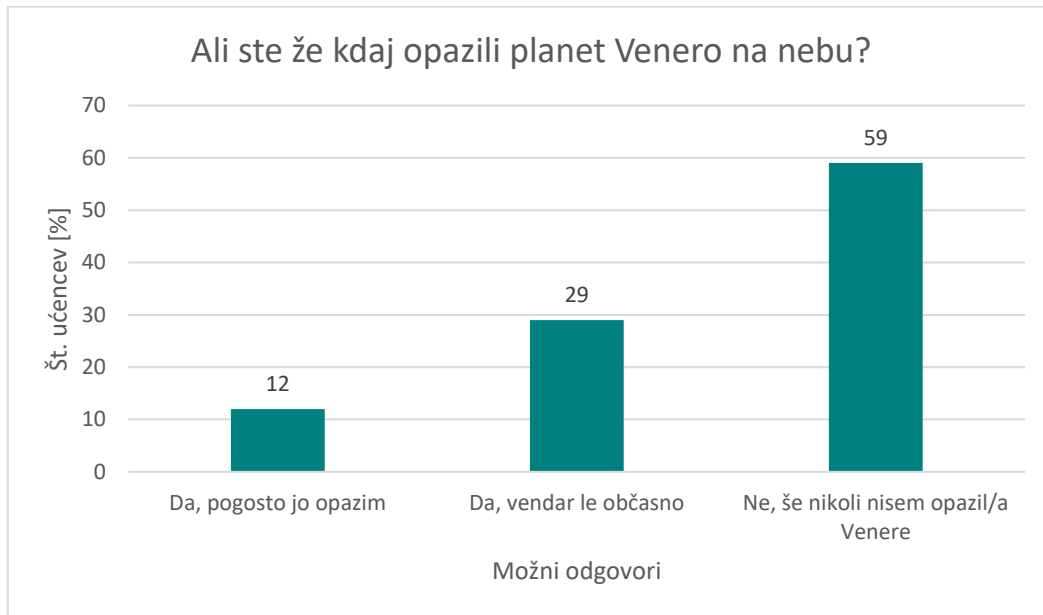
Za potrditev teh treh hipotez smo izvedli anketo v tiskani obliki. Anketirali smo 50 učenk in 50 učencev 7.–9. razreda OŠ Pohorskega odreda Slovenska Bistrica. Zbrane podatke smo predstavili z diagrami ter naredili analizo.

Rezultati ankete:



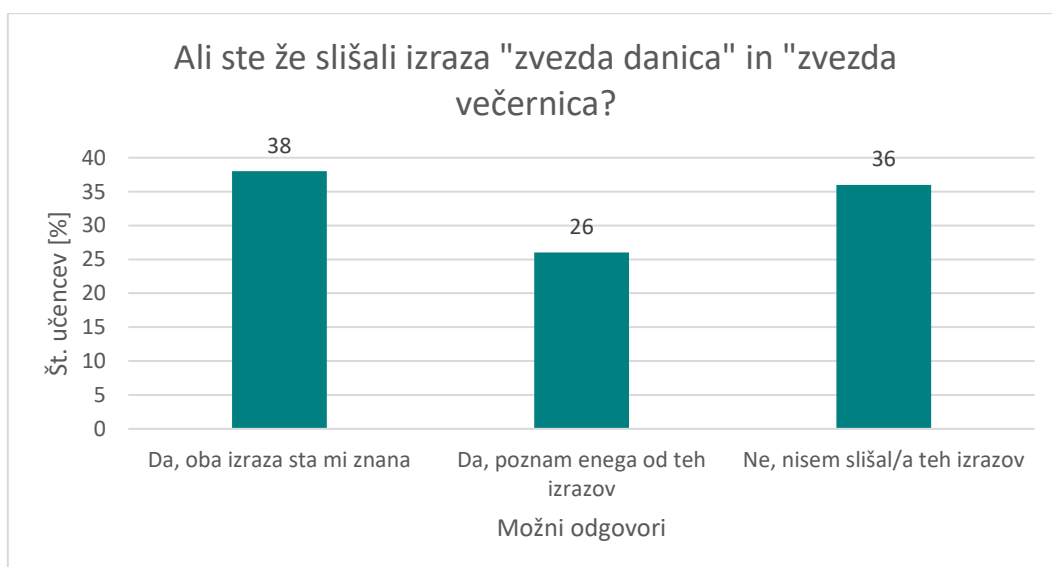
**Graf 1:** *Kako ste prvič slišali za planet Venero?*

Graf 1 prikazuje, da je največ učencev za Venero izvedeli v šoli. Rezultati kažejo, da je bilo 36 % učencev za Venero izvedelo v šoli, 32 % od družine, 27 % iz knjig ali televizije in 5 % iz drugih virov.



