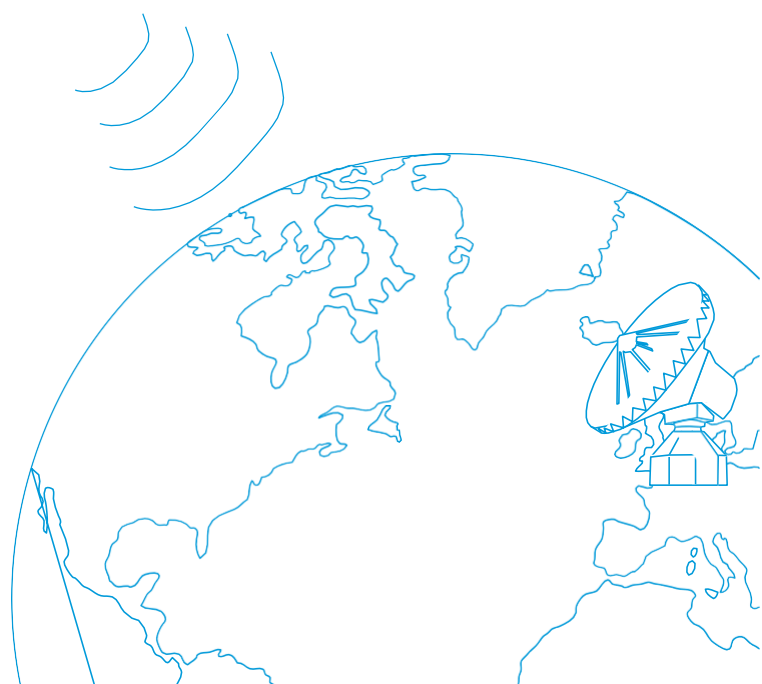
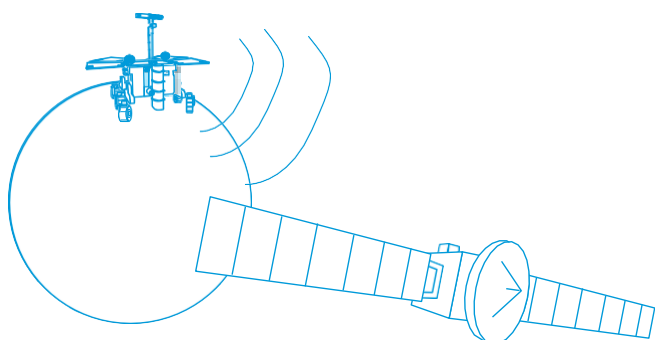
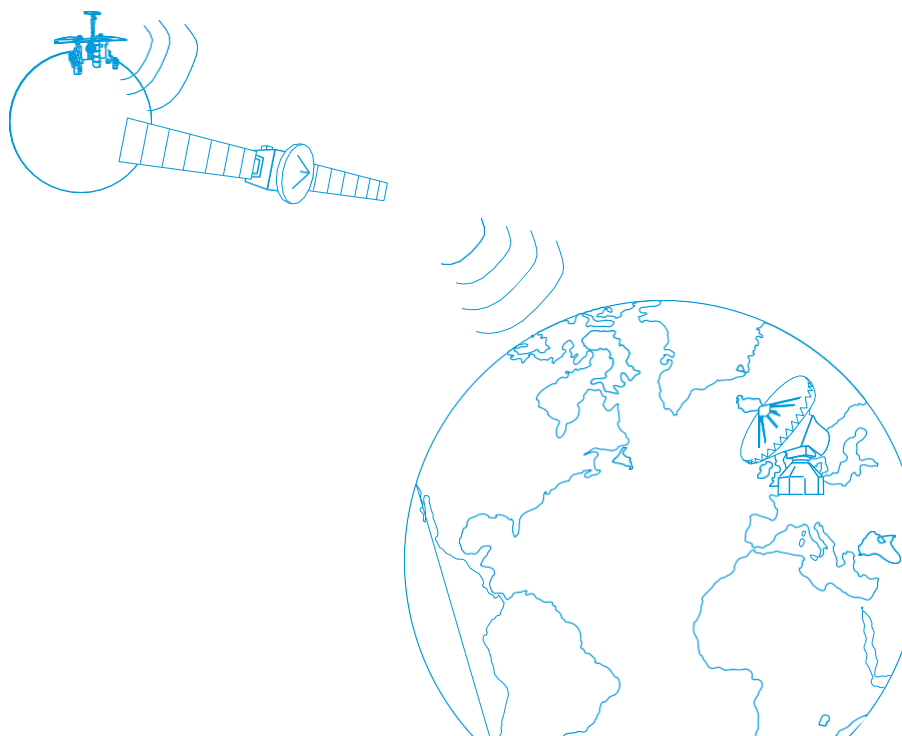


učenje z vesoljem

→ »ŽIVIJO, JE TO PLANET ZEMLJA?«

Programiranje LEGO-roverja za komunikacijo s pomočjo svetlobe





Pregled	stran 3
Povzetek dejavnosti	stran 4
Dejavnost 1: Kako v vesolju poteka komunikacija?	stran 5
Dejavnost 2: Kako poteka vodenje misije?	stran 6
Dejavnost 3: Kako pošljete samodejni laserski signal?	stran 6
Dejavnost 4: Kako signal posredujete?	stran 8
Dejavnost 5: Kako se signal zbira?	stran 9
Dejavnost 6: Kako s teleskopom povečate slike?	stran 11
Dejavnost 7: Kako uspešno zaključiti dejavnost?	stran 13

učenje z vesoljem – živijo, je to planet Zemlja? | T03
www.esa.int/education

V pisarni za izobraževanje ESA smo veseli vseh povratnih informacij in komentarjev
teachers@esa.int

Izdelek ESA Education
Copyright © European Space Agency 2019

→ »ŽIVIMO, JE TO PLANET ZEMLJA?«

Razumevanje, kako komunicirati s svetlobo

Pregled

Starostni razpon: 12–16 let

Vrsta: praktična dejavnost s poizvedbami

Zahtevnost: enostavno, za začetnike

Čas za pripravo učitelja: 15 minut

Potreben čas za dejavnost: 6 ur po 45 minut

Lokacija: zaprti prostori (za testiranje robotov)

Potrebovali boste: LEGO Education

Mindstorms EV3 (en osnovni komplet, en razširitevni komplet in en temperaturni senzor za 2 učenca), laser, ogledalo

Ključne besede: rover, Mars, komunikacija, signal, misija, hipoteza, program, senzor

Povzetek

Pri tej dejavnosti bodo učenci komunicirali z roverjem na Marsu. Cilj misije je poslati samodejno sporočilo z Zemlje prek orbiterja roverju, ki se nahaja na Marsu. To sporočilo pošlje programiran LEGO-robot s samodejnim stikalom. Rover na Marsu prejme kodo prek svetlobnega senzorja LEGO, učenci pa analizirajo in modelirajo podatke, da prevedejo sporočilo. Učenci se naučijo, kako deluje osnovni teleskop s povečavo slik Marsa z dvema lečama.

Učenci bodo:

- Razumeli optično širjenje vira svetlobe.
- Modelirali svetlobni žarek.
- Preverili zakon o odbojnosti svetlobe na ravnem ogledalu.
- Povečali predmete z lečami: bikonkavnimi in bikonveksnimi.
- Modelirali podatke oziroma procese, da odgovorijo na znanstvena vprašanja.
- Razvili znanstveno-raziskovalne poskuse in inženirske spretnosti za nadzor posameznih parametrov eksperimenta.
- Zbrali podatke s senzorjem.
- Uporabili robotsko orodje za raziskovanje znanstvenih vsebin.
- Sodelovali in komunicirali kot ekipa.

Dodatne informacije

Če želite poustvariti površje Marsa v učilnici in na bolj privlačen način izvajati dejavnosti, vključene v teh gradivih, lahko izdelate »Marsovo preprogo«. Vse, kar potrebujete za to, je slika površja Marsa v visoki ločljivosti ([prenesite jo tukaj](#)). Mi smo uporabili podlogo velikosti 4 x 2,5 m, izdelano iz 510-gramskega frontlita (tipični material, ki se uporablja v transparentih), ki roverjem zagotovi potreben oprijem.

→ Povzetek dejavnosti

Povzetek dejavnosti				
	Naslov	Opis	Cilj	Zahteve
1	Kako v vesolju poteka komunikacija?	Določitev in razlaga, kako se informacije prenašajo skozi vesolje.	Razjasniti predsodke učencev o komunikaciji med Zemljo in Marsom.	Brez
2	Kako poteka vodenje misije?	Načrtovanje znanstvene misije z opisom in razlago različnih vključenih korakov.	Razumeti procese, potrebne za uspešno misijo.	Brez
3	Kako pošljete samodejni laserski signal?	Zagotavljanje pravilne orientacije modela z laserjem z optimalno smerjo širjenja.	Razumeti, kako se svetloba širi skozi vesolje, in opisati strategijo LEGO-roverja za pošiljanje sporočil.	Dejavnost 3 ESA učenje z vesoljem – Izdelajte svoj rover za raziskovanje Marsa T01
4	Kako signal posredujete?	Izvedba poskusa opazovanja odboja svetlobe na ravnem ogledalu.	Razumeti, da je podatke mogoče modelirati, in to implementirati za lažjo interpretacijo podatkov.	Dejavnost 3
5	Kako se signal zbira?	Zbiranje laserskega signala in interpretacija sporočila s svetlobnim senzorjem.	Razumeti, da je podatke za lažje delo z njimi mogoče modelirati.	Dejavnost 4, Dejavnost 5 ESA poučevanje z vesoljem – Izdelajte svoj rover za raziskovanje Marsa T01
6	Kako s teleskopom povečate slike?	Načrtovanje poskusa povečave slike z uporabo leč. Raziskovanje konveksnih in konkavnih leč.	Razumeti, kako teleskopi uporabljajo leče, da lahko vidimo večjo sliko oddaljenega predmeta.	Brez
7	Kako uspešno dokončati misijo?	Upoštevanje znanja in veščin, pridobljenih z načrtovanjem misije.	Razumeti, da misija zahteva veliko različnih področij znanja in veščin ter samoocenjevanje.	Brez

→ »ŽIVIMO, JE TO PLANET ZEMLJA?«

Razumevanje, kako komunicirati s svetlobo

→ Dejavnost 1: Kako v vesolju poteka komunikacija?

V tej dejavnosti lahko učenci raziščejo več različnih komunikacijskih naprav in ugotovijo, kako te naprave delujejo.

Vaja

1 in 2. Učenci z raziskovanjem ali svojim obstoječim znanjem ugotovijo, da informacije pošilja oddajnik in jih sprejema sprejemnik, pogosto s pomočjo antene. Možno je potegniti vzporednice s prenosom glasovnega sporočila. Najprej oddajnik pošlje signal (govori), vibracije potujejo po zraku kot zvok in uho sprejme signal. Hitrost, s katero potuje signal, je odvisna od vrste signala. Če je signal elektromagnetni (vsi primeri, omenjeni v Vaji 2), signal potuje s svetlobno hitrostjo. Če je signal zvočni (npr. govor), potem signal potuje z zvočno hitrostjo.

To je ista osnovna predpostavka za delovanje vseh drugih omenjenih komunikacijskih naprav, glavna razlika je v tem, kako se energija prenaša. Pri zvoku so vibracije samih delcev zraka tiste, ki prenašajo zvok od oddajnika do sprejemnika. V elektromagnetnem primeru energijo prenašajo fotoni, ki potujejo po zraku.

3. Učenci ugotovijo, da orbiter deluje kot rele med roverjem in anteno, saj ni nujno, da je antena v vidnem polju roverja. Omeniti moramo tudi, da je komunikacija dvosmerna, kar pomeni, da rover in antena v tem modelu pošiljata in prejmeta sporočila.

4. Pri glavni točki te vaje je treba razumeti, da je geometrija sistema dinamična in da stalna povezava z roverjem morda ni mogoča. To je posledica kombinacije rotacije Zemlje in Marsa ter njunih orbit okoli Sonca, pa tudi orbite orbiterja okoli Marsa. Če želite vajo razširiti, lahko razpravljate o posledicah vrste orbite, v kateri je bil orbiter; pomembno je, ali je v geostacionarni ali polarni orbiti. Sporočilo za domov je namenjeno učencem, s katerim bodo razumeli, da mora za delovanje komunikacije med anteno in orbiterjem ter orbiterjem in roverjem obstajati vidna linija.

→ Dejavnost 2: Kako poteka vodenje misije?

Ta dejavnost učencem daje nalogo, da oblikujejo hipotezo o svetlobni komunikaciji, ki jo je kasneje mogoče raziskati z uporabo laserja in orodij LEGO Mindstorms EV3.

Vaja

Obseg v tej vaji je precej širok in odprt, zato učencem dovolite, da so ustvarjalni in se med oblikovanjem hipoteze pogovarjajo. Vodite pogovor in zagotovite, da bo raziskava mogoča z razpoložljivimi materiali.

