

IZVJEŠĆE

O OSTVARENOM PROGRAMU

54. ASTRONOMSKE LJETNE ŠKOLE

PETEHOVAC, DELNICE

od 9. do 16. srpnja 2023. godine

Školu su pomogli:

GRAD ZAGREB - GRADSKI URED ZA OBRAZOVANJE, SPORT I MLADE
HRVATSKO ASTRONOMSKO DRUŠTVO
ASTRONOMSKO ASTRONAUTIČKO DRUŠTVO ZAGREB



Sudionici 54. Astronomske ljetne škole



Pedesetčetvrta Astronomska ljetna škola održana je od 9. do 16. 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 su svi bili polaznici od petog do osmog razreda, dok učenika srednjih škola nije bilo. 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 „SID monitor i aktivnost Sunca“. Organizaciju Škole su pomogli: Grad Zagreb - Gradski ured za obrazovanje, sport i mlade, Hrvatsko astronomsko društvo i Astronomsko astronautičko društvo Zagreb. Sudjelovali su polaznici iz raznih mjesta Hrvatske: Varaždina, Samobora, Mlina, Dubrovnika, Splita i Zagreba. Edukativna predavanja popraćena radionicom iz raznih područja astronomije održali su: dr.sc. Mateo Paulišić - „Detekcija kozmičkih miona“, Zvonimir Drvar, mag. geol., mag. educ. geogr. - „Zemlja kao magnet“, dr.sc. Silvije Vdović - „Laseri u svemiru“, dr.sc. Ivana Poljančić Beljan - „Kako bismo zvučali na drugim planetima i prirodnim satelitima?“ i dr.sc. Dalibor Paar - „Radionica – Radioaktivnost na Zemlji i u svemiru. Mjerenje radioaktivnosti“. 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, dr.sc. Andrej Dundović iz Kozmološkog centara, Zvezdarnica Križevci, dr.sc. Davor Horvatić sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu, dr.sc. Silvije Vdović s Instituta za fiziku u Zagrebu, Lovro Pavletić, mag. phy. - s Fakulteta fizike u Rijeci, Ante Radonić, komentator svemirskih istraživanja i dr.sc. Dalibor Paar sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu. Pozvani predavači su u večernjem terminu od 21 do 22 sata održali znanstveno popularna predavanja na temu: dr.sc. Andrej Dundović, „Novi pogledi u kozmos: gravitacijski valovi, neuttrini i kozmičke zrake“, dr.sc. Davor Horvatić - „Neriješene zagonetke Svemira“, Lovro Pavletić, mag. phy. - „Meteori i Global Meteor Network“, Ante Radonić - „Najnovija istraživanja svemira“ i dr.sc. Dalibor Paar - „Određivanje starosti Zemlje i Sunčeva sustava pomoću radioaktivnosti“. Predzadnji dan Škole polaznicima je bio organiziran izlet do prirodnog fenomena Zeleni vir i Vražji prolaz koja se nalazi nedaleko da mjesta Skrad. 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 i uspješna.

PROGRAM

ASTRONOMSKE ŠKOLE

54. ASTRONOMSKA ŠKOLA DELNICE - PETEHOVAC

Glavni voditelj: dr.sc. Darije Maričić
Stručni voditelji: mr.sc. Ivan Romštajn i dr.sc. Dragan Roša
Voditelji skupina: Snježana Horvatić, prof. – Najmlađa skupina
Ivana Matic, prof. – Astronomska radionica
Željka Ruščić, prof. – Meteori i promjenljive zvijezde
Damir Hržina, dipl. ing. – Astronomske vježbe
Filip Šterc, mag. geogr. – Sunce i planeti
Krunoslav Horvatić, dipl.ing. – izrada SID monitora

Prvi dan: nedjelja 9. 7. 2023. godine

Dolazak i smještaj sudionika 54. Astronomske škole

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

Drugi dan: ponedjeljak 10. 7. 2023. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje: dr.sc. Mateo Paulišić, radionica i predavanje - “Detekcija kozmičkih miona”
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. Andrej Dundović, "Novi pogledi u kozmos: gravitacijski valovi, neutrini i kozmičke zrake"

22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Treći dan: utorak 11. 7. 2023. godine

08:30 Doručak

10:00 – 11:30 Predavanje:

Zvonimir Drvar, mag. geol., mag. educ. geogr. "Zemlja kao magnet"

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 - "Neriješene zagonetke Svemira"

22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Četvrti dan: srijeda 12. 7. 2023. godine

08:30 Doručak

10:00 – 11:30 Predavanje:

dr.sc. Silvije Vdović - "Laseri u svemiru"

12:30 Objed

13:30 – 15:30 Izvedba vježbi - rad po skupinama

Starija skupina - radionica "Ionosferski radio detektor", voditelj Krunoslav Horvatić

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:

Lovro Pavletić, mag. phy. - "Meteori i Global Meteor Network"

22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Peti dan: četvrtak 13. 7. 2023. godine

08:30 Doručak

10:00 – 11:30 Predavanje:

dr.sc. Ivana Poljančić Beljan- radionice: "Kako bismo zvučali na drugim planetima i prirodnim satelitima?"

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: Ante Radonić - " Najnovija istraživanja svemira"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Šesti dan: petak 14. 7. 2023. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje dr.sc. Dalibor Paar - "Radionica – Radioaktivnost na Zemlji i u svemiru. Mjerenje radioaktivnosti"
12:30	Objed
13:30 – 19:00	Odlazak na izlet do prirodnog fenomena Zeleni vir i Vražji prolaz
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: dr.sc. Dalibor Paar - "Određivanje starosti Zemlje i Sunčeva sustava pomoću radioaktivnosti"
22:30 – 24:00	Motrenje neba

Sedmi dan: subota 15. 7. 2023. 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 54. Astronomske škole

Osmi dan: nedjelja 16. 7. 2023. godine

08:30	Doručak
09:00	Odlazak sudionika 54. 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>Klara</i>	<i>Bilušić</i>	7	<i>Split</i>	<i>O.Š. Skalice</i>
<i>Nola</i>	<i>Jakus</i>	7	<i>Split</i>	<i>O.Š. Plokite</i>
<i>Vid</i>	<i>Frković</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Miroslava Krleža</i>
<i>Damjan</i>	<i>Hundić</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Lovro</i>	<i>Ivanišević</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Rapska</i>
<i>Vito</i>	<i>Krenčić</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Josip Račić</i>
<i>Flora</i>	<i>Nöthig</i>	5	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
<i>Josip</i>	<i>Radoš</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>David</i>	<i>Šestanović</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Odra</i>
<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 je skupina izvodila 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 te Izrađivanje modela zvijezda. Tijekom ljetne škole sudionici najmlađe skupine izrađivali su jednostavne astronomske instrumente (kvadrant za zvijezde, vrteću kartu, zvjezdani sat i altesol) 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 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, altesol itd. Pomoću tih instrumenata vršili su mjerenja visine Sunca i ostalih 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>Mirko</i>	<i>Blažević</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Bartol</i>	<i>Maričić</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Petar</i>	<i>Zorko</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Lucija</i>	<i>Knežević</i>	8	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Vukomerec</i>
<i>Eva</i>	<i>Čakanić</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Ivan</i>	<i>Petravić</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Luka</i>	<i>Radoš</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</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 promjenljivih zvijezda dobivene promatranjem Pickeringovom metodom i metodom usporedbe sjaja promjenljive 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 promjenljivih 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. 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 promjenljivih 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 i eta Aquilae 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>Nina</i>	<i>Komočar</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
<i>Marta</i>	<i>Jerčić</i>	6	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
<i>Sara</i>	<i>Glušac</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Ana</i>	<i>Blažević</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
<i>Lea</i>	<i>Vićan</i>	8	<i>Mlini</i>	<i>O.Š. Župa Dubrovačka</i>
<i>Mihael</i>	<i>Kožul</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Izidora Kršnjavog</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 glavnim značajkama Sunčeva sustava s naglaskom na Sunce i kretanje planeta u Sunčevu sustavu. Polaznici su ostvarili i realizirali tri 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 tijekom dana i noći. Druga vježba trajala je dva dana, a u njoj je skupina pomoću računalnog programa CLEA Home Project istraživala staze Jupiterovih prirodnih satelita i njihovu udaljenost od Jupitera te na milimetarski papir unosila podatke i crtala graf ovisnosti vremena ophodnje i srednje udaljenosti svakog pojedinog mjeseca od Jupitera mjeren 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. Treća vježba je bila crtanje Sunčevih pjega na posebnim karticama za promatranje Sunca. Na crtežu su kategorizirali pjege te računali Wolfov broj. Svoje rezultate uvrstili su u već poznate podatke i napravili linijski diajgram koji prikazuje promjenu Sunčeve aktivnosti kroz 20 godina.

Filip Šterc, mag. geogr.

Skupina astrofizičke vježbe

Sudionici skupine astrofizičke vježbe bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Zara</i>	<i>Manojlović</i>	7	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
<i>Stela</i>	<i>Nöthig</i>	7	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
<i>Filip</i>	<i>Šušakvević</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Luka</i>	<i>Krstinić</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Špansko</i>
<i>Mihaela</i>	<i>Šalić</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dr. Vinka Žganca</i>
<i>Damir</i>	<i>Hržina</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Grupa astrofizičke vježbe svakog je dana u periodu od 13:30 do 15:30 sati, te od 17:00 do 19:00 grupa obavljala mjerenja u sklopu realizacije mini projekata. Polaznici su se upoznali s različitim jednostavnim metodama mjerenja koja mogu provesti bez specijalizirane opreme, a mogu se upotrebiti za određivanje ubrzanja Zemljine sile teže, solarne konstante, te karakteristika teleskopa i okulara. Objašnjene su potrebne matematičke metode, moguće aproksimacije i izvodi kako bi mogli uspješno provesti izračune. Ubrzanje sile teže mjereno je slobodnim padom i njihalom. Na osnovu više mjerenja odredili su iznose, usporedili ih i statistički procijenili grešku mjerenja. Uočili 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. Učenici su se upoznali s osnovnim svojstvima teleskopa, a mjerenjima su utvrdili kako različiti okulari i različite konstrukcije okulara utječu na kvalitetu slike, povećanje i vidno polje. Tijekom dana promatrali su Sunce dvogledom na projekciju, a u večernjem terminu od 22:00 do 24:00 različita nebeska tijela automatiziranim teleskopom. Također su saznali nešto više o koordinatnim sustavima u astronomiji i vezama između njih.

Damir Hržina, dipl. ing.

SID detektor i pojave na Suncu

Sudionici skupine bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Marijana</i>	<i>Marković</i>	<i>8</i>	<i>Dubrovnik</i>	<i>O.Š. Montovjerna</i>
<i>Petra</i>	<i>Grubeša</i>	<i>8</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Hana</i>	<i>Kovačević</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
<i>Kaja</i>	<i>Passek-Kumerički</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
<i>Ivan</i>	<i>Romštajn</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zojezdarnica Zagreb</i>
<i>Darije</i>	<i>Maričić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zojezdarnica Zagreb</i>

Tijekom prvog i drugog dana u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine izrađivali su i upogonili ionosferski detektor SID, kojeg su testirali i pustili u pogon, kako bi prikupljao podatke o ionosferi tijekom astronomske škole. Sljedećeg dana polaznici su mjerili kinematiku dva koronina izbačaja mase, izradili su kinematičke krivulje te ih povezali s parametrima Sunčevog vjetrova. Parametre Sunčevog vjetrova (magnetsko polje, brzinu, gustoću protona, termalnu brzinu i beta parametar) su dobili s baze podataka wind satelita. Nakon mjerenja kinematike Sunčevih izbačaja, trećeg dana polaznici su izrađivali spektroskop. Upute za izradu spektroskopa vidjeli su na stranici Youtube, te izradili vlastiti spektroskop i s njime promatrali spektre različitih izvora svjetlosti. Četvrtog dana polaznici su određivali heliografske koordinate Sunčevih pjega iz arhivskih crteža opservatorija Kanzelhohe. U tu svrhu su koristili jednadžbe transformacije iz kartezijevog koordinatnog sustava u sferni sustav. Usporedbom mjerenja za različite dane izračunali su kutnu brzinu Sunčeve rotacije. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljena su opažanja objekata dalekog svemira. Posljednjeg dana polaznici su izradili prezentaciju te prikazali ostalim učenicima svoja postignuća tijekom Astronomske ljetne škole.

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

POPIS SUDIONIKA KOJI SU BORAVILI NA 54. ASTRONOMSKOJ LJETNOJ ŠKOLI

Petehovac, Delnice, od 9. do 16. VII 2023. godine

Sudionici

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>	<i>razred</i>	<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	<i>Eva Čakanić</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
2	<i>Klara Bilušić</i>	7	<i>Split</i>	<i>O.Š. Skalice</i>
3	<i>Ana Blažević</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
4	<i>Mirko Blažević</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
5	<i>Vid Frković</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Miroslava Krleže</i>
6	<i>Sara Glušac</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
7	<i>Petra Grubeša</i>	8	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
8	<i>Damjan Hundić</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
9	<i>Lovro Ivanišević</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Rapska</i>
10	<i>Nola Jakus</i>	7	<i>Split</i>	<i>O.Š. Plokite</i>
11	<i>Marta Jerčić</i>	6	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
12	<i>Lucija Knežević</i>	8	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Vukomerec</i>
13	<i>Mihael Kožul</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Izidora Kršnjavog</i>
14	<i>Hana Kovačević</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
15	<i>Nina Komočar</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>
16	<i>Luka Krstinić</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Špansko</i>
17	<i>Vito Krenčić</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Josip Račić</i>
18	<i>Bartol Maričić</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
19	<i>Zara Manojlović</i>	7	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
20	<i>Flora Nöthig</i>	5	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
21	<i>Stela Nöthig</i>	7	<i>Varaždin</i>	<i>VI. O.Š. Varaždin</i>
22	<i>Marijana Marković</i>	8	<i>Dubrovnik</i>	<i>O.Š. Montovjerna</i>
23	<i>Kaja Passek-Kumerički</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivana Meštrovića</i>
24	<i>Luka Radoš</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
25	<i>Josip Radoš</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Pavleka Miškine</i>
26	<i>Mihaela Šalić</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dr. Vinka Žganca</i>

27	<i>David</i>	<i>Šestanović</i>	5	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Odra</i>
28	<i>Filip</i>	<i>Šuškovčević</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
29	<i>Lea</i>	<i>Vićan</i>	8	<i>Mlini</i>	<i>O.Š. Župa Dubrovačka</i>
30	<i>Petar</i>	<i>Zorko</i>	7	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
31	<i>Ivan</i>	<i>Petravić</i>	6	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Samobor</i>

Voditelji

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>grad</i>	<i>škola / organizacija</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>organizacija</i>
1	<i>Andrej</i>	<i>Dundović</i>	<i>Križevci</i>	<i>Kozmički centar / Zvezdarnica Križevci</i>
2	<i>Zvonimir</i>	<i>Drvar</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Tehnički muzej Zagreb</i>
3	<i>Silvije</i>	<i>Vdović</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Institut za fiziku</i>
4	<i>Davor</i>	<i>Horvatić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>PMF Zagreb</i>
5	<i>Krunoslav</i>	<i>Horvatić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zagrebački radioamaterski savez</i>
6	<i>Tomislav</i>	<i>Jurkić</i>	<i>Rijeka</i>	<i>Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku</i>
7	<i>Ante</i>	<i>Radonić</i>	<i>Zagreb</i>	
8	<i>Dalibor</i>	<i>Paar</i>	<i>Zagreb</i>	<i>PMF Zagreb</i>
9	<i>Mateo</i>	<i>Paulišić</i>	<i>Rijeka</i>	<i>Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku</i>
10	<i>Ivana</i>	<i>Poljančić Beljan</i>	<i>Skrad</i>	<i>Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku</i>