

IZVJEŠĆE

O OSTVARENOM PROGRAMU

53. ASTRONOMSKE LJETNE ŠKOLE

PETEHOVAC, DELNICE

od 11. do 18. srpnja 2022. godine

Školu su pomogli:

GRAD ZAGREB - GRADSKI URED ZA OBRAZOVANJE, SPORT I MLADE

ZLATNI SPONZOR: MICROBLINK

ZLATNI SPONZOR: CROATIA OSIGURANJE

SREBRNI SPONZOR: AMPHINICY TECHNOLOGIES

HRVATSKO ASTRONOMSKO DRUŠTVO

ASTRONOMSKO ASTRONAUTIČKO DRUŠTVO ZAGREB



Sudionici 53. Astronomske ljetne škole



Pedesettreća Astronomska ljetna škola održana je od 11. do 18. srpnja u Planinarskom centru „Petehovac“, koji se nalazi na brdu Petehovac iznad Delnica. Uz sedam demonstratora i voditelja radnih grupa, sudjelovalo je i osam pozvanih predavača. Ukupno je sudjelovalo 31 sudionika, od kojih je bilo 28 polaznik od petog do osmog razreda, 3 učenika srednjih škola. Svakodnevno su održavana dvosatna predavanja školskog tipa, a potom se rad odvijao po radnim skupinama. Najmlađi sudionici okupljeni su u grupi pod nazivom „Najmlađa skupina“, s programom upoznavanja svih područja astronomije na jednostavan način. Posebne skupine bile su „Meteori i promjenljive zvijezde“, „Astrofizičke vježbe“, „Sunce i Planeti“ i „Kuglasta jata i rotacija Sunca“. Organizaciju Škole su pomogli: Grad Zagreb - Gradski ured za obrazovanje, sport i mlade, Zlatni sponzor: Microblink, Zlatni sponzor: Croatia osiguranje, Srebrni sponzor: Amphinicy Technologies, Hrvatsko astronomsko društvo i Astronomsko astronautičko društvo Zagreb. Sudjelovali su polaznici iz raznih mjesta Hrvatske: Varaždina, Samobora, Skrada, Šibenika, Jakovlja, Koločepa i Zagreba. Edukativna predavanja iz raznih područja astronomije održali su: mag. geogr. Filip Šterc - „Građa Sunca“, dr.sc. Darije Maričić - „Istraživanje Sunca“, mr.sc. Ivan Romštajn - „Astronautika 2022“ i dr.sc. Silvije Vdović - „Munje na Zemlji i drugim planetima“. Voditelji radnih grupa bili su: Snježana Horvatić, prof., Ivana Matic, prof., Željka Ruščić, prof., Damir Hržina, dipl. ing., mag.geogr. Filip Šterc, dr.sc. Darije Maričić i mr.sc. Ivan Romštajn. Na Školi je sudjelovali i pozvani predavači, Krunoslav Horvatić - iz Zagrebačkog radioamaterskog saveza, dr.sc. Dalibor Paar - s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu, dr.sc. Tomislav Jurkić - r s Fakulteta fizike u Rijeci, Marko Šimac, mag. prim. kem., - član astronomskog društva Beskraj, dr.sc. Silvije Vdović s Instituta za fiziku u Zagrebu, dr.sc. Davor Horvatić sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu, dr.sc. Ivana Poljančić Beljan sa Sveučilišta u Rijeci, odsjek fizika i Ante Radonić, komentator svemirskih istraživanja. Pozvani predavači su u večernjem terminu od 21 do 22 sata održali znanstveno popularna predavanja na temu: Marko Šimac, mag. prim. kem., - „Kometi nebeski glasnici“, Ante Radonić - „Istraživanje planeta“, dr.sc. Dalibor Paar - „Špilje na Zemlji, Mjesecu i Marsu. Od treninga astronauta do kolonizacije“, dr.sc. Tomislav Jurkić - „Supertelekopi“ i dr.sc. Davor Horvatić - „Jesmo li snimili crnu rupu“. Na Školi su polaznici pratili i nekoliko radionica. U četvrtak 14.7.2022. g., dr.sc. Ivana Poljančić Beljan održala je radionice pod nazivom „Čestica u transverzalnom valu“, „Zemlja“ i „Sunce, Mjesec“, dok je u subotu, 16.7.2022.g., dr.sc. Dalibor Paar za polaznike Škole održao radionice „Elektromagnetski valovi iz svemira i spektralna analiza“, te „Kako istražujemo od čega se sastoje zvijezde?“. Predzadnji dan Škole polaznicima je bio organiziran izlet u park šumu Golubnjak i špilju Lokvarku koja se nalazi nedaleko da mjesta Lokve. Zadnjeg dana Škole polaznici su sami pripremali prezentacije koje su izlagali ostalim astronomskim skupinama, te pokazali što su naučili tijekom Škole. Nakon večernjeg predavanja, služeći se teleskopima Zagrebačke Zvezdarnice Celestron 9,25" i Celestron 8", polaznici su motrili nebo i promatrali stjecali nova znanja iz astrognozije.

Uz velik broj knjiga, časopisa, mladima je na raspolaganju bilo i nekoliko dalekozora. Ponosni smo, da smo uspjeli organizirati i ovu Školu, te se nadamo se da će i sljedeća astronomska škola biti jednako dobra.

PROGRAM ASTRONOMSKE ŠKOLE

53. ASTRONOMSKE ŠKOLE DELNICE - PETEHOVAC

Glavni voditelj: dr.sc. Darije Maričić

Stručni voditelji: mr.sc. Ivan Romštajn i dr.sc. Dragan Roša

Voditelji skupina:

Snežana Horvatić, prof. – Najmlađa skupina

Ivana Matić, prof. – Astronomska radionica

Željka Ruščić, prof. – Meteori i promjenljive zvijezde

Damir Hržina, dipl. ing. – Astronomske vježbe

Filip Šterc, mag. geogr. – Sunce i planeti

Prvi dan: ponedjeljak 11. 7. 2022. godine

Dolazak i smještaj sudionika 53. Astronomske škole

19:00	Večera
20:45	Otvaranje Astronomske škole
22:30	Odlazak na spavanje

Drugi dan: utorak 12. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje: mag. geogr. Filip Šterc - "Građa Sunca" dr.sc. Darije Maričić - "Istraživanje Sunca"
12:30	Objed
13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama

19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: Marko Šimac, mag. prim. kem. "Kometi nebeski glasnici"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Treći dan: srijeda 13. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje: mr. sc. Ivan Romštajn - "Astronautika 2022"
12:30	Objed
13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama Starija skupina - radionica "Radioamaterizam u astronomiji", voditelj Krunoslav Horvatić
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: Ante Radonić - "Istraživanje planeta"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Četvrti dan: četvrtak 14. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje: dr.sc. Ivana Poljančić Beljan- Radionice: "Čestica u transverzalnom valu", "Zemlja" i "Sunce, Mjesec"
12:30	Objed
13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: dr.sc. Davor Horvatić - "Jesmo li snimili crnu rupu"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Peti dan: petak 15. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje: dr.sc. Silvije Vdović - "Munje na Zemlji i drugim planetima"
12:30	Objed

13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: dr.sc. Dalibor Paar - "Špilje na Zemlji, Mjesecu i Marsu. Od treninga astronauta do kolonizacije"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Šesti dan: subota 16. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje dr.sc. Dalibor Paar - "Radionica – elektromagnetski valovi iz svemira i spektralna analiza. Kako istražujemo od čega se sastoje zvijezde?"
12:30	Objed
13:30 – 19:00	Odlazak na izlet do špilje Lokvarke i park šume Golubinjak
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: dr.sc. Tomislav Jurkić - "Superteleskopi"
22:30 – 24:00	Motrenje neba

Sedmi dan: nedjelja 17. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
10:00 – 12:00	Priprema završnih izlaganja (poster, ppt prezentacije, ...)
12:30	Objed
13:30 – 17:30	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:30 – 18:30	Spremanje i pakiranje instrumenata i opreme, te osobnih stvari
18:30 – 19:00	Priprema završnih izlaganja (poster, ppt prezentacije, ...)
19:00	Večera
21:00 – 23:00	Podjela diploma i zahvalnica i svečano zatvaranje 53. Astronomske škole

Osmi dan: ponedjeljak 18. 7. 2022. godine

08:30	Doručak
09:00	Odlazak sudionika 53. Astronomske škole

RAD PO SKUPINAMA S POPISOM SUDIONIKA

Polaznici su bili podijeljeni u pet manjih skupina, u kojima su se detaljnije stjecala znanja iz određenog područja astronomije.

Skupina najmlađih sudionika

Sudionici najmlađe skupine bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Mirko</i>	<i>Blažević</i>	6	Zagreb	O.Š. Pavleka Miškine
<i>Ana</i>	<i>Blažević</i>	6	Zagreb	O.Š. Pavleka Miškine
<i>Sara</i>	<i>Glušac</i>	6	Zagreb	O.Š. Pavleka Miškine
<i>Hana</i>				
<i>Leona</i>	<i>Halper</i>	7	Zagreb	O.Š. Janka Draškovića
<i>Lucija</i>	<i>Knežević</i>	7	Zagreb	O.Š. Vukomerec
<i>Eduard</i>	<i>Milović</i>	7	Zagreb	O.Š. Augusta Šenoje
<i>Anja</i>	<i>Petrović</i>	5	Zagreb	O.Š. Kajzerica
<i>Luka</i>	<i>Radoš</i>	6	Zagreb	O.Š. Pavleka Miškine
<i>Anamarija</i>	<i>Salamon</i>	7	Zagreb	O.Š. Augusta Šenoje
<i>Ivana</i>	<i>Matić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumila Tonija</i>
<i>Snježana</i>	<i>Horvatić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumila Tonija</i>

Svaki dan u vremenu od 13:30 do 15:30 sati najmlađa skupina izvodila je redom sljedeće praktične radove: Zvijezde, Cirkumpolarna zvijezda, Zvijezda ljetnog, jesenjeg, zimskog i proljetnog neba, upoznavanje s programom za utvrđivanje položaja nebeskih objekata - Stellariumom te Carte du Ciel, Sunce i Sunčev sustav (izrađivali su model Sunčevog sustava), Proučavanje Mjesečeve površine te Nastanak kratera. Tijekom ljetne škole sudionici najmlađe skupine izrađivali su jednostavne astronomske instrumente (kvadrant za zvijezde, vrteću kartu i zvjezdani sat) kojima su se naučili i koristiti. Od 17:00 do 19:00 sati, učili su obrađivati podatke dobivene promatranjem. U večernjim satima od 22 do 24 sata teleskopom su opažani planeti, Mjesec, Saturn, zvijezda i drugi nebeski objekti vidljivi na noćnom nebu. Polaznici najmlađe skupine su svake večeri ponavljali gradivo iz astrognozije. Osim toga, upoznali su se s načinom izrade i principom rada jednostavnih astronomskih instrumenata kao što su kvadrant za zvijezde, vrteća karta, zvjezdani sat, astronomske grablje itd. Pomoću tih instrumenata vršili su mjerenja visine zvijezda, zatim određivali su trenutno vrijeme pomoću položaja Velikih kola i Malog medvjeda te su vršili mjerenja kutnih udaljenosti između nebeskih objekata astronomskim grabljama i prstima.

Snježana Horvatić, prof. i Ivana Matić, prof.

Meteori i promjenljive zvijezde

Sudionici skupine Promjenljive zvijezde, meteori i astrognozija bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Sofija</i>	<i>Dumančić</i>	6	<i>Jakovlje</i>	<i>O.Š. Jakovlje</i>
<i>Nina</i>	<i>Komočar</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Zara</i>	<i>Manojlović</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
<i>Stela</i>	<i>Nöthig</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
<i>Marko</i>	<i>Paponja</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Tituša Brezovečkog</i>
<i>Mihaela</i>	<i>Šalić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. dr. Vinko Žganica</i>
<i>Jan</i>	<i>Ridzak</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
<i>Željka</i>	<i>Ruščić</i>	<i>Voditelj</i>	<i>Split</i>	<i>OŠ Skalice</i>

