

IZVJEŠĆE

O OSTVARENOM PROGRAMU

51. ASTRONOMSKE LJETNE ŠKOLE

PETEOVAC, DELNICE

od 13. do 20. srpnja 2020. godine

Školu su pomogli:
ZVJEZDARNICA ZAGREB - ZAS
HRVATSKO ASTRONOMSKO DRUŠTVO
ASTRONOMSKO-ASTRONAUTIČKO DRUŠTVO ZAGREB
GRAD ZAGREB (gradski ured za kulturu, obrazovanje i šport)
ASTRONOMSKA UDRUGA "DANICA"
ZAGREBAČKI RADIOAMATERSKI SAVEZ



Sudionici 51. Astronomske ljetne škole

Pedesetprva Astronomska ljetna škola održana je od 13. do 20. srpnja u Planinarskom centru „Petehovac“, koji se nalazi na brdu Petehovac iznad Delnica. Uz šest demonstratora i voditelja radnih grupa, sudjelovalo je i šest pozvanih predavača. Ukupno je sudjelovalo 16 sudionika, od kojih je bilo 8 polaznika petih i šestih razreda i 8 polaznika sedmih i osmih razreda.

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“ i „ESA/ESO vježbe“. Organizaciju Škole su pomogli: Zvezdarnica Zagreb - ZAS, Hrvatsko astronomsko društvo, Grad Zagreb, Gradski ured za obrazovanje, Zagrebački radioamaterski savez i Astronomsko-astronautičko društvo Zagreb, dok sponzora ove godine nije bilo.

Sudjelovali su polaznici iz raznih mjesta Hrvatske: Samobora, Splita, Rijeke, Skrada, Pule, Sesveta, Čazme, Šibenika, Varaždina i Zagreba. Edukativna predavanja iz raznih područja astronomije održali su: mr.sc. Ivan Romštajn – „Astronautika u 2020. g.“, „Istraživanje novih (i onih od ranije poznatih) svjetova“ i „Eksplozije u svemiru i kozmologija“, Damir Hržina, dipl. ing. – „Jesmo li sami u svemiru“, i dr. sc. Silvije Vdović – „Laseri u astronomiji“.

Voditelji radnih grupa bili su: Snježana Horvatić, prof., Ivana Matić, prof., Željka Ruščić, prof., Damir Hržina, dipl. ing. i mr.sc. Ivan Romštajn. Na Školi je sudjelovalo i sedam pozvanih predavača, Krunoslav Horvatić - tajnik Zagrebačkog radioamaterskog saveza, Lovro Pavletić, dipl. ing. - asistent s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Tomislav Jurkić - sveučilišni profesor s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Vibor Jelić s Instituta Ruđer Bošković, dr.sc. Silvije Vdović s Instituta za fiziku i dr.sc. Davor Horvatić sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu i dr.sc. Ivana Poljančić Buljan sa Sveučilišta u Rijeci, odsjek fizika. Predavači su u večernjem terminu os 21 do 22 sata održali znanstveno popularna predavanja na temu: „Simetrije, čestice, gravitacija“ – Lovro Pavletić, „Kako nastaju i kako rotiraju Sunčeve pjege?“ – dr.sc. Ivana Poljančić Beljan, „Potraga za prvim zvijezdama u svemiru“ – dr.sc. Vibor Jelić, „Hubbleova konstanta - glavobolja moderne kozmologije“ - dr.sc. Davor Horvatić i Predavanje: „Život u svemiru (i na Zemlji)“ - dr.sc. Tomislav Jurkić

Uz velik broj knjiga, časopisa, edukacijskih CD-a i DVD-a, mladima je na raspolaganju bilo i nekoliko dalekozora, kao i teleskop Celestron 9,25. Ponosni smo da i pored loše epidemiološke situacije smo uspjeli organizirati ovu Školu, te se nadamo se da će i sljedeća astronomska škola biti jednako dobra.