**Graf 2:** Ali ste že kdaj opazili planet Venero na nebu?

Graf 2 prikazuje, da večina učencev še nikoli ni opazilo Venere na nebu, 29 % jo opazi občasno, 12 % pa Venero opazi pogosto.



**Graf 3:** Ali ste že kdaj slišali izraza "zvezda danica" in "zvezda večernica"?

Graf 3 prikazuje, da je 38 % anketirancev že slišalo za oba izraza. 26 %, malo več kot četrtina, pozna le enega od teh izrazov, 36 % učencev pa še ni slišalo za ta izraza.

### 3.1.4 Dokazovanje hipoteze 5 in hipoteze 6

Hipoteza 5: CO<sub>2</sub> se kopiči v nižjih predelih atmosfere.

Hipoteza 6: CO<sub>2</sub> pripomore k hitrejšemu segrevanju ozračja.

Dokazovanja hipoteze 5 in hipoteze 6 smo se lotili z eksperimentom.

Najprej smo raziskovali po internetu in si ogledali posnetke, ki prikazujejo dokaze o vplivu CO<sub>2</sub> na učinek tople grede. Nato smo se posvetovali z učiteljico kemije, ki nam je svetovala, kako se lotiti raziskovanja in nam pomagala bolje razumeti tematiko. Uporabili smo naslednje sestavine in pripomočke:

- dva kozarca za vlaganje s pokrovom in dva termometra
- svečka in vžigalnik
- kis in soda bikarbona
- CO<sub>2</sub> v plinasti obliki (iz plinske posode in z reakcijo sode bikarbone in kisa)
- infrardeča luč
- zrak (v eni posodi) in zrak s precej večjim deležem CO<sub>2</sub> (v drugi)

Eksperiment za dokaz hipoteze 5: CO<sub>2</sub> se kopiči v nižjih predelih atmosfere.

V kozarcu smo zmešali 0,6 dl kisa in zvrhano žlico sode bikarbone, kar je povzročilo kemično reakcijo z nastajanjem ogljikovega dioksida (CO<sub>2</sub>). Nastali plin smo previdno usmerili proti prižgani svečki, ki se je ob tem večkrat ugasnila. S tem smo eksperimentalno dokazali, da je CO<sub>2</sub> težji od zraka, in potrdili hipotezo, da se v naravi kopiči v nižjih plasteh atmosfere.



**Slika 11:** Pripomočki

Za dokazovanje hipoteze 6 smo se odločili, da bomo istočasno merili temperaturo v kozarcu z zrakom in temperaturo v kozarcu s CO<sub>2</sub>.

Preden smo se lotili tega merjenja, nas je zanimalo, ali lahko merimo temperaturo CO<sub>2</sub> z izvedeno reakcijo sode bikarbone in kisa v kozarcu.

Opis eksperimenta:

V kozarcu smo najprej izmerili temperaturo zraka, nato smo še enkrat izvedli reakcijo kisa in sode bikarbone in izmerili temperaturo. Ugotovili smo, da reakcija zniža temperaturo zraka skoraj za 5 °C. Tako smo ugotovili, da za primerjavo naraščanja temperature ne sme biti v kozarcu izvedena reakcija.



**Slika 12:** Merjenje temperature v kozarcu, v katerem je potekla reakcija

Na podlagi tega eksperimenta, smo se odločili, da bomo za končni eksperiment uporabili CO<sub>2</sub> iz jeklenke.

POSTOPEK:

- Pripravili smo dva prazna kozarca za vlaganje volumna 0,75l. V tehnični učilnici smo si izposodili vrtalnik in na pokrovih kozarcev izvrtali luknji s premerom 0,5 cm. S tem smo omogočili, da smo v vsak pokrov vstavili termometer in tako spremljali temperaturo v posameznem kozarcu.



**Slika 13:** Vrtanje pokrovov

- V prvi kozarec smo ujeli nekaj zraka, medtem ko smo v drugi kozarec pretočili CO<sub>2</sub> iz jeklenke. Oba kozarca smo temeljito zaprli s pokrovi, da smo preprečili uhajanje plina. Morebitno uhajanje plina smo še dodatno preprečili s plastelinom, na obeh kozarcih. S tem smo zagotovili nepredušnost.



**Slika 14:** Pripomočki za eksperiment merjena temperature

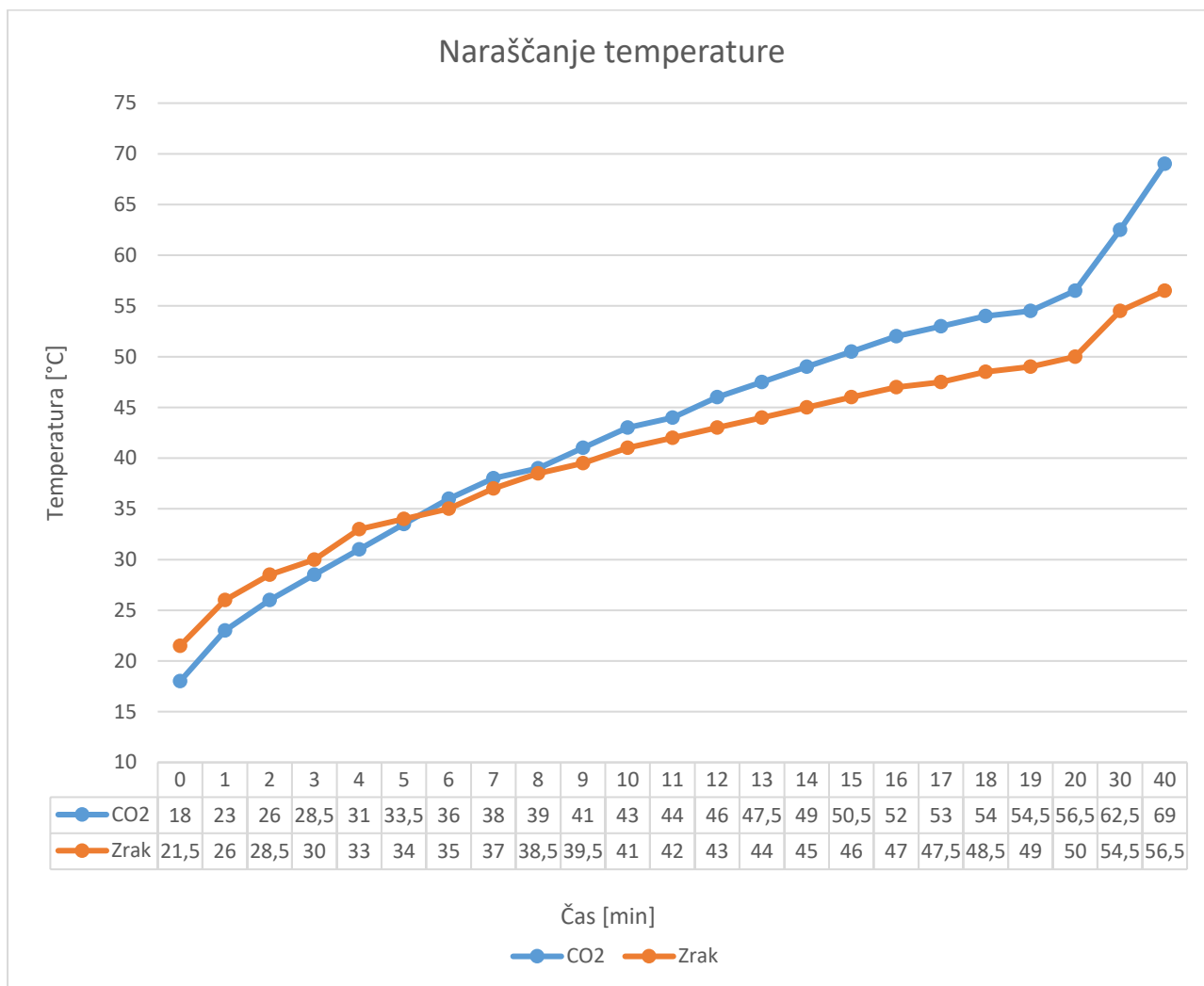
- Za kozarca smo postavili infrardečo luč, s katero smo ponazarjali toploto sonca in ustvarili pogoje za opazovanje učinka CO<sub>2</sub> na segrevanje zraka. Lučko smo postavili na razdaljo 5 cm od obeh kozarcev. Nato smo začeli meriti temperaturo v obeh kozarcih. Meritve so potekale 40 minut, pri čemer smo za

natančno spremljanje uporabili merilnik časa. Prvih 20 minut smo temperaturo beležili vsako minuto, nato pa še pri 30. in 40. minuti. Z meritvami smo želeli ugotoviti, ali količina CO<sub>2</sub> vpliva na povišanje temperature. Vse pridobljene podatke smo sproti natančno zapisovali.



**Slika 15:** Merjenje temperature v kozarcu z zrakom (levo) in kozarcu s CO<sub>2</sub> (desno)

- Pri izvedbi eksperimentov nam sprva ni uspelo doseči pričakovanih rezultatov. Ugotovili smo, da moramo višino infrardeče luči nastaviti tako, da sveti neposredno na steklo in ne na pokrov kozarca. Najpomembnejša ugotovitev, zakaj eksperimenti niso bili uspešni, pa je bila, da smo imeli v kozarcu s CO<sub>2</sub> premalo CO<sub>2</sub>. Ko smo kozarec napolnili z večjo količino CO<sub>2</sub>, so rezultati eksperimenta končno ustrezali našim pričakovanjem. Meritve smo sproti odčitali in zapisali v tabelo ter nato v graf.



**Graf 4:** Naraščanje temperature v kozarcu z zrakom in v kozarcu s CO<sub>2</sub>.

Opazili smo, da je temperatura CO<sub>2</sub> hitro dohitela temperaturo navadnega zraka, čeprav je bila na začetku kar za 3,5 °C nižja od temperature zraka. Od 6. minute dalje je bila višja od temperature zraka. Največjo temperaturno razliko smo izmerili 40. minuto, ko je temperatura CO<sub>2</sub> bila za 12,5 °C večja od temperature zraka. Hipoteza je dokazana.

### 3.2 REZULTATI IN RAZPRAVA

Prva hipoteza: *Venero vidimo pol leta zjutraj in pol leta zvečer.*

Ta hipoteza ni bila potrjena. Na podlagi različnih virov smo ugotovili, da Venera potrebuje več kot leto in pol, da se vrne v isti položaj glede na Zemljo.

Venera je na nebu vidna 526 dni, pri čemer moramo odšteti 50 dni, ko je skrita za Soncem, in 8 dni, ko je med Zemljo in Soncem. Preostalih 526 dni se razdeli na dva enaka obdobja: 263 dni je vidna zvečer in 263 dni zjutraj. Če to obdobje delimo s povprečno dolžino luninega meseca (29,5 dni), ugotovimo, da je Venera vidna skoraj devet mesecev zapored.

Druga hipoteza: *Večina anketiranih učencev je za Venero prvič slišala v šoli.*

To hipotezo smo potrdili s stolpčnim diagramom (graf št. 1). Rezultati kažejo, da je 36 % učencev prvič slišalo za Venero v šoli.

Razlog za to verjetno tiči v učnem načrtu, saj učenci v 8. razredu pri pouku fizike spoznavajo vesolje, poleg tega pa mnogi obiskujejo izbirni predmet astronomija.

Tretja hipoteza: *Polovica anketiranih učencev prepozna Venero na nebu.*

Ta hipoteza ni bila potrjena. Na podlagi stolpčnega diagrama (graf št. 2) smo ugotovili, da Venero pogosto opazi le 12 % učencev, medtem ko jo 29 % opazi le občasno.

Četrta hipoteza: *Učenci anketiranci ne poznajo izraza zvezda večernica in zvezda danica.*

Hipotezo smo preverili s stolpčnim diagramom (graf št. 3), ki je pokazal, da oba izraza za Venero pozna 38 % učencev. Ker je ta odstotek kar velik, hipoteza ni potrjena.

Peta hipoteza: *CO<sub>2</sub> se kopiči v nižjih predelih atmosfere.*

To hipotezo smo dokazali z eksperimentom, pri katerem smo uporabili svečo ter ogljikov dioksid, ki smo ga pridobili s kemijsko reakcijo med kisom in sodo bikarbono. Ko smo CO<sub>2</sub> usmerili proti goreči sveči, je plamen ugasnil, kar kaže na to, da je ogljikov dioksid zaradi svoje večje gostote padel proti dnu in izpodrinil kisik, potreben za gorenje. Ta eksperiment potrjuje, da je CO<sub>2</sub> težji od zraka in da se kopiči v nižjih predelih atmosfere.

Šesta hipoteza: *CO<sub>2</sub> pripomore k hitrejšemu segrevanju ozračja.*

Tudi to hipotezo smo preverili z eksperimentom. Uporabili smo dva kozarca – enega, napoljenega z ogljikovim dioksidom, in drugega z običajnim zrakom. V vsak kozarec smo postavili termometer in opazovali spremembo temperature. Ugotovili smo, da je

bil kozarec z ogljikovim dioksidom toplejši, kar potrjuje, da CO<sub>2</sub> vpliva na hitrejše segrevanje ozračja.

Če bi imeli več časa, bi raziskavo lahko nadgradili z dodatnim poskusom v rastlinjakih, enega bi napolnili z zrakom, drugega z ogljikovim dioksidom, in spremljali razlike v temperaturi. S tem bi pridobili dodatne vpoglede v učinek toplogrednih plinov, ki vplivajo tudi na Venerino ozračje.

Pri izvedbi eksperimentov smo se soočili z več težavami. Najprej smo imeli izziv pri iskanju dveh termometrov, ki bi prikazovala enako temperaturo. Prav tako smo se spopadli s vprašanjem zatesnitve luknje na pokrovu. Eksperiment merjenja temperature smo ponovili večkrat, saj se je temperaturna vrednost zraka in CO<sub>2</sub> najprej enakomerno dvigovala. Kasneje smo ugotovili, da je bila koncentracija CO<sub>2</sub> v kozarcu premajhna, zaradi česar eksperimenti niso bili. Ko smo kozarec temeljito napolnili s CO<sub>2</sub>, se je razlika v temperaturah končno pokazala.

## 4 ZAKLJUČEK

Raziskovanje Venere je bilo za nas izjemno zanimivo in poučno. Ko smo prvič opazili njeno svetlo podobo na nebu, smo se spraševali, zakaj tako izstopa in kaj jo dela tako posebno. Med raziskovanjem smo odkrili, da je njena svetlost posledica goste atmosfere, da je zaradi močnega učinka tople grede najbolj vroč planet v Osončju in da se njeno ime skozi zgodovino pojavlja v različnih kulturah. Z anketo smo ugotovili, da večina učencev za Venero sliši v šoli, a jo le redki znajo prepoznati na nebu. Eksperimenti so nam pomagali bolje razumeti učinek tople grede in vpliv ogljikovega dioksida na segrevanje – kar nam je dalo misliti tudi o spremembah, ki se dogajajo na našem planetu.

Med delom na raziskovalni nalogi smo se naučili veliko več kot samo o Veneri. Raziskovanje nas je spodbudilo k opazovanju nočnega neba in opazovanju Venere. Čeprav je Venera neprimerna za življenje, nas še vedno vabi k raziskovanju in odpira vprašanja, na katera bomo morda nekoč dobili odgovore.

Venera nas bo od zdaj naprej vedno spomnila, da je vesolje polno čudes – samo opaziti jih moramo.

## 5 VIRI

BBC Sky at night magazine. (2020). *Inferior and superior planets: what's the difference?* <https://www.skyatnightmagazine.com/space-science/inferior-superior-planets-difference>

Elongacija. (19. 3. 2021). <https://sl.wikipedia.org/wiki/Elongacija>

Ford, D. (2025a). *Custom astronomical graph plotter.* <https://in-the-sky.org/graphs.php?gtype=3&startday=1&startmonth=2&startyear=2025&duration=3&obj1type=0&obj1txt=P2>

Ford, D. (2025b). *Search in the sky.* [https://in-the-sky.org/search.php?s=venus&searchtype=News&obj1Type=0&const=1&objorder=1&distunit=0&magmin=&magmax=&distmin=&distmax=&yearmin=1957&yearmax=2025&satorder=0&satgroup=0&satdest=0&satsite=0&satowner=0&feed=DFAN&ordernews=asc&maxdiff=7&startday=4&startmonth=6&startyear=2024&endday=31&endmonth=12&endyear=2027&news\\_view=normal](https://in-the-sky.org/search.php?s=venus&searchtype=News&obj1Type=0&const=1&objorder=1&distunit=0&magmin=&magmax=&distmin=&distmax=&yearmin=1957&yearmax=2025&satorder=0&satgroup=0&satdest=0&satsite=0&satowner=0&feed=DFAN&ordernews=asc&maxdiff=7&startday=4&startmonth=6&startyear=2024&endday=31&endmonth=12&endyear=2027&news_view=normal)

Ford, D. (2025c). *Venus at highest altitude in evening sky.* [https://in-the-sky.org/news.php?id=20250110\\_11\\_100](https://in-the-sky.org/news.php?id=20250110_11_100)

Guides to the night sky. (b.d.). <https://in-the-sky.org/>

Kizer W., K. (1. 1. 2025). *Greatest elongation, superior and inferior conjunction.* <https://earthsky.org/astronomy-essentials/greatest-elongation-definition-venus-mercury/>

Kdo nam je najbližji? (18. 3. 2019). <https://www.t3tech.si/trendi/novica/kdo-nam-je-najblizji>

Kolednik. (b.d.). *Obnovljivi viri in njihov vpliv na okolje.* <https://kolednik.wordpress.com/onesnazenje-ozracja/ucinek-tople-grede/>

Lodriguss, J. (30. 7. 2015). *Še zadnja letošnja priložnost za opazovanje Venere na večernem nebu.* <https://astronomska-revija-spika.si/se-zadnja-letosnja-priloznost-za-opazovanje-venere-na-vecernem-nebu/>

NASA. (22. 1. 2025). *Venus Facts.* <https://science.nasa.gov/venus/venus-facts/>

NASA/JPL-Caltech/ESA. (2024). *Mars, Venus Appear Very Close to Each Other this Month.* <https://www.nasa.gov/blogs/watch-the-skies/2024/02/05/mars-venus-appear-very-close-to-each-other-this-month/>

Phases of Venus, 1610-23. (b.d.). <https://www.cabinet.ox.ac.uk/phases-venus-1610-23>

Phases of Venus. (3. 11. 2024). [https://en.wikipedia.org/wiki/Phases\\_of\\_Venus](https://en.wikipedia.org/wiki/Phases_of_Venus)

Prosen, M. (21. 3. 2016). *Venerina imena*. <https://www.knjiznica-radovljica.si/wp-content/uploads/2016/03/Imena-Venere-RAD.pdf>

Search in the night sky 2025-2035. (b.d.). <https://in-the-sky.org/search.php?>

Synodic period (The cycle of Venus). (b.d.). <https://www.eso.org/public/outreach/eduoff/vt-2004/Education/edu1app4.html>

The Phases of Venus. (b.d.). <https://orphicastrology.com/venus/phases-of-venus>

Tsikritsis, M., Moussas, X., & Tsikritsis, D. (2015). *Astronomical and mathematical knowledge and calendars during the early helladic era in aegean "frying pan" vessels*. *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*, 15(1), 135.

Venera. (23. 6. 2024). <https://sl.wikipedia.org/wiki/Venera>

What is Venus' atmosphere like? (9. 1. 2013). <https://www.space.com/18527-venus-atmosphere.html>

## 6 PRILOGE

### Vprašalnik o poznavanju Venere

Spoštovani sošolci in sošolke,

zanima nas vaše znanje o planetu Venera in njenem poimenovanju. Vaši odgovori so ključnega pomena za našo raziskovalno nalogo z naslovom "Venera – kdaj te lahko vidimo in zakaj si tako vroča?". Prosim vas, da si vzamete nekaj časa in odgovorite na vprašanja. Ni napačnih odgovorov.

#### 1. Kako ste prvič slišali za planet Venero?

- V šoli
- Od družine (starši, stari starši)
- Iz knjig ali televizije
- Drugo (prosim, navedite): \_\_\_\_\_

#### 2. Ali ste že kdaj opazili planet Venero na nebu?

- Da, pogosto jo opazim.
- Da, vendar le občasno.
- Ne, še nikoli nisem opazil/a Venere.

#### 3. Ali ste že slišali izraza "zvezda danica" in "zvezda večernica"?

- Da, oba izraza sta mi znana.
- Da, poznam enega od teh izrazov.
- Ne, nisem slišal/a teh izrazov.

**Hvala za vaše odgovore!**

Vaše znanje nam veliko pomeni.