Tijekom ljetne škole sudionici grupe Promjenljive zvijezde, meteori i astrognozija svaki su dan od 13:30 do 15:30 sati te od 17:00 do 19:00 sati, učili obrađivati podatke o promjeni sjaja promjenjivih zvijezda dobivene promatranjem Pickeringovom metodom i metodom usporedbe sjaja promjenjive zvijezde sa sjajem okolnih zvijezda te promatrali nebo od 22:00 do 24:00 sata. Sudionici su ljetne škole također učili: osnove o nebeskom ekvatorskom koordinatnom sustavu, određivati graničnu magnitudu, postotak naoblake, duljinu meteora, izračunavati period promjene sjaja promjenjivih zvijezde, crtati krivulje sjaja zvijezde, određivati trenutke maksimalnog sjaja zvijezde Pogsonovom metodom tetiva. Učenici su nacrtali na milimetarski papir krivulje sjaja zvijezde delte Cefeja određenih 2008. g. te na milimetarski papir ucrtali podatke mjerenja za zvijezdu delta Cefeja dobivenih za vrijeme ljetne škole. Pomoću krivulja sjaja šest Cefeida koji se nalaze u M100 izračunali su udaljenost te galaksije. Za obradu su upotrebljavani podatci AAVSO-a kao i podatci dobiveni promatranjem tijekom ljetne škole. Osim toga, polaznici su učili i o metodi vizualnog promatranja meteora Učenici su u gnomonske karte ucrtavali staze viđenih meteora. Polaznici su proučavali karte neba kako bi što bolje mogli prepoznati zvijezda te položaje promjenjivih zvijezda. Pri proučavanju neba koristili su i računalo tj. programe Stellarium, a pri obradi podataka Microsoft Office Excell i Sketchpad.

Navečer, od 22:00 do 24:00 su učenici ponavljali astrognoziju; provodila su se promatranja, prostim okom, delte Cefeja Pickeringovom metodom procjene sjaja. Nakon toga učenici su promatrali meteore tj. određivali njihov sjaj, duljinu i pripadnost pojedinim potocima.

Željka Ruščić, prof.

Skupina "Sunce i planeti"

Sudionici skupine Planeti vježbe bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Petar</i>	<i>Zorko</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumila Tonija</i>
<i>Sven</i>	<i>Ridzak</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
<i>Bartol</i>	<i>Maričić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Ivan</i>	<i>Petravić</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Neva</i>	<i>Petravić</i>	8	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Jana</i>	<i>Komočar</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Ivan</i>	<i>Car Matić</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Filip</i>	<i>Šterc</i>	<i>Voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Tijekom Astronomske ljetne škole sudionici grupe Sunce i planeti svaki su se dan od 13:30 do 15:30 sati te od 17:00 do 19:00 sati, upoznavali s najvažnijim značajkama Sunčeva sustava s naglaskom na Sunce i kretanje planeta u Sunčevu sustavu. Polaznici su ostvarili i realizirali dvije vježbe. Prva vježba je bila praktične naravi, a sastojala se od sastavljanja i montiranja teleskopa, te su se učenici također upoznali s glavnim dijelovima i značajkama teleskopa. Teleskop su uspješno kalibrirali te su naučeno demonstrirali traženjem objekata. Druga vježba trajala je tri dana, a u njoj je skupina pomoću računalnog programa CLEA Home Project istraživala staze Jupiterovih prirodnih satelita i njihovu udaljenost od Jupitera i te na milimetarski papir unosila podatke i crtala graf ovisnosti vremena ophodnje i srednje udaljenosti svakog pojedinog mjeseca od Jupitera mjereno njegovim promjerom. Na osnovu dobivenih rezultata sudionici su za svaki Jupiterov prirodni satelit računali masu Jupitera pomoću trećeg Keplerovog zakona izraženu u sunčevoj masi, te su računali srednju vrijednost mase od svih dobivenih rezultata. Dobiveni rezultati su obrađeni i pokazali su prirodu Keplerovih zakona na jednom praktičnom primjeru koji vrlo zorno prikazuje dinamiku i mehanizam staza tijela Sunčeva sustava.

Filip Šterc, mag. geogr.