PROGRAM ASTRONOMSKE ŠKOLE

51. ASTRONOMSKE ŠKOLE DELNICE - PETEHOVAC

Glavni voditelj: dr.sc. Darije Maričić

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

Voditelji skupina:

Snježana 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 13. 7. 2020. godine

Dolazak i smještaj sudionika 51. Astronomske škole

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

Drugi dan: utorak 14. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Astronautika u 2020. g.“ - mr.sc. Ivan Romštajn
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: „Simetrije, čestice, gravitacija“ – Lovro Pavletić;
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Treći dan: srijeda 15. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Jesmo li sami u svemiru“ - Damir Hržina
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: „Kako nastaju i kako rotiraju Sunčeve pjege?“ – dr.sc. Ivana Poljančić Beljan
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Četvrti dan: četvrtak 16. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Istraživanje novih (i onih od ranije poznatih) svjetova“ - mr.sc. Ivan Romštajn
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: „Potraga za prvim zvijezdama u svemiru“ – dr.sc. Vibor Jelić
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Peti dan: petak 17. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Eksplozije u svemiru i kozmologija“ - mr.sc. Ivan Romštajn
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: „Hubbleova konstanta - glavobolja moderne kozmologije“ - dr.sc. Davor Horvatić
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Šesti dan: subota 18. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Laseri u astronomiji“ - dr.sc. Silvije Vdović
12:30	Objed
13:30 – 19:00	Odlazak do Skrada i Vražjeg prolaza na izlet
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: „Život u svemiru (i na Zemlji)“ - dr.sc. Tomislav Jurkić
22:30 – 24:00	Motrenje neba

Sedmi dan: nedjelja 19. 7. 2020. 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 51. Astronomske škole

Osmi dan: ponedjeljak 20. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
09:00	Odlazak sudionika 51. Astronomske škole

RAD PO SKUPINAMA S POPISOM SUDIONIKA

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

Skupina najmlađih sudionika

Sudionici najmlađe skupine i skupine profesori i nastavnici bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Petra</i>	<i>Grubeša</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Bruno</i>	<i>Gabrić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivan Meštrović</i>
<i>Maša</i>	<i>Begović</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dragutina Tadijanovića</i>
<i>Jakov</i>	<i>Ivković</i>	5	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Izidora Kršnjavog</i>
<i>Paule</i>	<i>Reskušić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. I.G.Kovačić</i>
<i>Ivana</i>	<i>Matić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>OŠ Bogumila Tonija</i>
<i>Snježana</i>	<i>Horvatić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>OŠ 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, Sunce i Sunčev sustav (izrađivali su model Sunčevog sustava), Mjerenje visine Sunca altesolom, Proučavanje Mjesečeve površine te Nastanak kratera. Tijekom ljetne škole sudionici najmlađe skupine izrađivali su jednostavne astronomske instrumente (kvadrant za zvijezde, vrteću kartu 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 planeti, zvijezda, Komet C/2020 F3 (NEOWISE) 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, altesol itd. Pomoću tih instrumenata vršili su mjerenja visine zvijezda.

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>Leo</i>	<i>Novak</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>O.Š. Varaždin 6.</i>
<i>Jan</i>	<i>Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>

<i>Sven</i>	<i>Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
<i>Bruno</i>	<i>Gabrić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivan Meštrović</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, 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. 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 astrofizičke vježbe

Sudionici skupine astrofizičke vježbe bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Luka</i>	<i>Jerčić</i>	8	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
<i>Marin</i>	<i>Fržop</i>	7	<i>Šibenik</i>	<i>O.Š. Juraj Šižgorić</i>
<i>Dana</i>	<i>Špoljarić</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>Waldorfska škola u Zagrebu</i>
<i>Iva</i>	<i>Pintar</i>	8	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
<i>Damir</i>	<i>Hržina</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvjezdarnica 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 na simuliranom položajima Jupiterovih satelita.

Učenici su proveli mjerenja položaja kroz period od siječnja do ožujka 2020. g. s time da su simulirani stvarni uvjeti koji su uzimali u obzir da mjerenja nije bilo moguće provesti tijekom dana. Nakon ucrtavanja izmjerenih podataka na milimetarski papir određivani su periodi ophoda i pripadajuće udaljenosti pojedinih satelita od Jupitera. Uz izvod 3.