Nekaj idej za začetek razprave:

- Ali je hitrost komunikacije pomembna?
- Ali ambientalna svetloba vpliva na komunikacijo?
- Ali je barva svetlobe pomembna?

→ Dejavnost 3: Kako pošljete samodejni laserski signal?

Ta dejavnost predstavlja osnovna načela uporabe svetlobe za komunikacijo, vključuje model Mindstorms in program za pomoč pri ustvarjanju sporočila za pošiljanje. Tu imate ponovno možnost za prilagodljivost in raziskovanje številnih načinov komunikacije.

S to preprosto vajo zagotovite, da je model, ki ga pozneje izdelate kot pomoč pri pošiljanju komunikacijskega signala z laserjem, izdelan s pravilno orientacijo. Če uporabljate enake laserje kot na Sliki A7 (iz kompleta Photonics Explorer), je smer širjenja prikazana spodaj.

Vaja

1. Tu lahko izberete dva glavna načina delovanja. Pri prvem oblikujete sistem, ki lahko neposredno vklopi in izklopi laser. Pri drugem je laser stalno vklopljen in oblikujete model, ki lahko prekinja prehod signala. Znotraj teh dveh sistemov obstaja veliko možnih konfiguracij, a ne smemo omejevati ustvarjalnosti.



Slika 1

↑ Koda.

→ Dejavnost 4: Kako signal posredujete?

V tej dejavnosti lahko učenci pokažejo svoje razumevanje zakona refleksije.

Vaja

1. Učenci razložijo, kako se vpadni fotoni odbijajo od zrcala in tvorijo sliko, ki se navidezno nahaja za površino zrcala.
2. Poskrbite, da učenci natančno izmerijo kote s kotomerom in da merijo kote od normale zrcala.

→ Dejavnost 5: Kako se signal zbira?

Ta dejavnost raziskuje svetlobni senzor, vključen v strojno opremo Mindstorms EV3, in 3 načine delovanja, s katerimi lahko učenci pravilno prepoznajo najprimernejšo metodo zbiranja laserskega signala. Vedeti morate, da je treba za pošiljanje in sprejemanje signala uporabiti dva kompleta Mindstorms. To je priložnost, da učence razdelite v skupini pošiljateljev in prejemnikov in jih nato med sabo zamenjate, da spoznajo oba dela misije.

Vaja

1. Ugotovitve učencev in način delovanja, ki je določen kot najprimernejši, se lahko razlikujejo glede na prostor, v katerem bo opravljen eksperiment, vendar lahko načine povzamemo na naslednji način:

Barvni način:

- Dodeli celo število med 0 in 7, odvisno od barve, ki jo opazi senzor (tesno povezano z barvami kock, uporabljenih v kompletu Mindstorms).

Ambientalna svetloba:

- Vrne celo število med 0 in 100, ki se spreminja z naraščanjem intenzivnosti izmerjene svetlobe okolja.

Odbita svetloba:

- Oddaja rdeči laser in vrne celo število med 0 in 100, odvisno od intenzivnosti prejetega odbitega rdečega laserja.

2. Učenci morajo najprej določiti osi svojega grafa, da izboljšajo berljivost prejetega sporočila. Čas zbiranja kot tudi najmanjše in največje vrednosti osi je mogoče spremeniti, da bodo podatki uporabili čim več razpoložljivega prostora. Imejte v mislih, da ni nujno, da se os y začne pri vrednosti 0!

Skupina pošiljateljev oblikuje program za pošiljanje sporočila po svoji izbiri in ga pošlje s programsko opremo. Skupina prejemnikov mora nato izmeriti in interpretirati signal. Če želite izboljšati možnosti za uspešen prenos, zagotovite, da učenci vzpostavijo skupna pravila za kodo, ki jo izberejo za komunikacijo, torej določite »dolžino« prostora za del znaka, novo črko in novo besedo.

→ Dejavnost 6: Kako s teleskopom povečate slike?

Dejavnost 6 predstavlja dodatek za refleksijo preteklega dela in na kratko obravnava lom in možnost uporabe le tega za povečavo slik. To dejavnost uporabite za utrditev obstoječega znanja o lečah in povečavah in ne kot uvod.

Vaja

Uporaba pametnega telefona in beleženje slik ni obvezen del te vaje, meritve pa lahko namesto tega izmerite kvalitativno, da spoznate razlike med konveksno in konkavno lečo. Poudariti moramo tudi, da nimajo vsi objektivni istega tipa enake goriščne razdalje – to je mogoče enostavno dokazati.

1. Ultrazvočni senzor ima lahko težave pri doslednem zaznavanju leč. To lahko odpravite, tako da leče zamenjate s predmeti, ki jih je lažje zaznati, ko so nastavljene pravilne razdalje za ustvarjanje ostre slike – najprimernejši so veliki, ravni predmeti.

→ Dejavnost 7: Kako uspešno zaključiti misijo?

Pri zadnji dejavnosti se lahko pogovorite o izkušnjah, pridobljenih med misijo, in ponovno preučite hipotezo iz Dejavnosti 2.

→ Dejavnost 1: Kako v vesolju poteka komunikacija?

Vaja

1. Pojasnite, kako informacije potujejo od ene točke do druge, npr. skozi vesolje, od Zemlje do Marsa. Določite medij, skozi katerega potujejo, in hitrost, s katero potuje signal.

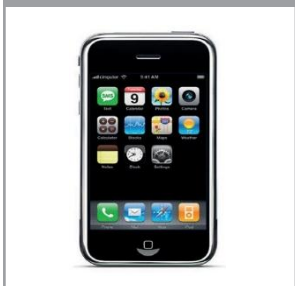
2. Pojasnite, kako delujejo spodnje uporabne komunikacijske naprave. Določite njihove podobnosti in razlike:

Slika A1



↑ Star radio.

Slika A2



↑ Pametni telefon.

Slika A3



↑ Wifi usmerjevalnik.

Slika A4



↑ Vesoljsko plovilo ESA ExoMars 2016.

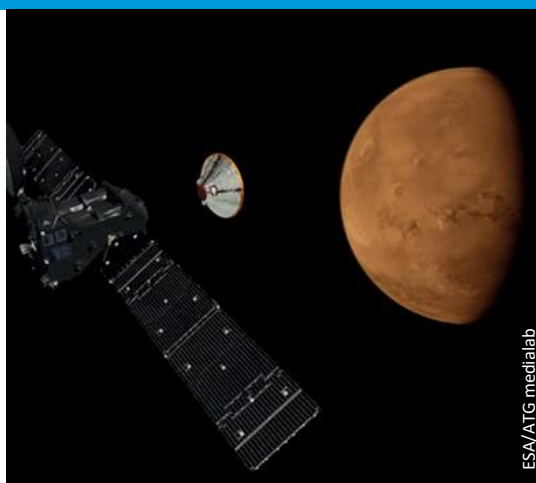
Slika A5



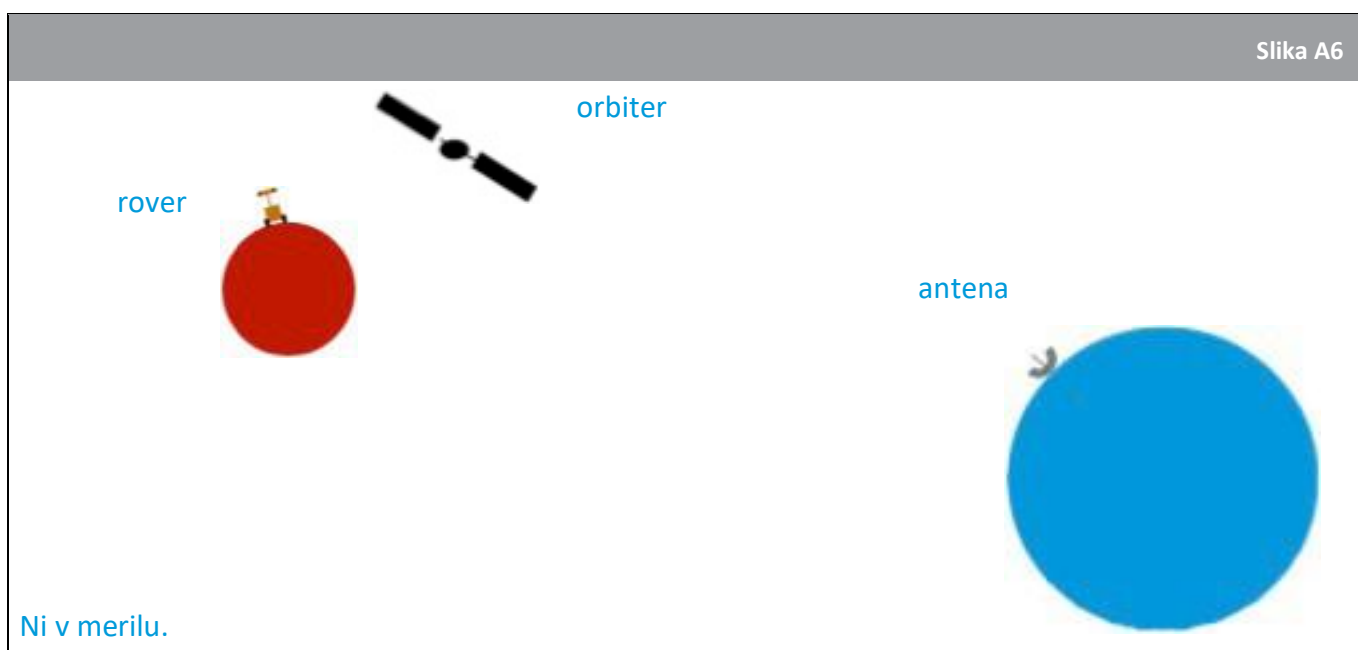
↑ Antena Galileo na postaji ESA Redu.

Ali veš?

Druga od dveh misij v programu ExoMars bo na Mars dostavila rover in rusko platformo z eksperimenti za raziskovanje površja. Rover ExoMars se bo premikal po površini Marsa in iskal znake življenja. Z vrtalnikom bo zbiral vzorce in jih analiziral z instrumenti naslednje generacije. Komunikacijo z roverjem bo omogočal ExoMars Trace Gas Orbiter (TGO), ki je bil izstreljen leta 2016 in je zdaj v orbiti okoli Marsa. Ukazi za rover se bodo prenašali prek TGO in vesoljskega komunikacijskega omrežja ESA, ki ga upravljata ESA in Evropski center za vesoljske operacije (ESOC) v Nemčiji.



3. Na Sliki A6 ponazorite, kakšna komunikacija je možna od Zemlje do roverja na Marsu ob upoštevanju projekta ExoMars Trace Orbiter.



↑ Ilustracija komunikacijske poti med Zemljo in Marsom.

4. Pojasnite, ali ta sistem komunikacije vedno deluje.

→ Dejavnost 2: Kako poteka vodenje misije?

Načrtovanje vesoljske misije pomeni določitev znanstvenih ciljev, tako da najprej oblikujemo znanstveno hipotezo, ki predstavlja predlog ali teorijo za razlago opazovanih stvari. Cilj misije bo testirati in podati odgovor na to vprašanje.

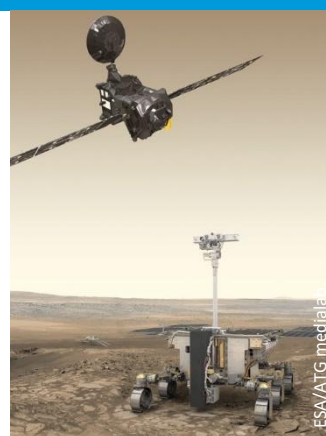
Vaja

- Po pogovoru z učiteljem oblikujte svojo raziskovalno hipotezo glede svetlobne komunikacije:

» _____
 _____ ?«

Ali veš?

Program ExoMars je sestavljen iz dveh misij. Prva je bila izstreljena marca 2016 in jo sestavlja Trace Gas Orbiter, zdaj v orbiti okoli Marsa. Druga misija je sledila leta 2020, in sicer rover Rosalind Franklin ter ruska platforma za površje, polna eksperimentov. Izvedli bodo številne pomembne znanstvene raziskave, kot so iskanje znakov preteklega in sedanjega življenja na Marsu, raziskovanje sprememb vodnega in geokemičnega okolja ter raziskovanje plinov v atmosferi Marsa in njihovih virov.



- Če želite doseči cilj svoje misije, jo morate strukturirati – to vključuje določanje različnih korakov, potrebnih za dokončanje misije.

V Tabeli A1 opišite različne korake vaše misije:

koraki	opis	zahteve glede spretnosti/znanja

↑ Tabela A1: Koraki misije.

→ Dejavnost 3: Kako pošljete samodejni laserski signal?

Zemlja dobiva energijo od Sonca, ki nas greje s sevanjem. To svetlobno energijo lahko uporabimo tudi kot sredstvo za komunikacijo v vesolju. Za naš eksperiment o lastnostih svetlobe predlagamo uporabo varnega vira laserja za opazovanje širjenja svetlobe.

Vaja

1. S pomočjo laserja (Slika A7) načrtujte poskus za določitev smeri širjenja svetlobe. Svoj poskus ilustrirajte v spodnjem polju in z drugimi delite svoje zaključke. Za modeliranje te lastnosti dopolnite Sliko A7 s tem vektorjem → iz vira laserja.

Ilustracija poskusa:

Zaključek:

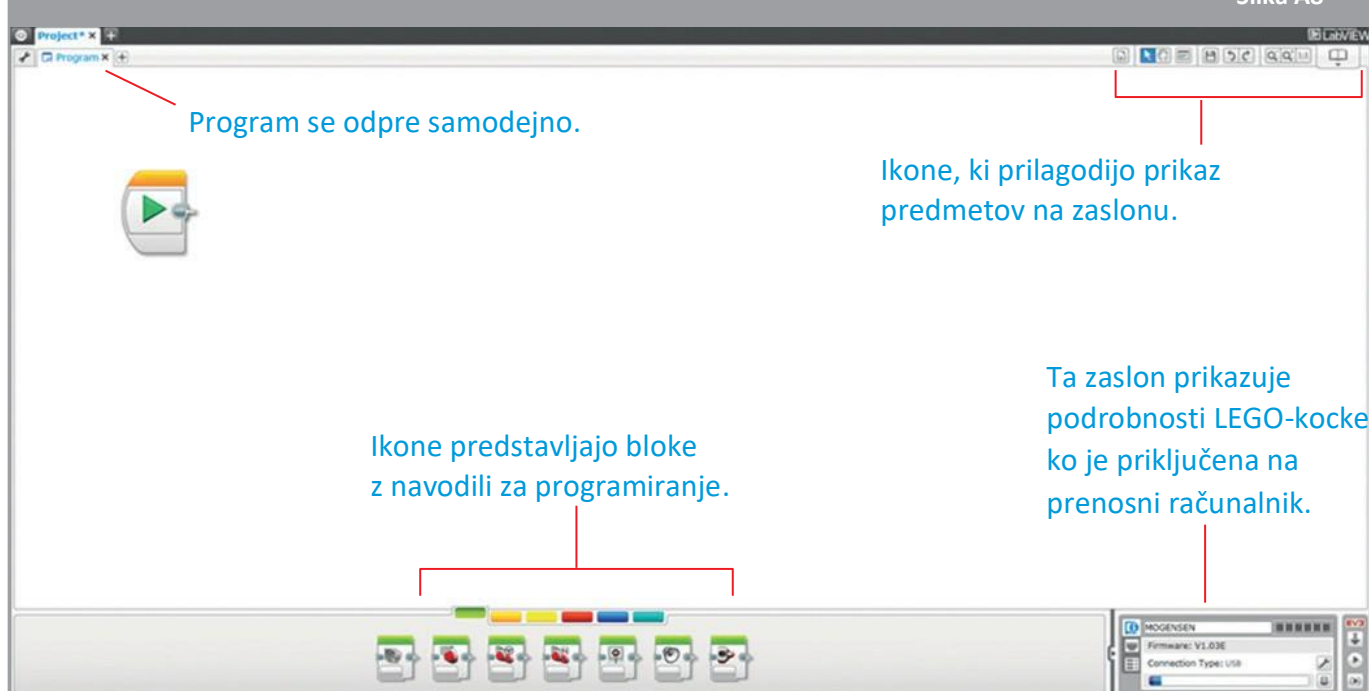
Slika A7



↑ Vir laserja.

Zaženite programsko opremo LEGO Mindstorms EV3 Education, da programirate sestavljen LEGO-robot in ustvarite nov projekt.

Slika A8



S sestavljanjem ikon navodil v ustreznem vrstnem redu oblikujete program, ki bo laser samodejno vklopil. Izdelajte LEGO-konstrukcijo z uporabo motorjev in/ali senzorjev, če je potrebno. Ko se program zažene, se mora laser za pravilno pošiljanje sporočil samodejno vklopiti/izklopiti. Namesto oblikovanja sistema za samodejni vklop/izklop laserja boste morda lažje izdelali sistem, ki začasno blokira pot laserja.

***Zahteva: Dejavnost 3 ESA učenje z vesoljem – Izdelajte svoj rover za raziskovanje Marsa | T01**

Vaja

Slika A9 prikazuje primer kode, ki bi jo lahko uporabili za pošiljanje sporočila na Mars. Za pošiljanje A je treba laser vklopiti trikrat, vsakokrat za eno časovno enoto. Za pošiljanje J je treba laser vklopiti za dve časovni enoti, nato izklopiti, vklopiti za eno časovno enoto, izklopiti, ponovno vklopiti za eno časovno enoto.

Slika A9

1	1	1	A	1	2	1	D	1	3	1	G
1	1	2	B	1	2	2	E	1	3	2	H
1	1	3	C	1	2	3	F	1	3	3	I
2	1	1	J	2	2	1	M	2	3	1	P
2	1	2	K	2	2	2	N	2	3	2	Q
2	1	3	L	2	2	3	O	2	3	3	R
3	1	1	S	3	2	1	V	3	3	1	Y
3	1	2	T	3	2	2	W	3	3	2	Z
3	1	3	U	3	2	3	X	3	3	3	_

↑ Koda.

1. Za pošiljanje sporočila uporabite to kodo ali ustvarite svojo. Zapišite sporočilo, ki ga želite poslati.

To lahko razširite z uporabo Morsejeve abecede. Morsejeva abeceda ima mednarodno priznana pravila, zato bo več ljudi lažje dešifriralo vaše sporočilo.

2. Pojasnite strategijo, ki bi jo uporabili za pošiljanje sporočila z LEGO-robotom. Opišite vlogo vsakega motorja in/ali senzorja, ki bi ga uporabili za pošiljanje sporočila.

motorji

senzorji

↑ Tabela A2: Strategija za samodejno pošiljanje sporočila.

→ Dejavnost 4: Kako signal posredujete?

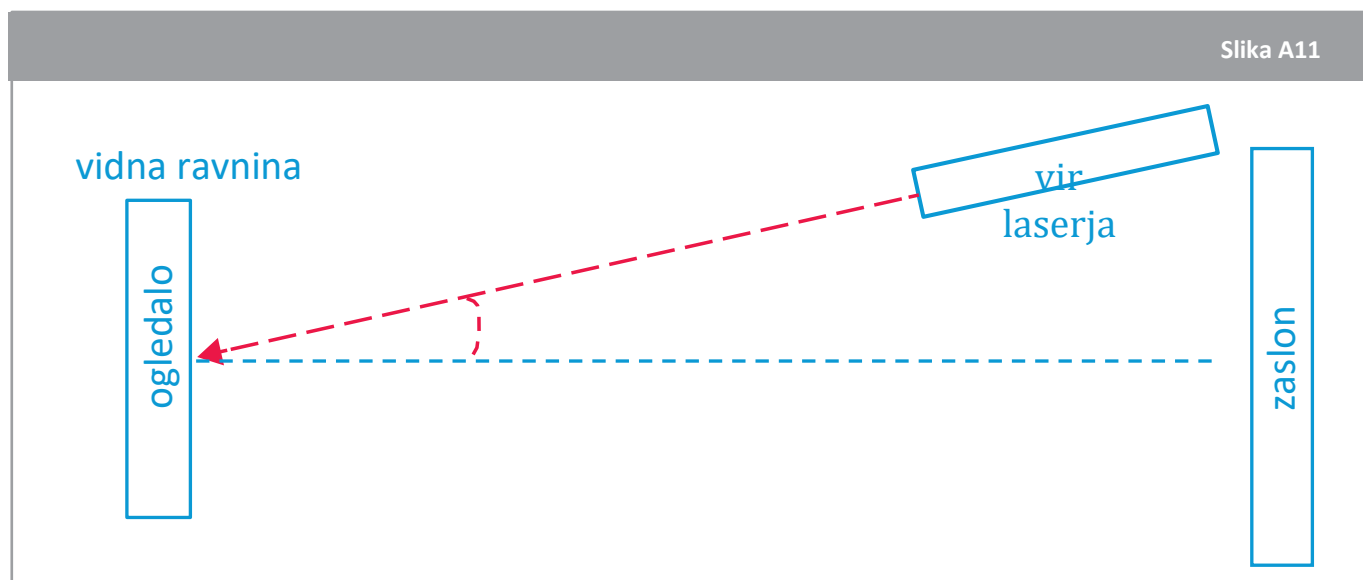
Vaja

1. Poglejte Sliko A10. Pojasnite, kako z ogledali vidimo več podob sveč.



Slika A10

↑ Ogledala in sveče.



Slika A11

↑ Lastnost odboja svetlobe.

2. Namestite laser, ogledalo in zaslon, kot je prikazano na Sliki A11. Vključite laser in modelirajte njegov odboj z modrim vektorjem na Sliki A11. Izmerite kota vpadnega (rdeče) in odbitega žarka. V povezavi s temi koti opišite lastnost svetlobe, ki se odbije od ravnega ogledala.

→ Dejavnost 5: Kako se signal zbira?

Vaja

1. Za zbiranje laserskega signala in razlago poslanega sporočila potrebujete svetlobni senzor. Predlagane so tri lastnosti svetlobnega senzorja: barva, ambientalna svetloba in odbita svetloba. Preizkusite jih na kocki in svoja opažanja zapišite v Tabelo 3.

	barva	svetloba ambienta	odbita svetloba
opazovanja			
pojasnila			

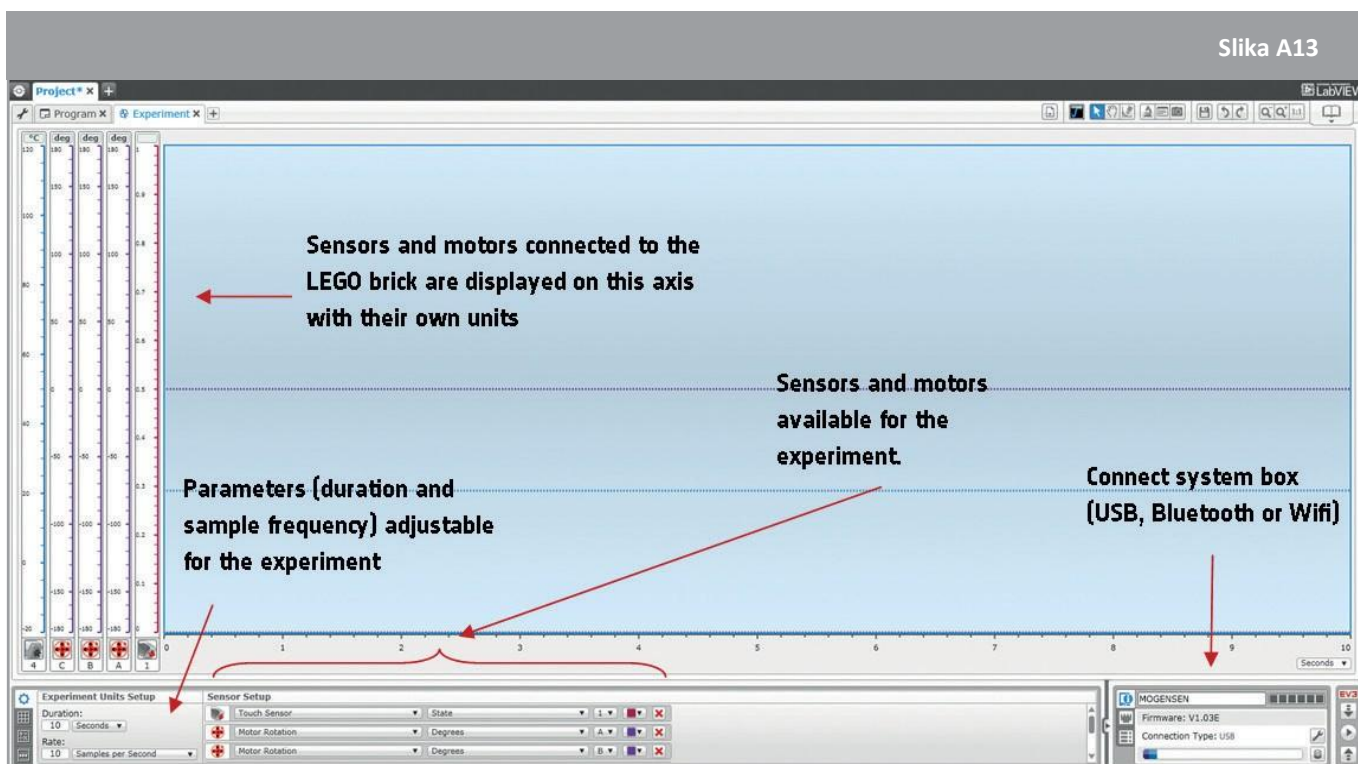


↑ Svetlobni senzor LEGO

↑ Tabela A3: Lastnosti svetlobnega senzorja LEGO.

2. Katera lastnost je glede na vaša opažanja uporabna za laserski signal?

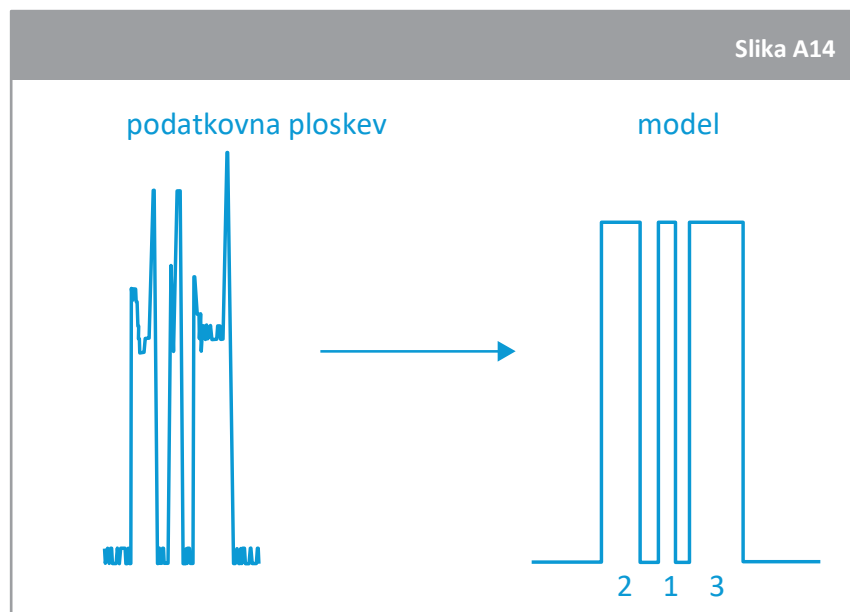
Odprite nov poskus s klikom na simbol »+« v zgornjem delu zaslona »Projekt«. Izberite ustrezno lestvico.



↑ Okno za eksperimente LEGO.

*Zahteva: Dejavnost 5 učenje z veseljem – Izdelajte svoj rover za raziskovanje T01

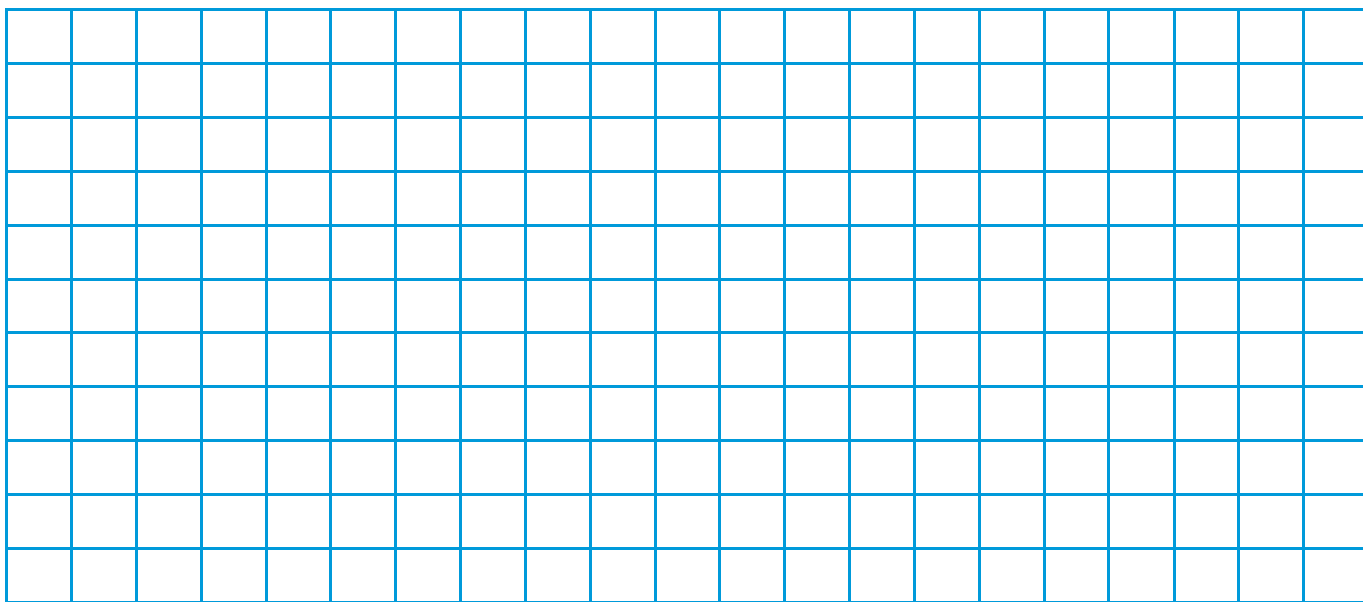
Poskus prenosa podatkov je izrisan na zaslonu eksperimenta. Za interpretacijo sporočila morate določiti kratko (1), srednje dolgo (2) in dolgo (3) trajanje signala laserja. Za poenostavitev naloge ustvarite model z ravnimi črtami, da poudarite različne intervale.



↑ Zbran laserski signal.

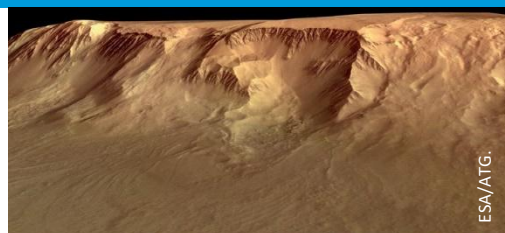
Vaja

S pomočjo ilustracije na Sliki A14 modelirajte signal laserja, ki ga zbere svetlobni senzor, in prevedite sporočilo.

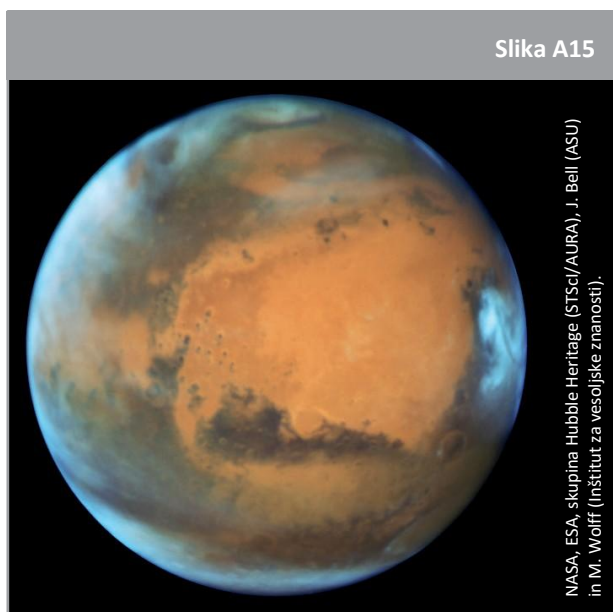


Ali veš?

Ta pogled s perspektive, ki ga je posnel ESA Mars Express, prikazuje goro Olympus Mons na Marsu, najvišji vulkan v našem Osončju. Olympus Mons je visok 24 km glede na površino okolice, njegova kaldera pa ima globino približno 3 km. Vulkanska regija, v kateri se nahajajo Olympus Mons in številni drugi veliki vulkani, naj bi bila aktivna do pred več desetimi milijoni let, kar je relativno nedavno na geološki časovni lestvici planeta z razponom 4,6 milijarde let!



→ Dejavnost 6: Kako s teleskopom povečate slike?



↑ Slika Marsa, posneta z vesoljskim teleskopom NASA/ESA Hubble.

To osupljivo sliko Marsa (Slika A15) je posnel vesoljski teleskop NASA/ESA Hubble. Čeprav je teleskop od Marsa oddaljen 80 milijonov kilometrov, je slika zelo podrobna.

Kakšen je postopek, ki nam omogoča povečavo predmeta?

Vaja

Uporabite aplikacijo na pametnem telefonu, ki lahko deli slike vašemu računalniku. Pametni telefon postavite, tako da ciljate predmet, ki ga želite povečati (npr. sliko na steni), in vzpostavite povezavo.

1. Vzemite 2 leči (bikonveksno in bikonkavno) in vsako lečo postavite pred kamero pametnega telefona. Določite razdaljo in velikost jasne slike. Svoja opažanja zapišite v Tabelo A4.

vrsta leče	goriščna razdalja	oddaljenost slike	velikost slike
bikonveksna			
bikonkavna			

↑ Tabela A4: Specifikacije objektiva in opazovanja slike.

Ali veš?

Vesoljski teleskop NASA/ESA Hubble je dolgoročni observatorij v vesolju. Opazovanje poteka v vidni, infrardeči in ultravijolični svetlobi. V mnogih pogledih je Hubble revolucioniral sodobno astronomijo; ne le s tem, da je bil učinkovito orodje za nova odkritja, temveč tudi s spodbujanjem astronomskih raziskav na splošno.

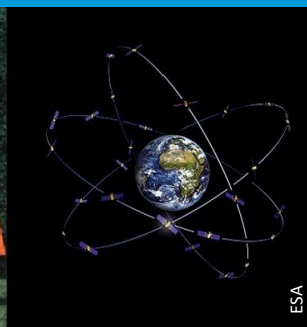


Ali veš?

Galileo Galilei, italijanski astronom, fizik, inženir, filozof in matematik, je imel med renesanso pomembno vlogo v znanstveni revoluciji. Galileo je tudi ime, ki je bilo izbrano za evropski globalni navigacijski satelitski sistem, ki zagotavlja zelo natančno, zjamčeno globalno storitev določanja položaja pod civilnim nadzorom.



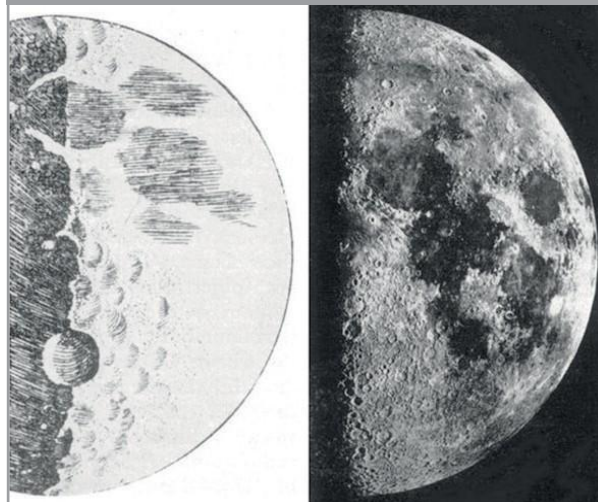
↑ Galileo predstavlja svoje risbe Lune.



↑ Navigacijski sistem ESA Galileo.

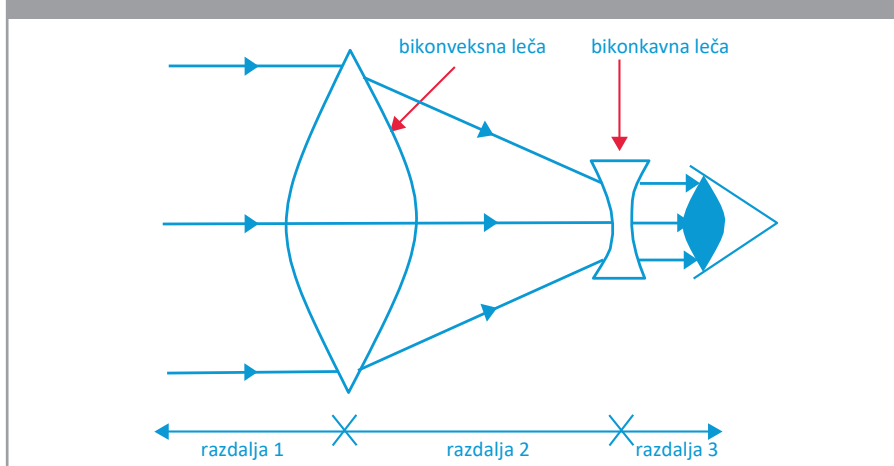
2. Leta 1606 Galilejeva risba Lune ni bila cenjena. Zakaj ne?

Slika A16



3. Galileo je bil prvi, ki je s pomočjo sistema dveh leč povečal Luno, kar je prikazano na Sliki A17. Določite razdalje, navedene na Sliki A17, da boste pravilno izostrili povečani predmet. Če želite povečati njegovo natančnost, svoj pametni telefon za določanje teh specifičnih razdalj povežite z ultrazvočnim senzorjem (Slika A18).

Slika A17



↑ Galilejev teleskop z razdaljami.

Slika A18



↑ Ultrazvočni senzor LEGO.

Razdalja 1 = _____

Razdalja 1 = _____

→ Dejavnost 7: Kako uspešno zaključiti misijo?

Vaja

1. S pomočjo znanja in veščin, ki ste jih pridobili pri vsakem koraku vaše misije, izpolnite Tabelo A5.

koraki	usvojene veščine/znanje

↑ Tabela A5: Spretnosti in pridobljena znanja.

2. Za konec spodaj ponovno zapišite svojo znanstveno hipotezo in dodajte odgovor. Uporabite ustrezno besedišče, da se pogovorite o pojmi, ki ste jih spoznali.