Skupina astrofizičke vježbe - 1. skupina

Sudionici skupine astrofizičke vježbe bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Petra</i>	<i>Grubeša</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Hana</i>	<i>Kovačević</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
<i>Kaja</i>	<i>Passek- Kumerički</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
<i>Damir</i>	<i>Hržina</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Svaki dan u periodu od 13:30 do 15:30 sati, te od 17:00 do 19:00 grupa astrofizičke vježbe obavljala je mjerenja u sklopu realizacije mini projekata. Učenici su se upoznali s različitim jednostavnim metodama mjerenja koja mogu provesti bez specijalizirane opreme, a mogu se upotrebiti za određivanje položaja nebeskih tijela na nebeskoj sferi, mjerenja ubrzanja Zemljine sile teže i solarne konstante. Polaznicima su objašnjene potrebne matematičke metode, moguće aproksimacije i izvodi kako bi mogli uspješno provesti izračune. Ubrzanje sile teže mjereno je matematičkim njihovom i slobodnim padom. Na osnovu više mjerenja odredili su iznose, usporedili ih i statistički procijenili grešku mjerenja. Naučili su da se većim brojem mjerenja mogu dobiti rezultati koji su usporedivi s onima koje možemo naći u literaturi. Mjerenje solarne konstante provedeno je mjerenjem promjene temperature vode u čašicama koje su bile postavljene u izolacijske komore vlastite izrade. Rezultati su pokazali da su mjerenja podložna vremenskim uvjetima te da zbog toga može doći do značajnijih odstupanja. Kroz dvije večeri mjerena je promjena položaja Mjeseca između zvijezda. Jednostavnom analizom, a od uvjetom da se Mjesec giba po kružnoj stazi oko Zemlje utvrđeno je da mu siderički period nešto kraći u odnosu na podatke iz literature. Provjerom podataka za položaj Mjeseca tih dana uočeno je da je Mjesec bio blizu perigeja, te da se zbog toga kretao brže u odnosu na prosječnu brzinu. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 polaznici su se upoznali s osnovama rukovanja teleskopom, te su uz povremene asistencije samostalno upravljali njime.

Damir Hržina, dipl. ing.

Skupina Kuglasta jata i rotacija Sunca

Sudionici skupine bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Maša</i>	<i>Begović</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dragutin Tadjanović</i>
<i>Tomislav</i>	<i>Grđjan</i>	<i>II</i>	<i>Zagreb</i>	<i>XVIII. gimnazija Zagreb</i>
<i>Pavle</i>	<i>Reskušić</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. I.G.Kovačić</i>
<i>Gabrijela</i>	<i>Radnić</i>	<i>I</i>	<i>Šibenik</i>	<i>Osnovna škola Materize</i>
<i>Marlena</i>	<i>Stabl Škaro</i>	<i>III</i>	<i>Koločep</i>	<i>Dubrovačka privatna Gimnazija</i>
<i>Ivan</i>	<i>Romštajn</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
<i>Darije</i>	<i>Maričić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Tijekom prvog i drugog dana u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine su određivali magnitudo zvijezda kuglastog jata M12, te računali indeks boje i površinsku temperaturu zvijezda. Polaznici ove skupine koristili su godišnjak Zagrebačke Zvezdarnice s Astronomskim vježbama ESA/ESO, iz kojega su crpili potrebne podatke. Kao krajnji cilj vježbe polaznici su odredili točku odvajanja na Hertzsprung-Russellovom dijagramu kuglastog jata M12, te izračunali ukupan luminozitet i masu kuglastog jata. Iz ovih podataka izračunali su, odnosno procijenili starost kuglastog jata. U večernjim satima polaznici su za vrijeme motrenja teleskopom, imali za zadatak pronaći na nebu 10 najsjajnijih kuglastih jata, te naučiti u kojim zvijezdama se ona nalaze i koliko su daleko. Tijekom trećeg i četvrtog dana u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine su za cilj rada trebali odrediti parametre A i B diferencijalne rotacije Sunca. Pri tome su koristili podatke mjerenja položaja (heliografskih koordinata) niskotemperaturnih područja (LTR) i njihovog praćenja tijekom nekoliko dana. Iz podataka su odredili kutnu brzinu LTR-a između mjerenja i njegovu srednju heliografsku širinu. Te podatke su uvrstili u jednadžbe za izračunavanje parametara A i B, te na osnovu izračuna grafički prikazali krivulju diferencijalne rotacije Sunca. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljena su opažanja planeta, Mjeseca i objekata dalekog svemira.

mr. sc. Ivan Romštajn i dr.sc. Darije Maričić

POPIS SUDIONIKA

KOJI SU BORAVILI NA

53. ASTRONOMSKOJ LJETNOJ ŠKOLI

Petehovac, Delnice, od 11. do 18. VII 2022. godine

<i>Sudionici</i>					
<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>razred</i>	<i>grad</i>	<i>škola</i>
					<i>O.Š. Dragutin</i>
1	<i>Maša</i>	<i>Begović</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>Tadjanović</i>
2	<i>Mirko</i>	<i>Blažević</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
3	<i>Ana</i>	<i>Blažević</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
4	<i>Sofija</i>	<i>Dumančić</i>	6	<i>Jakovlje</i>	<i>O.Š. Jakovlje</i>
5	<i>Sara</i>	<i>Glušac</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
6	<i>Petra</i>	<i>Grubeša</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
7	<i>Tomislav</i>	<i>Grdjan</i>	II	<i>Zagreb</i>	<i>XVIII. gimnazija Zagreb</i>
8	<i>Hana Leona</i>	<i>Halper</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Janka Draškovića</i>
9	<i>Lucija</i>	<i>Knežević</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Vukomerec</i>
10	<i>Nina</i>	<i>Komočar</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
11	<i>Jana</i>	<i>Komočar</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
12	<i>Hana</i>	<i>Kovačević</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
13	<i>Zara</i>	<i>Manojlović</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
14	<i>Bartol</i>	<i>Maričić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
15	<i>Eduard</i>	<i>Milović</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Augusta Šenoe</i>
16	<i>Stela</i>	<i>Nothig</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
17	<i>Kaja</i>	<i>Passek-Kumerički</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
18	<i>Marko</i>	<i>Paponja</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Tituša Brezovečkog</i>
19	<i>Ivan</i>	<i>Petravić</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
20	<i>Neva</i>	<i>Petravić</i>	8	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
21	<i>Mihaela</i>	<i>Šalić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. dr. Vinko Žganica</i>
22	<i>Anja</i>	<i>Petrović</i>	5	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Kajzerica</i>
23	<i>Pavle</i>	<i>Reskušić</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. I.G.Kovačić</i>
24	<i>Gabrijela</i>	<i>Radnić</i>	I	<i>Šibenik</i>	<i>Osnovna škola Materize</i>
25	<i>Luka</i>	<i>Radoš</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
26	<i>Jan</i>	<i>Ridzak</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
27	<i>Sven</i>	<i>Ridzak</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
28	<i>Anamarija</i>	<i>Salamon</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Augusta Šenoe</i>
29	<i>Marlena</i>	<i>Stabl Škaro</i>	III	<i>Koločep</i>	<i>Dubrovačka privatna</i>

					Gimnazija
30	<i>Petar</i>	<i>Zorko</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumila Tonija</i>
31	<i>Ivan</i>	<i>Car Matić</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>

Voditelji

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	<i>Damir</i>	<i>Hržina</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
2	<i>Filip</i>	<i>Šterc</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
3	<i>Željka</i>	<i>Ruščić</i>	<i>Split</i>	<i>O.Š. Skalice</i>
4	<i>Ivana</i>	<i>Matić</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
5	<i>Darije</i>	<i>Maričić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
6	<i>Snježana</i>	<i>Horvatić</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
7	<i>Ivan</i>	<i>Romštajn</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Pozvani predavači

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	<i>Marko</i>	<i>Šimac</i>	<i>Zagreb</i>	<i>AD Beskraj</i>
2	<i>Krunoslav</i>	<i>Horvatić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zagrebački radioamaterski savez</i>
3	<i>Ante</i>	<i>Radonić</i>	<i>Zagreb</i>	
4	<i>Ivana</i>	<i>Poljančić Beljan</i>	<i>Skrad</i>	<i>Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku</i>
5	<i>Silvije</i>	<i>Vdović</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Institut za fiziku</i>
6	<i>Davor</i>	<i>Horvatić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>PMF Zagreb</i>
7	<i>Dalibor</i>	<i>Paar</i>	<i>Zagreb</i>	<i>PMF Zagreb</i>
8	<i>Tomislav</i>	<i>Jurkić</i>	<i>Rijeka</i>	<i>Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku</i>