Keplerova zakona polaznici su izračunali masu Jupitera i statistički procijenili grešku mjerenja. Naučili su da se velikim brojem mjerenja mogu dobiti rezultati koji su usporedivi s onima koje možemo naći u literaturi. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljana su opažanja nebeskih tijela, a ove godine su imali priliku opažati i komet.

Damir Hržina, dipl. ing.

Skupina ESA/ESO vježbe

Sudionici najmlađe skupine i skupine profesori i nastavnici bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Iva</i>	<i>Pintar</i>	<i>8</i>	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
<i>Tomislav</i>	<i>Grđjan</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Gračani</i>
<i>Ivan</i>	<i>Romštajn</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Sve dane u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine su određivali heliografske koordinate Sunčevih pjega računskim putem na osnovu ranijih crteža s opservatorija Kanzelhohe. Iz izračunatih heliografskih koordinata pojedinih pjega, praćenih kroz nekoliko dana, određivali su njihov pomak po duljini i širini. Zatim su učenici iz izračuna udaljenosti tih pjega od centralnog meridijana odredili kutnu brzinu rotacije Sunca, te utvrdili diferencijalnu rotaciju i podatke prikazali grafički.

Četvrtog dana od 17:00 do 18:30 učenici su sudjelovali u sklopu radionice "Radioamaterska radioastronomija" tijekom koje je tajnik Zagrebačkog radioamaterskog saveza Krunoslav Horvatić održao predavanje o radioamaterskim tehnikama i načinima uspostavljanja radioamaterske veze, te objasnio sudionicima korist i povezanost radioamatera s radioastronomijom.

U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljena su opažanja planeta i objekata dalekog svemira.

mr. sc. Ivan Romštajn

POPIS SUDIONIKA KOJI SU BORAVILI NA 51. ASTRONOMSKOJ LJETNOJ ŠKOLI

Petehovac, Delnice, od 13. do 20. VII. 2020. godine

Sudionici

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>	<i>razred</i>	<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	<i>Luka Jerčić</i>	8	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
2	<i>Tomislav Grdjan</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Gračani</i>
3	<i>Gabrijela Radić</i>	7	<i>Šibenik</i>	<i>O.Š. Meterize</i>
4	<i>Dana Špoljarić</i>	7	<i>Zargeb</i>	<i>Waldorfska škola u Zagrebu</i>
5	<i>Leo Novak</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>O.Š. Varaždin 6.</i>
6	<i>Ivana Roubin</i>	8	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
7	<i>Petra Grubeša</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
8	<i>Marin Fržop</i>	7	<i>Šibenik</i>	<i>O.Š. Juraj Šižgorić</i>
9	<i>Jakov Ivković</i>	5	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Izidora Kršnjavog</i>
10	<i>Maša Begović</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dragutina Tadjanovića</i>
11	<i>Iva Pintar</i>	8	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
12	<i>Jan Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševec</i>
13	<i>Sven Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševec</i>
14	<i>Bruno Gabrić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivan Meštrović</i>
15	<i>Pavle Reskušić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. I.G.Kovačić</i>
16	<i>Viktor Vuković</i>	8	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Tituša Brezovečkog</i>

Voditelji

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>	<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	<i>Damir Hržina</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
2	<i>Filip Šterc</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
3	<i>Željka Ruščić</i>	<i>Split</i>	<i>O.Š. Skalice</i>
4	<i>Ivana Matić</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
5	<i>Darije Maričić</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>
6	<i>Snježana Horvatić</i>	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
7	<i>Ivan 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	Lovro Pavletić	Zagreb	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku
2	Silvije Vdović	Zagreb	Institut za fiziku
3	Tomislav Jurkić	Rijeka	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku
4	Vibor Jelić	Zagreb	Institut Ruđer Bošković
5	Davor Horvatić	Zagreb	PMF Zagreb
6	Ivana Poljančić Beljan	Skrad	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku