

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ
od 01. 01. do 31.12. 2021.

Zvjezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez

Opatička 22, PP 943
HR-10001 Zagreb
Republika Hrvatska
tel/fax: +385 1 4851355
info@zvjezdarnica.hr

Odgovorna osoba					
Funkcija	Ime i prezime	Telefon	Faks		E-mail
1. predsjednik	dr.sc. Dragan Roša	4851355	4851355		drosa@zvjezdarnica.hr
2. tajnik	dr.sc. Darije Maričić	4851355	4851355		dmaricic@zvjezdarnica.hr

**PROGRAMI KOJE JE SAVEZ / ZAJEDNICA
REALIZIRAO/LA OD 1. 1. DO 31. 12. 2021. GODINE**

NAZIV PROGRAMA / MANIFESTACIJE (saveza/Zajednice i svih udruga)	Vrijeme i mjesto održavanja	Voditelji programa (ime i prezime, zanimanje/struka, broj telefona)	Broj polaznika / sudionika		Broj posjetitelja			
			Polaznici / Sudionici	Broj				
<u>Programi saveza: Zvjezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez</u>								
1. <u>PROGRAM POPULARIZACIJE</u>								
1.1 Popularno-znanstvena predavanja	srijeda i drugi dani po potrebi do 20:00 do 22:30, Zvjezdarnica druge lokacije po dogовору	dr.sc. Darije Maričić Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih b) odraslih	310 300	0			
1.2. Prijem školskih grupa i građana	kontinuirano, prema najavi Zvjezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih b) odraslih	800 600	0			
1.3 Informiranje	kontinuirano,	dr.sc. Darije Maričić,	a) djece i mladih	500	0			

javnosti i izložbe	prema najavi Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	b) odraslih	500	
--------------------	------------------------------	---	-------------	-----	--

2. EDUKACIJSKI PROGRAMI I PROJEKTI I POTPORA ŠKOLSKOJ ASTRONOMIJI

2.1. Tečajevi iz astronomije	utorak i četvrtak do 20:00 do 22:30, Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl.ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	30	0
			b) odraslih	20	
2.2. Astronomske radionice	do četiri puta godišnje Zvjezdarnica	Višnja Srdelić, prof., dr.sc. Dragan Roša,	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
2.3. Rad astronomskih sekcija	prema potrebi Zvjezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	5	0
			b) odraslih	5	
2.4. Aktivi i seminari za nastavnike	do 4 godišnje Zvjezdarnica	dr.sc. Dragan Roša, Damir Hržina, dipl.in., mr.sc. Ivan Romštajn, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
2.5. Natjecanja iz astronomije	kontinuirano (ovisno o domaćinu)	mr.sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing.	a) djece i mladih	/	0
			b) odraslih	2	
2.6. Astronomska ljetna škola	srpanj, Petehovac, Delnice	dr.sc. Darije Maričić	a) djece i mladih	30	0
			b) odraslih	14	
2.7. Grupe u osnivanju	prema potrebi Zvjezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
2.7. Dan Zvjezdarnice	oko 5. prosinaca, Zvjezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
2.8. Praktičan rad studenata Sveučilišta u Zagrebu	prema najavi Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	2	
2.9. Projekt E-škole i internetska stranica	kontinuirano Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mladih	/	0
			b) odraslih	/	
2.10. Međunarodna	kontinuirano	mr.sc. Ivan Romštajn,	a) djece i mladih	11	0

natjecanja i olimpijade iz astronomije i astrofizike	Zvjezdarnica	Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša	b) odraslih	2	
2.11. Messierov maraton	Višnjan	Damir Hržina, dipl. ing.	a) djece i mlađih	0	0
			b) odraslih	0	
2.12. Terenska opažanja	Vikendima tijekom godine Medvjednica, Žumberak, Petrova gora	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	0	0
			b) odraslih	0	
2.13. Javna opažanja	oko puta godišnje na različitim lokacijama	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	0	0
			b) odraslih	0	

3. ZNANSTVENA DJELATNOST I SURADNJA

3.1. Znanstveni projekti i sudjelovanje na konferencijama	kontinuirano Zvjezdarnica, Opservatorij Hvar	dr.sc. Dargan Roša, dr.sc. Bojan Vršnak, dr.sc. Roman Brajša, dr.sc. Darije Maričić dr.sc. Ashot Chilingarian, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	/	0
			b) odraslih	20	
3.2. Vizualna i H-alfa opažanja Sunca i praćenje Sunčeve aktivnosti	kontinuirano Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	/	0
			b) odraslih	6	
3.3. Promatranja i snimanja astronomskih pojava i bilježenje podataka	kontinuirano Zvjezdarnica	Damir Hržina, dipl. ing., mr.sc. Ivan Romštajn, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	20	0
			b) odraslih	30	
3.4. Stručna i znanstvena suradnja	kontinuirano Zvjezdarnica	dr.sc. Dragan Roša, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.	a) djece i mlađih	/	0
			b) odraslih	20	

4. NAKLADNIČKA DJELATNOST

4.1. Časopis <i>Čovjek i svemir</i>	kontinuirano Zvjezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn	a) djece i mlađih	300	0
			b) odraslih	400	
4.2. Bilten <i>Bolid</i>	kontinuirano Zvjezdarnica	Damir Hržina, dipl. ing.	a) djece i mlađih	50	0
			b) odraslih	100	

4.3. Knjige i ostala neperiodična izdanja (Elementarna astronomija i Karta zvjezdanog neba)	kontinuirano Zvjezdarnica	dr.sc. Dragan Roša	a) djece i mladih	100	0
			b) odraslih	500	

5. ZAJEDNIČKI PROGRAM

5.1. Program-radionica "Osobiti radioizvori u svemiru"- zajednički program sa Zagrebačkim radioamaterskim savezom	Zagreb, Delnice, (srpanj)	Krunoslav Horvatić	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
5.2. "Tamna komora i crtanje"	Zagreb - Zvjezdarnica (svibanj, rujan)	Dario Krmpotić	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	0	
5.3. "Mala škola astronomije" (zajednički program s Hrvatskim astronomskim društvom)	Zagreb, kontinuirano	Višnja Srdelić, prof.	a) djece i mladih	20	0
			b) odraslih	5	
5.4. "Astronomija u predstavama za djecu" (zajednički program s Boom!teatrom, Zagreb)	Zagreb, kontinuirano	Damir Hržina, dipl. ing	a) djece i mladih	0	0
			b) odraslih	20	

6. PROGRAMI UDRUGA

6.1 Remetinečko astronomsko društvo

1. Stručni rad	06.03.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
2. Stručni rad	20.03.2021. Kozjača	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
3. Stručni rad	10.04.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	

4. Stručni rad	24.04.2021. Kozjača	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
5. Stručni rad	08.05.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
6. Stručni rad	12.06.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
7. Stručni rad	15.07.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
8. Stručni rad	27.07.2021. Mala Kapela	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
9. Stručni rad	16.09.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	
10. Stručni rad	22.10.2021. Petrova gora	Vladimir Jug Stručni voditelj	a) djece i mladih	4	0
			b) odraslih	1	

6.2. Astronomsko društvo Beskraj

1. Javna opažanja	Zagreb	Boris Štromar, dipl. ing. Vedran Vrhovac, dipl. ing.	a) djece i mladih	150	450
			b) odraslih	300	
2. Terenska opažanja i astrofotografija	Petrova Gora, Sljeme	Boris Štromar, dipl. ing.	a) djece i mladih	20	120
			b) odraslih	100	
3. Predavanja za građanstvo	Hrašćina, Gospić	Saša Nuić	a) djece i mladih	100	300
			b) odraslih	200	
4. Lika Star Party	Bunić, 3.-5.9.	Boris Štromar, dipl.ing.	a) djece i mladih	50	250
			b) odraslih	200	
5. Radio emisija "Nova"	Svaki ponedjeljak, Radio Student	Marko Šimac	a) djece i mladih	0	2000
			b) odraslih	0	
6. Radionica astrofotografije	Lastovo, 13.8.	Saša Nuić, dipl.ing.	a) djece i mladih	10	40
			b) odraslih	30	
7. Opažanje meteora	Lastovo, Cres, 13.8.	Boris Štromar, dipl.ing. Saša Nuić, dipl.ing.	a) djece i mladih	50	150

			b) odraslih	100	
--	--	--	-------------	-----	--

6.3. Astronomsko astronautičko društvo Zagreb

1. Javna promatranja	travanj - lipanj Zagreb, Mraclin, Bisag	Alan Jadanić	a) djece i mladih	0	1000
			b) odraslih	0	
2. Program za nadarene	9. 5. 2021. Zvjezdarnica Zagreb	Damir Hržina, dipl. ing., stručni suradnik	a) djece i mladih	9	0
			b) odraslih	0	
3. Astronomska ljetna škola	19. - 26. 7. 2021. Petehovac	dr. sc. Dragan Roša dr. sc. Darije Maričić mr. sc. Ivan Romštajn Damir Hržina, dipl. ing.	a) djece i mladih	25	0
			b) odraslih	16	
UKUPNO =	/	=	a) djece i mladih	= 2455	1315
			b) odraslih	= 3157	

Detaljan opis programa koji je savez / Zajednica samostalno organizirao/la:

1. PROGRAM POPULARIZACIJE ASTRONOMIJE

1.1. Popularno-znanstvena predavanja

Predavanja na Zvjezdarnici (popularna srijeda):

24. veljače 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Istraživanje svemira pomoću radiovalova".

Predavač je bio Vibor Jelić, s Instituta Ruđer Bošković, Odjel za eksperimentalnu fiziku.

Kratki opis predavanja: Kako astrofizičari istražuju svemir pomoću radiovalova? Što sve emitira radiovalove u svemiru te kako ih možemo uhvatiti na Zemlji? Kako izgleda Mliječna staza promatrana pomoću radiovalova i što možemo saznati o njezinim magnetskim polja? Kako astrofizičari pomoću radioteleskopa tragaju za zračenjem iz perioda nastanka prvih zvijezda u svemiru?

3. ožujka 2021. godine, održalo se popularno ONLINE predavanje "Globalne klimatske promjene kroz geološku povijest i danas".

Predavač je dr.sc. bio Nikola Biliškov, s Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu.

Kratki opis predavanja: Znanost je oduvijek praćena poricanjem, tako da primjere poricanja i iskrivljavanja znanstvenih spoznaja možemo pronaći u svim znanstvenim područjima i disciplinama. No, poricanje znanosti poprima svoje ozbiljne oblike kad se ono odnosi na spoznaje što na bilo koji način utječu na kvalitetu

našeg života. U tom su smislu vrlo ilustrativna poricanja klimatskih promjena. Ovo predavanje će kao ilustrativan primjer poricanja klimatskih promjena uzeti jedan od uvriježenih mitova, konkretno onaj koji kaže da su se klimatske promjene oduvijek događale zbog prirodnih procesa (što je istina) pa su zato i aktualne klimatske promjene prirodan proces (što je kriv zaključak). Razmotrit ćemo povijesne klimatske promjene i usporediti ih s aktualnima. Pokušat ćemo odgovoriti i što znanost kaže o poricanju znanstvenih činjenica i njegovim uzrocima.

10. ožujka 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Astronautika 2021. godine".

Predavač je bio Ante Radonić.

Kratki opis predavanja: U predavanju je bilo riječ o najnovijim misijama na Mars, NR Kine i formiranje njihove prve modularne svemirske postaje, te pokusnim letovima prototipa svemirskog broda "Starship".

24. ožujka 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Životni put zvijezda".

Predavač je bila Paula Vulić, studentica Prirodoslovno matematičkog fakulteta, Odjela za fiziku Sveučilišta u Zagrebu.

Kratki opis predavanja: Promjene u boji i sjaju zvijezda odraz su fizičkih procesa koje se u njima događaju na velikim vremenskim skalama, a koji definiraju njihov životni put. One se rađaju, razvijaju, stare i naposljetku umiru – nekad tiho i mirno, a nekad spektakularno kao eksplozija supernove. Što sve određuje tijek razvoja zvijezda te kako mi to proučavamo? Koja je sudbina naše zvijezde – Sunca?

31. ožujka 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Supernove s kolapsirajućom srednicom".

Predavač je bio Ante Ravlić, s Prirodoslovno matematičkog fakulteta, Odjela za fiziku Sveučilišta u Zagrebu.

Kratki opis predavanja: Masivne zvijezde na kraju svog životnog puta prolaze kroz jednu od najdramatičnijih pojava u svemиру – eksploziju supernove. Tijekom eksplozije supernove oslobođa se velika količina energije, najviše u obliku neutrina te se sadržaj unutrašnjosti zvijezde raspršuje u međuzvjezdani medij. Istraživanja pokazuju da su supernove jedan od važnih mehanizama nukleosinteze elemenata težih od željeza, zajedno sa sudarima neutronskih zvijezda. Modeliranje supernova uključuje sve četiri fundamentalne sile prirode. Jaka nuklearna i elektromagnetska sila su posebice važne kod ranijih stadija evolucije zvijezde, dok je kolaps jezgre natjecanje između slabe nuklearne sile i gravitacije. Posebno je zanimljivo da kod mehanizma supernove susrećemo izravnu dinamiku između jedne od najjačih i najslabije sile u prirodi. Kao rezultat ove reakcije, ovisno o masi početne zvijezde, preostaje neutronska zvijezda ili crna rupa. Mehanizam supernove pruža idealne uvjete za razvoj brojnih teorijskih modela, koji su važni i za astrofiziku i za nuklearnu fiziku.

14. travnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Aktivnost Sunca u prošlosti i budućnosti".

Predavač je dr.sc. bio Ivica Skokić, s Opservatorija Hvar, Geodetski fakultet sveučilišta u Zagrebu.

Kratki opis predavanja: Za Sunce se kaže da je izvor života te je neraskidivo vezano za pojave na Zemlji. Iako se čini konstantno i nepromjenjivo, Sunce mijenja svoju aktivnost na raznim vremenskim skalamama. Kako mjerimo i pratimo aktivnost Sunca danas i u prošlosti, koji su efekti promjenjive Sunčeve aktivnosti na Zemlju te možemo li predvidjeti kako će se Sunce ponašati u budućnosti?

28. travnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Ima li eksperimentalnih dokaza za novu fiziku?".

Predavač je bio dr.sc. Davor Horvatić, PMF, Fizički odsjek, Zagreb.

Kratki opis predavanja: Astrofizička opažanja i veliki sudarivači čestica svakodnevno skupljaju podatke i testiraju trenutno važeće teorije. U zadnjih mjesec pojavile su se vijesti da konačno imamo potpis nove fizike, no znanstvena zajednica puno je opreznije. U predavanju se dao pregled trenutnog statusa na fronti astrofizike i fizike čestica.

12. svibnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Kako osvojiti svemir?".

Predavač je bio dr.sc. Slobodan Danko Bosanac.

Kratki opis predavanja: Usprkos velikim obećanjima da je došlo vrijeme osvajanja svemira, ili barem bliže okolice Zemlje, ljudima predstoje još velike nedovršene pripreme da se to ostvari. Problemi počinju odlaskom sa Zemlje u njenu orbitu, putovanje iz orbite u duboki svemir, održavanje uvjeta života ljudi, opasnosti svemira, prilagođavanje na uvjete cilja. No prije svega odrediti da je to projekt stanovnika Zemlje a ne pojedinih zemalja, u pitanju su ogromna sredstva za prvi korak koja se ne mogu opravdati isključivo za prestiž pojedinih zajednica.

19. svibnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Oblici izvanzemaljskih površina".

Predavač je bio Zoran Knez, Zvjezdano selo Mosor, Split.

Kratki opis predavanja: Do izuma dalekozora, najveća tijela u Sunčevom sustavu vidljiva na nebu Zemlje, bila su za ljude tek sjajne točke svjetla. Da ona manja, koja ne vidimo prostim okom, uopće postoje, nije još ni naslućivano. Kada su se, međutim, planeti u okularima teleskopa počeli javljati kao diskovi konačnih promjera, zvjezdznaci su na njima stali uočavati tvorbe različitih oblika, svjetlina i boja. Točke svjetla na nebu su time postale svjetovi nalik Zemlji, s čvrstim površinama složenih tekstura. U naše doba, pak, svemirske letjelice koje su posljednjih desetljeća posjećivale druga tijela Sunčevog sustava, pokazale su da te površine prekrivaju planine, ravnice, klanci i drugi geološki oblici, ponekad slični ovima na Zemlji, ali ponekad i jako različiti od njih.

2. lipnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Termodinamika crnih rupa".

Predavač je dr.sc. bio Ivica Smolić, s Fizičkog odsjeka, PMF – Zagreb.

Kratki opis predavanja: Termodinamika je grana fizike koja proučava odnose među veličinama, kao što su temperatura, energija i entropija, s kojima opisujemo makroskopsku materiju. Jedno od najvažnijih teorijskih otkrića o prirodi crnih rupa jest da su zakoni koji opisuju njihovu mehaniku u potpunosti analogni osnovnim zakonima termodinamike. Kako je ova veza uspostavljena i u čemu je značaj ove veze u razumijevanju prirode gravitacije?

9. lipnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Burna prošlost galaksija".

Predavač je dr.sc. bila Vernesa Smolčić, s Fizičkog odsjeka, PMF – Zagreb.

Kratki opis predavanja: Jedan od glavnih ciljeva moderne astrofizike jer razumjeti kako se galaksije stvaraju

te kako se razvijaju kroz svemirsku povijest. Višebojni pregledi neba značajno su unaprijedili to područje istraživanja u posljednjim desetljećima, što je dovelo do općeg razumijevanja razvoja galaksija. U predavanju se prošlo kroz koncepte i rezultate proučavanja evolucije galaksija.

30. lipnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Opažačka i fizička kozmologija (I. dio)".

Predavač je dr.sc. bio Dragan Roša, sa Zvjezdarnice Zagreb.

Kratki opis predavanja: Prikazana je kratka povijest razvoja astronomije, odnosno kozmologije, od početaka do današnjih dana. Nastojala se rasvijetliti uloga astronomskih opažanja u postavljanju kozmoloških modela i problemi koji su se javljali pri mjerjenjima udaljenosti nebeskih tijela i određivanja Hubbleove konstante.

1. srpnja 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno ONLINE predavanje "Opažačka i fizička kozmologija (II. dio)".

Predavač je bio dr.sc. Krunoslav Pisk, Institut Ruđer Bošković, Zagreb.

Kratki opis predavanja: Obradene su teme: Olbersov paradoks. Einstein i opća teorija relativnosti. Statički svemir i kozmološka konstanta. Svemir se širi: model "pra atoma" ili "stalnog stanja"? Kozmičko pozadinsko zračenje. Svemir je nastao u "velikom prasku". Svemir se sve brže širi – kozmološka konstanta.

13. listopada 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održano je popularno Hibridno predavanje "Svemir kao važna tema u školskim kurikulumima i mogućnosti treninga astronauta u Hrvatskoj". Predavač je bio doc.dr.sc. Dalibor Paar, s Fizičkog odsjeka, PMF – Zagreb.

Kratki opis predavanja: U ovom predavanju dotaknule su se dvije teme. Prva je o perspektivama da se u Hrvatskoj izvodi dio treninga astronauta za svemirske misije. Predstaviti ćemo ideje programa CAVES Europske svemirske agencije. Druga tema vezana je uz obrazovanje. Kroz primjere ćemo ilustrirati zašto su teme vezane uz svemir koje značajno nedostaju u školskim kurikulumima izuzetno važne u kontekstu suvremenog znanstvenog obrazovanja u kome se naglasak stavlja na stjecanje znanja i vještina iz STEM područja. Svemirske tehnologije danas koristimo u značajnoj mjeri za proučavanje i razumijevanje našeg planeta. Upoznavanjem sa svemirskim temama djeca stječu znanja potrebna za suočavanje s izazovima vezanim uz Zemlju. Upoznavanje s činjenicom da je Zemlja u svemirskom kontekstu toliko jedinstvena ali i osjetljiva potiče dublja razmišljanja o tome kako naš planet učiniti sigurnijim i zdravijim mjestom za život i takvog ga ostaviti budućim generacijama.

20. listopada 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održano je popularno Hibridno predavanje "Precizna astronomija u eri velikih pregleda neba". Predavač je bio dr.sc. Lovro Palaversa, s Instituta Ruđer Bošković.

Kratki opis predavanja: Satelit Gaia Europske svemirske agencije ulazi u završnicu misije čiji je glavni cilj sastavljanje preciznog i reprezentativnog kataloga zvjezdanih konstituenata Mliječnoga puta. Konačni katalog će sadržavati precizna mjerena položaja, apsolutnih paralaksi i vlastitog gibanja za više od 1.5 milijardi zvijezda, što će uz dodatak spektroskopskih (radikalne brzine) i spektrofotometrijskih opažanja (atmosferski parametri zvijezda) omogućiti detaljno modeliranje galaksije i rasvijetliti njezino formiranje i prošlost. Metoda opažanja i obrade podataka je nepristrana, pa stoga Gaia prikuplja i veliku količinu podataka važnih i korisnih za ostale grane astronomije.

3. studenog 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno Hibridno predavanje "Kardaševe svemirske civilizacije". Predavač je bio prof. dr.sc. Vladis Vujnović.

Kratki opis predavanja: Sustav mogućih svemirskih civilizacija je 1964. god. predložio radioastronom Nikolaj Kardašev. Njegova ljestvica mjeri razinu svemirske civilizacije energijom zračenja koju je ona sposobna koristiti, te sadrži tri stupnja – sustav koji je Carl Sagan proširio. Sustav se koristi se pri očekivanju najvećim svjetskim radioteleskopima u području mikrovalova. Opisuju se zvijezde koje su istraživane, do sada bez rezultata. Razmatrale su se konstrukcije koje bi trebale omogućiti da se zarobi i iskoristi energija zračenja Sunca, Galaksije i cijelog svemira. Kardašev je izračunao da će ljudi, nastave li energiju trošiti današnjim tempom, već za 5800. godina rabiti snagu koja odgovara zračenju cijele Kumove slame. Uzme li se da će se energija dobivati anihilacijom mase Sunca, Galaksije i cijelog svemira, tko svemir bit će utrošen za 8700 godina. Drakeova formula kojom se određuje vjerojatnost postojanja života izvan Zemlje ne obrađuje se jer je autor skeptik.

8. prosinca 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno Hibridno predavanje "Kozmičko zračenje u heliosferi". Predavač je bila dr.sc. Mateja Dumbović, s Opservatorija Hvar.

Kratki opis predavanja: Heliosfera je prostor pod utjecajem Sunca, kroz koji se proteže Sunčev vjetar i međuplanetarno magnetsko polje. Galaktičko kozmičko zračenje dolazi izvan heliosfere, te međudjeluje s magnetskim poljem i Sunčevim vjetrom. Stoga je tok galaktičkih kozmičkih zraka moduliran sunčevom aktivnosti. S druge strane, sunčeva aktivnost može uzrokovati značajno povećan tok kozmičkog zračenja koje dolazi sa Sunca. U predavanju ćemo pričati o razlikama između kozmičkog zračenja koje dolazi sa Sunca i izvan heliosfere, kako Sunčeva aktivnost utječe na oba te koje su njihove potencijalno štetne posljedice.

15. prosinca 2021. godine, u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, s početkom u 20 sati održalo se popularno Hibridno predavanje "Postoje li druge civilizacije poput naše?". Predavač je bio Doc.dr.sc. Marko Horvat, s Fakulteta elektrotehnike i računarstva, Sveučilište u Zagrebu.

Kratki opis predavanja: Jedno od najstarijih i najzanimljivijih pitanja u znanosti, koja su još uvijek ostala bez odgovora, jest da li je naša civilizacija jedina u lokalnom svemiru. Ostvareni stupanj razvoja neizbjegno definira tehnologije kojima možemo detektirati postojanje života ili industrijskih civilizacija van sunčevog sustava. Mogućnost spektroskopske analize atmosfere planeta u orbitama drugih zvijezda i razina osvjetljenja njihove površine otvaraju nam nove mogućnosti za odgovor na postavljeno pitanje. Unatoč napretku u izradi astronomskih instrumenata, numeričke simulacije ostaju važan alat u rukama znanstvenika. Kolika je mogućnost da je nastanak života zapravo česta pojava, ali da su napredne tehnološke civilizacije vrlo rijetke?

Ostala javna predavanja:

05. 05. Predavanje i promatranje Mjeseca teleskopom u DV Siget, podružnica u Aleji Pomoraca, Damir Hržina

28. 09. D. Maričić sudjelovao na manifestaciji "Deset dana astronomije" u Daruvaru s predavanjem "Sunčeve nepogode i svemirska prognoza".

1.2. Prijem školskih grupa i građana

05. 10. OŠ Ksaver Gjalski

12. 10. OŠ Hugo Kon

Posebne grupe:

20. 10. OŠ Mladost, Lekenik

29. 10. Dječji vrtić Sisak Novi

07. 12. Učenički dom Virovitica

22. 12. Učenički dom Virovitica

Napomena: Prijem građana i školskih grupa reduciran je zbog epidemioloških uvjeta.

16. 09. Zvjezdarnica je otvorena za javnost u večernjim satima od 20:30 - 22:00h, opažanje neba obavlja se s prijenosnim teleskopom

1.3. Informiranje javnosti i izložbe

Redovita su bila izvještavanja javnosti putem različitih medija. Detaljnije u rubrici "Marketinška komunikacija".

Osobito tijekom epidemioloških mjera kada su informacije građanima pružane i izvan radnog vremena.

2. OBRAZOVNI PROGRAMI I PROJEKTI I POTPORA ŠKOLSKOJ ASTRONOMIJI

2.1. Tečajevi iz astronomije

Opći tečaj astronomije (utorkom navečer)

/

Napredni tečaj astronomije (četvrtkom navečer):

/

2.2. Astronomske radionice

Zimska astronomomska radionica za osnovnoškolce

/

Proljetna astronomomska radionica za osnovnoškolce

/

Ljetna astronomomska radionica za osnovnoškolce

/

2.3 Rad astronomskih sekcija

Redovito su provođene aktivnosti s učenicima s posebnim interesom i u sklopu astronomskih sekcija, posebno astrofotografije i amaterskih opažanja i obrade podataka.

2.4 Aktivi i seminari za nastavnike

/

2.5 Natjecanja iz astronomije

Redovito sudjelovanje na natjecanjima djelatnika koji su članovi povjerenstava i komentorstvo pri izradi radova. Detaljnije u rubrici "Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2021."

Priprema zadataka za školsko i županijsko natjecanje za 3.r srednje škole, Ivan Romštajn

Priprema zadataka za školsko i županijsko natjecanje za 4.r srednje škole, Damir Hržina

04. mjesec Recenzija radova učenika za državno natjecanje iz astronomije za treći razred srednje škole te izrada testa za 3.r srednje škole, Ivan Romštajn

04. mjesec Recenzija radova učenika za državno natjecanje iz astronomije za 6. r. te izrada testa za 4.r srednje škole, Damir Hržina

12. - 14. 05. Državno online natjecanje iz astronomije

12. 05. Ispravljanje testova i rješavanje žalbi

13. 05. Ocjenjivanje praktičnih radova

14. 05. Ocjenjivanje praktičnih radova i odabir kandidata za IOAA, Ivan Romštajn i Damir Hržina

21. 08. Priprema i pomoć prof. Danieli Takač oko prezentacije za IAU (NAEC), o natjecanjima iz astronomije u Republici Hrvatskoj

2.6 Astronomска ljetna škola

Provode se pripremni poslovi: objava programa, registracija sudionika, rezervacija hotela i priprema voditelja i instrumenata.

19. 06. - 29. 06. Ljetna škola tehničkih vještina u organizaciji ZZTK u Novom Vinodolskom, prof. Višnja Srdelić održala astronomsku radionicu

od 19. do 26. srpnja 2021. godine provedena je 52. astronomска ljetna škola:

I Z V J E Š Ć E
O OSTVARENOM PROGRAMU
52. ASTRONOMSKE LJETNE ŠKOLE
PETEHOVAC, DELNICE

od 19. do 26. srpnja 2021. godine

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



Sudionici 52. Astronomске ljetne škole

Pedesetdruga Astronomска ljetna škola održana je od 19. do 26. 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 26 sudionika, od kojih je bilo 21 polaznik od petog do osmog razreda, 4 učenika srednjih škola i jedan profesor. 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“, „Planeti“ i „Sunce“. Organizaciju Škole su pomogli: Zvjezdarnica 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, Čazme, Jakovlja, Koločepa, Varaždina i Zagreba. Edukativna predavanja iz raznih područja astronomije održali su: mag. geogr. Filip Šterc - "Opasnosti iz svemira", dipl.ing. Mateo Paluišić - "Simetrije i Noetherin teorem", dipl. ing. Damir Hržina - "Astrognozija", mr.sc. Ivan Romštajn - "Istraživanje Sunčeva sustava i potraga za planetima oko drugih zvijezda" i dr.sc. Silvije Vdović - "Laseri u svemiru". Voditelji radnih grupa bili su: Snježana Horvatić, prof., Ivana Matić, 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 - tajnik Zagrebačkog radioamaterskog saveza, Mateo Paulišić, dipl. ing. - asistent s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Tomislav Jurkić - sveučilišni profesor s Fakulteta fizike u Rijeci, Zvonimir Drvar mag. geol., mag. educ. geogr. kustos - voditelj planetarija Tehničkog muzeja u Zagrebu, dr.sc. Saša Mićanović sveučilišni profesor s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Silvije Vdović s Instituta za fiziku, dr.sc. Davor Horvatić sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu i dr.sc. Ivana Poljančić Beljan sa Sveučilišta u Rijeci, odsjek fizika. Pozvani predavači su u večernjem terminu od 21 do 22 sata održali znanstveno popularna predavanja na temu: Zvonimir Drvar, mag. geol., mag. educ. geogr. - "Novosti s Marsa", dr.sc. Saša Mićanović - "Kozmičko zračenje", dr.sc. Ivana Poljančić Beljan - "Aktivnost naše zvijezde Sunca", dr.sc. Davor Horvatić - "Kako znamo da su se sudarile crne rupe" i dr.sc. Tomislav Jurkić - "Život na Marsu".

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 Zvjezdarnice 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 iako su na snazi bile epidemiološke mjere, te se nadamo se da će i sljedeća astronomска škola biti jednak dobra.

PROGRAM ASTRONOMSKE ŠKOLE

52. ASTRONOMSKE ŠKOLE 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 Matić, prof. – Astronomski radionica

Željka Ruščić, prof. – Meteori i promjenljive zvijezde

Damir Hržina, dipl. ing. – Astronomski vježbe

Filip Šterc, mag. geogr. – Sunce i planeti

Prvi dan: ponedjeljak 19. 7. 2021. godine

Dolazak i smještaj sudionika 52. Astronomiske škole

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

Drugi dan: utorak 20. 7. 2021. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje mag. geogr. Filip Šterc - "Opasnosti iz svemira"
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: mag. geol., mag. educ. geogr. Zvonimir Drvar - "Novosti s Marsa"
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Treći dan: srijeda 21. 7. 2021. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje: mag. phys. Mateo Paluišić - "Simetrije i Noetherin teorem"
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. Saša Mićanović - "Kozmičko zračenje"
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Četvrti dan: četvrtak 22. 7. 2021. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje dipl. ing. Damir Hržina - "Astrognozija"
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. Ivana Poljančić Beljan - "Aktivnost naše zvijezde Sunca"
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Peti dan: petak 23. 7. 2021. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje: mr.sc. Ivan Romštajn - "Istraživanje Sunčeva sustava i potraga za planetima oko drugih zvijezda"
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 - "Kako znamo da su se sudarile crne rupe"
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Šesti dan: subota 24. 7. 2021. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje dr.sc. Silvije Vdović - "Laseri u svemiru"
12:30	Objed
13:30 – 19:00	Odlazak na izlet do špilje Lokvarke i part šume Golubinjak
19:00	Večera
21:00 – 22:00	dr.sc. Tomislav Jurkić - "Život na Marsu"
22:30 – 24:00	Motrenje neba

Sedmi dan: nedjelja 25. 7. 2021. godine

08:30	Doručak
10:00 – 12:00	Priprema završnih izlaganja (posteri, 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 (posteri, ppt prezentacije, ...)
19:00	Večera
21:00 – 23:00	Podjela diploma i zahvalnica i svečano zatvaranje 52. Astronomiske škole

Osmi dan: ponedjeljak 26. 7. 2021. godine

08:30	Doručak
09:00	Odlazak sudionika 52. Astronomiske škole

RAD PO SKUPINAMA

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

Skupina najmlađih sudionika

Svaki dan u vremenu od 13:30 do 15:30 sati najmlađa skupina izvodila je redom sljedeće praktične radeve: Zvijezde, Cirkumpolarna zviježđa, Zviježđa ljetnog, jesenjeg, zimskog i proljetnog neba, upoznavanje s programom za utvrđivanje položaja nebeskih objekata - Stellariumom, Sunce i Sunčev sustav (izrađivali su model Sunčevog sustava), Proučavanje Mjeseceve površine te Nastanak kratera. Tijekom ljetne škole sudionici najmlađe skupine izrađivali su jednostavne astronomске instrumente (kvadrant za zvijezde, vrteću kartu i zvezdani 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, zviježđa 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, astronomске grablje itd. Pomoću tih instrumenata vršili su mjerena visine zvijezda, zatim određivali su trenutno vrijeme pomoću položaja Velikih kola i Malog medvjeda te su vršili mjerena kutnih udaljenosti između nebeskih objekata. Snježana Horvatić, prof. i Ivana Matić, prof.

Meteori i promjenljive zvijezde

Tijekom ljetne škole sudionici grupe Promjenljive zvijezde, meteori i astrognozija vaki 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 mjerena 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 podaci 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 zvježđa 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 "Planeti"

Tijekom Astronomске ljetne škole sudionici grupe 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. 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. Druga vježba trajala je dva dana, a u njoj je skupina pomoću računalnog programa CLEA Home Project istraživala kretanje Jupiterovih prirodnih satelita i na milimetarski papir unosila podatke i crtala graf ovisnosti vremena ophodnje i srednje udaljenosti svakog pojedinačnog mjeseca od Jupitera mjereni njegovim promjerom. Na osnovu dobivenih rezultata sudionici su za svaki Jupiterov prirodni satelit računali masu Jupitera pomoću trećeg Keplerovog zakona izraženu u sunčevim masama, te su računali srednju vrijednost mase od svih dobivenih rezultata. Posljednja vježba obuhvatila je kategorizaciju Sunčevih pjega, te je skupina određivala Wolfov relativni broj i aktivnost za svaki mjesec u jedanaestogodišnjem ciklusu od 2006. – 2017. godine s fotografija skinutih s web stranica SDO-a i Kanzelhöhe-a.

Filip Šterc, mag. geogr.

Skupina astrofizičke vježbe

Svaki dan u periodu od 13:30 do 15:30 sati, te od 17:00 do 19:00 grupa astrofizičke vježbe obavljala je mjerena u sklopu realizacije mini projekata. Učenici su proveli mjerena gravitacijskog ubrzanja Zemljine sile teže i solarne konstante. Gravitacijsko ubrzanje sile teže mjereno je na dva načina: slobodnim padom i matematičkim njihalom. Učenici su proveli više mjerena i statistički su procijenili grešku mjerena. Naučili su da se većim brojem mjerena mogu dobiti rezultati koji su usporedivi s onima koje možemo naći u literaturi. Mjerenje solarne konstante provedeno je mjeranjem promjene temperature vode u čašicama koje su bile postavljene u izolacijske komore vlastite izrade. Rezultati su pokazali da je samo oko trećine zračenja sa Sunca bio detektiran čemu je uzrok apsorpcija zračenja u atmosferi, nemogućnost simuliranja crnog tijela i drugih faktora. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljana su opažanja nebeskih tijela.

Damir Hržina, dipl. ing.

Skupina Sunce

Tijekom prvog i drugog dana u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine su određivali heliografske koordinate Sunčevih koroninih šupljina koristeći snimke opservatorija SDO (Solar Dynamic Observatory) u dvije valne duljine 193 i 211 Å. Zatim su koristili podatke sa satelita WIND kako bi izmjerili osnovne parametre Sunčevog vjetra i prepoznali kada nastaje poremećaj u Sunčevom vjetru. Od polaznika se zahtjevalo samostalan rad i snalaženje na web stranicama spomenutih satelita. Nakon što su prepoznali poremećaj u Sunčevom vjetru uzrokovani pojmom koronine šupljina na Sunčevoj ploči, polaznici su računali vrijeme koje proteklu od pojave koronine šupljine do dolaska brzog Sunčevog vjetra do Zemlje. Prilikom toga su zaključili gibaju li se čestice Sunčevog vjetra pravocrtno u smjeru Sune-Zemlja ili se gibaju po tzv. Parkerovoj spiralni.

Tijekom trećeg i četvrtog dana 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 Kanzelhöhe. Na osnovu jednadžbi za izračun učenici su izradili računalni program u JustBasicu pomoću kojega su računali koordinate. 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 utvrđili diferencijalnu rotaciju i podatke prikazali grafički.

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

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

2.7 Grupe u osnivanju

Redovito je podupirano osnivanje astronomskih grupa po školama i društava u RH.

2.8 Dan Zvjezdarnice

Povodom obilježavanja 118. obljetnice postojanja i djelovanja Zvjezdarnice Zagreb – Zagrebačkog astronomskog saveza, u petak 10. prosinca 2021. u 20:00 sati održalo se se online javno predavanje, seminar Hrvatskog astronomskog društva: "Kepler's 3rd law: From the planets to supermassive black holes", predavač je Prof. Dr. Arnold Hanslmeier s Instituta za geofiziku, astrofiziku i meteorologiju, Graz, Austrija. Abstract: Johanns Kepler was the first who described correctly the motion of the planets by ellipses instead of circles. His famous three laws are explained in basic courses of physics in schools. We will shortly review these laws, showing applications to our planetary system but also to exoplanet systems. Especially the third law has many applications to astrophysics in general. We will show how stellar masses are obtained and the

mass of galactic systems as well as supermassive black holes inside them

2.9 Praktičan rad i prijem studenata Sveučilišta u Zagrebu

03 mjesec - Pomoć diplomantu arhitekture Filipu Periću oko izrade diplomskog rada, tj. projekta zvjezdarnice.

2.10 Projekt E-škole i internetska stranica

Redovito provođen projekt. Tijekom epidemioloških mjera veliki trud je uložen za nadopunu sadržaja online udžbenika Astronomije za potrebe školskog sustava. Također je i službena stranica Zvjezdarnice nadograđena i proširena novim sadržajem.

2.11 Međunarodna astronomска olimpijada

I ove je školske godine provedba programa Međunarodne olimpijade iz astronomije i astrofizike u nadležnosti [Hrvatskog astronomskog društva](#) uz pomoć Zvjezdarnice Zagreb – Zagrebačkog astronomskog saveza i Astronomsko astronautičkog društva "Zagreb". Ovogodišnja IOAA održana je on-line od 14. do 21. studenog 2021. g.

Odabir kandidata

Na osnovu rezultata Državnog/zupanijskog natjecanja iz astronomije u 2020. g. proveden je izbor kandidata za sudjelovanje na kvalifikacijskom testu za sudjelovanje na Međunarodnu olimpijadu iz astronomije i astrofizike (pozvani učenici kontaktirani su putem e-pošte, a ukoliko je netko od pozvanih zagubio poziv može se javiti voditeljima na dhrzina (ili iromstajn) zvjezdarnica.hr). Uz njih će biti pozvan i dio učenika koji su sudjelovali u izboru za olimpijski tim za Međunarodnu olimpijadu iz fizike. Odabir je bio proveden sukladno [pravilniku i uputama](#).

Kvalifikacije

Kvalifikacije su održane u nedjelju 9. svibnja 2021. g. s početkom u 11h u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, Opatička 22, III. kat. Na osnovu rezultata testiranja kao članovi olimpijskog tima iz područja astronomije i astrofizike odabrani su: P. Dušević, M. Ercegović, A. Rafaj Škriljevečki, P. Randić i B. Sole, te B. Perković kao prva zamjena.

XIV. Međunarodna olimpijada iz astronomije i astrofizike

Mjesto i vrijeme održavanja: on-line, domaćin: Bogota, Kolumbija, 14.-21. studenog 2021. g. Na olimpijadi je sudjelovalo petero učenika iz Hrvatske: Petar Dušević, Marko Ercegović, Amalija Rafaj Škriljevečki, Petra Randić i Barbara Sole.



Zbog epidemiološke situacije ovogodišnja IOAA organizirana je on-line putem internetske veze tako da je svaka ekipa bila okupljena na jednoj lokaciji unutar svoje matične države (u Hrvatskoj u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb). Za razliku od prošlogodišnje GeCAA kada su voditelji brinuli i o tehničkoj podršci, ove godine provedba je bila mnogo striktnija. U periodu nakon otvaranja 14. studenog i do završetka pisanja zadnjeg testa 19. studenog učenici i voditelji bili su razdvojeni tako da nisu mogli međusobno komunicirati. Tehnički aspekt također je bio zahtjevan jer je bilo potrebno osigurati stalnu internetsku vezu potrebnu za istovremeni video prijenos za svakog od učenika posebno i uz dodatne kamere koje su snimale cijelu prostoriju. Stoga su angažirani tehnički voditelji koji su se uz to brinuli o ispisu zadataka, nadzoru nad učenicima tijekom pisanja testova uživo i skeniranju njihovih rješenja. Voditelji su nezavisno od učenika sudjelovali u radu međunarodnog povjerenstva što je uključivalo poslove poput odobravanja predloženih zadataka i rješenja, prijevoda testova, ispravljanje testova učenika iz matičnih država, pisanje žalbi, sudjelovanje u raspravama i dr. Nažalost, pokazalo se da je ovaj format natjecanja usprkos naporima domaćina bio ograničen faktorima koji nisu bili u njihovoј domeni, poput rušenja servera prilikom pisanja jednog od zadataka kada su učenici trebali računalima pristupiti podacima, prekida komunikacijskih veza tijekom sastanaka i podnošenja žalbi (koje su bile zamišljene da budu održane uživo, no zbog prekida i preopterećenja servera su održane pisanim putem) i sl. Iz tih razloga odlučeno je da se sljedeća olimpijada svakako nastoji održati uživo u državi domaćina, a da on-line varijanta ostane kao krajnja opcija. Kako sve žalbe nisu bile riješene do završne ceremonije, na njoj su pročitani neslužbeni rezultati. Službeni rezultati objavljeni su dana 2. prosinca u kasnim popodnevним satima. Od naših učenika najbolji uspjeh ostvarila je Amalija Rafaj Škriljevečki osvojivši brončanu medalju. Stručni voditelji na ovogodišnjoj IOAA bili su Damir Hržina i Ivan Romštajn, a tehnički Alan Jadanić, Ana Marija Boljkovac, Darije Maričić i Filip Šterc.

Na IOAA 2021 sudjelovalo je 297 učenika iz 48 država.

Miniolimpijada

Pripreme i natjecanje pet država

U sklopu priprema učenici su od 27. do 29. kolovoza 2021. g. sudjelovali na tradicionalnoj miniolimpijadi u Baji (Mađarska) na kojoj je ove godine nastupalo pet država (Hrvatska, Mađarska, Slovačka, Slovenija i Srbija). Na miniolimpijadi su simulirani uvjeti poput onih na IOAA. Najbolji uspjeh ostvarile su A. Rafaj Škriljevečki osvojivši treću nagradu i P. Randić osvojivši pohvalu. Voditelji hrvatskog tima na miniolimpijadi bili su Damir Hržina i Stefan Cikota.

Pripreme kandidata u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb, uz mogućnost sudjelovanja putem veze uživo održane su 20. 10., 27. 10., 03. 11., 04. 11., 07. 11. i 09. 11., s dodatnim terminima prema dogovoru. Voditelji ovih priprema su Damir Hržina i Ivan Romštajn.

2.12 Messierov maraton

/

2.13 Terenska opažanja

30.03. Terensko opažanje na kanalu Sava-Odra-Sava u suradnji S profesorom Nikolom Ricovom i 10-ak učenika Nadbiskupske gimnazije Zagreb. Damir Hržina

2.14 Javna opažanja

Javna opažanja obično se organiziraju u sklopu javnih popularizatorskih projekata i prigodom zanimljivih astronomskih pojava (pomrčina i slično). Omogućuju širem krugu polaznika opažanje neba uz stručno tumačenje i pored toga što su značajna za popularizaciju imaju i širu kulurološku dimenziju.

3. ZNANSTVENA DJELATNOST I SURADNJA, STRUČNI RAD

3.1. Znanstveni projekti

Sudjelovanje na konferencijama, studijski boravci:

19. 02. Dragan Roša i Filip Šterc sudjelovali na Online ISWI Regional Group meeting s priopćenjem: Croatian activities in Space Weather and Solar physics

13. - 17. 09. Sudjelovanje na online konferenciji Solar Influences on the Magnetosphere, Ionosphere and Atmosphere Primorsko, Bugarska s priopćenjem "D.Roša, D.Hržina, M.Husak, R.Brajša, D.Špoljarić, I.Skokić, D.Maričić, F.Šterc. Determination of the Solar Rotation Elements and Period from Ruđer Bošković's Sunspot Observations in 1777" u temi Sun and solar activity.

20. - 24. 09. Sudjelovanje na online XVIIth Hvar Astrophysical Colloquium – "The Sun and Heliosphere" s priopćenjem D. Maričić F. Šterc M. Dumbović D. Roša D. Hržina, I. Romštajn: Isolated Earth-Impacting Interplanetary Coronal Mass Ejections and corresponding Galactic Cosmic Ray Flux Variations

Poster session: I. Poljančić Beljan, I. Skokić, T- Jurkić, R. Jordana-Šepić, R. Brajša, D. Sudar, D. Ruždjak, D.

Hržina, W. Pötzi, A. Hanselmeier, A. Veronig: Solar Cycle Phase Related Changes of the Differential Rotation Parameters

od 20. do 21. prosinca sudjelovanje na online znanstvenom skupu "Advent workshop Graz 2021" s priopćenjem "Galactic Cosmic Ray Variation Caused by Different Structural Elements of Isolated Earth-Impacting Coronal Mass Ejection"

Darije Maričić, Filip Šterc, Mateja Dumbović, Antoly Belov, Dragan Roša, Damir Hržina i Ivan Romštajn

Objavljeni znanstveni radovi:

Roša, Dragan; Šterc, Filip; Horvat, Marko: Mreža detektora kozmičkog zračenja SEVAN // Zbornik radova 9. simpozija Povijest i filozofija tehnike / Benčić, Zvonko (ur.). Zagreb: Kiklos – krug knjige d.o.o., 2020. str. 149-167 (predavanje, domaća recenzija, cjeloviti rad (in extenso), stručni)

Mreža detektora kozmičkog zračenja SEVAN

Sažetak

Svjetska mreža detektora kozmičkog zračenja SEVAN ima za cilj poboljšati temeljna istraživanja uvjeta u okolnom svemiru, posebno istražiti učinke Sunčevih modulacija. Godine 2011. mreža SEVAN prvi je put zabilježila učinak Sunčeve modulacije (Forbushov pad). Od nedavno detektori se upotrebljavaju i za istraživanje novih visokoenergetskih pojava nastalih u Zemljinoj atmosferi - tzv. *Thunderstorm Ground Enhancements* (TGE). Prvi dokazi o TGE-ima zabilježeni su pomoću detektora SEVAN u Zvjezdarnici Zagreb 14. svibnja 2017. tijekom olujnog nevremena. U radu smo predstavili i neke druge rezultate dobivene detektorom SEVAN koji se nalazi u Zvjezdarnici Zagreb, poput iznosa barometrijskih koeficijenata i dnevnih varijacija.

Članak objavljen u zborniku sa skupa "Solar Influences on the Magnetosphere, Ionosphere and Atmosphere", Primorsko, Bulgaria, from 13 to 17 September 2021

Determination of the Solar Rotation Elements and Period from Ruđer Bošković's Sunspot Observations in 1777

Roša, D.¹, Hržina, D.¹, Husak, M.², Brajša, R.³, Špoljarić, D.³, Skokić, I.³, Maričić, D.¹, Šterc, F.¹, Romštajn, I.¹

¹ Zagreb Astronomical Observatory, Zagreb, Croatia

² Trakošćanska 20, 42000 Varaždin, Croatia, <https://orcid.org/0000-0002-2814-5119>

³ Geodetski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Opservatorij Hvar, Fra Andrije Kačića Miošića 26, 10000 Zagreb, Croatia

E-mail: drosa@zvjezdarnica.hr

Keywords:

Ruđer Bošković, sunspot observations, solar rotation elements, solar rotation period

Abstract

This paper focuses on the observations of sunspots made by Ruđer Bošković in 1777. We derived the expressions needed to calculate the elements of the Sun's rotation and period from observations. We used modern ephemeris data in the processing of the observation results. Obtained results are very similar to Bošković's original calculations. In addition to historical significance, they also provide scientifically valuable data on the Sun's differential rotation, which plays a significant role in generating and maintaining solar magnetic activity.

3.2 Vizualna i H-alfa opažanja Sunca

Redovito provođena opažanja i pohrana podataka.

3.3 Promatranja i snimanja astronomskih pojava i bilježenje podataka

Redovito provođeno. Neki snimci objavljeni na internetskim stranicama i u časopisu Čovjek i svemir.

3.4 Stručna i znanstvena suradnja

Redovito: komunikacija, izmjena podataka i obrada, priprema članaka.

01 - 09. mjesec stručna pomoć određivanja orijentacije za ljetnikovac Getaldić na Šipanu

22. 01. Sastanak tima za suradnju FER i Zvjezdarnica Zagreb (na FER-u), razmatrani oblici suradnje i dogovorene aktivnosti za 2021. godinu. Dragan Roša

10. 02. Znanstveni online utorak u organizaciji Opservatorija Hvar: "utjecaj CME-a na propagaciju ICME-a" Karmen Martinčić, sudjelovali Darije Maričić i Filip Šterc

03. 03. Sastanak i suradnja s HAZU za izdanje Hrvatski prirodoslovci, dr.sc. Marijana Borić

18. 03. Stručna suradnja s djelatnicima Opservatorija Hvar vezano uz stručnu i znanstvenu suradnju, Darije Maričić

03. mjesec Filip Šterc održao seminar "Kozmogeni radionuklidi i njihova primjena u Geologiji" na doktorskom studiju geologije, PMF

13.04. Znanstveni online utorak u organizaciji Opservatorija Hvar, sudjelovali Filip Šterc i Darije Maričić, teme: Magnetsko polje Sunca i temperatura sjaja" i "Možemo li dobiti profil rotacije Sunca iz jednodnevнog opažanja Sunca?", dr.sc. Ivica Skokić

20. 04. Darije Maričić sudjelovao s priopćenjem na sastanku na reaktivaciji odjela za fiziku Sveučilišta u Rijeci od strane agencije za znanost i visoko obrazovanje

28. 04. Priprema K1 Erasmus+ projekta "One with the Universe"

07. 09. Stručni odlazak D. Hržine radi savjeta i pomoći oko izgradnje zvjezdarnice na tvrđavi u Slavonskom Brodu

21. 09. Posjet prof. dr. sc. Željka Ivezića, profesora astronomije na Sveučilištu Washington u Seattlu, SAD.

12. 10. Sudjelovanje na Znanstvenom utorku u organizaciji Opservatorija Hvar, Josip Krpan, Identifikacija in-situ potpisa dugoživućih CIR-eva, Darije Maričić i Filip Šterc

23. 11. Sudjelovanje na Znanstvenom utorku u organizaciji Opservatorija Hvar, Alen Brković "Comparison of polarity inversion line and low coronal signature in Solar eruptions", Darije Maričić

24. 11. Posjet udruge Perzeidi i sastanak o programima rada Zvjezdarnice i iskustvima vođenja opservatorija, sudionici Ratko Matić i Martin Vujić u sklopu projekta SPARK i D.Maričić i F. Šterc
26. 11. Sudjelovanje na Croatian Astronomical Society Scientific Meating u organizaciji HAD-a na IRB-u
14. 12. Sudjelovanje na Znanstvenom utorku u organizaciji Opservatorija Hvar, Luka Kramarić, Observations of FD caused by ICME-s; Ilona Benko, Forbush Decrease fitting using FOB-MOD, Darije Maričić i Filip Šterc
- 22.12. Sastanak s OAE Italia vezano uz mogućnost buduće suradnje i prezentacija o astronomiji u Hrvatskoj, Damir Hržina
- 19.01. Darije Maričić i Filip Šterc sudjelovali na 6th SCOSTEP/PRESTO Online Seminar: Utilizing galactic cosmic rays as signatures of Interplanetary transients, predavač Mateja Dumbović, Opservatorij Hvar.
21. 05. Sudjelovanje na 7th SCOSTEP/PRESTO Online Seminar, tema: Physics at the edge between Earths atmosphere and Space, predavač Prof. Dr. Franz-Josef Lubken, Leibniz Institute of Atmospheric Physics, Kuhlungsborn, Njemačka, Darije Maričić i Filip Šterc
31. 05. Sudjelovanje na 5th SCOSTEP Capacity Building Online Seminar, tema: The available Geosphere enviroment and our Radio wave based modern society:Basic concept of ionosphere and reacent research problems at high latitudes, predavač Esa Turunen, Sodankyla Geophysical Observatory, Finland, Darije Maričić i Filip Šterc
28. 06. 6th SCOSTEP Capacity Building Online Seminar: Aurora as a manifestation of electromagnetic waves in space, Keisuke Hokosawa, University of Electro-Communication, Japan, sudjelovali Filip Šterc i Darije Maričić
09. 09. Hibridni skup "An ESA information day in Croatia" u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja RH, Darije Maričić
17. 09. Sudjelovanje na online "INPEs Heliophysics and space geophysics seminar", tema: "Space Weather at NASA - the present status and future directions", predavač: dr. Janez Spann

Project: One with the Universe

Motivation and goals

Astronomical knowledge and astronautical achievements are often taken as indicators of the scientific and technical achievements of our civilization. In large part, this is justified because understanding the universe, our widest environment and the journey into space, can illuminate our place in space and predict the conditions that await the human race in the future. Despite today's numerous and diverse media, whether in electronic or print editions, modern man, in modern everyday life, seems to be alienated from the universe and events that transpire in it, especially in light polluted urban areas. The main motivation and goals of this project are to bring the participants closer to space, to point out the undoubted connection between conditions on our planet and processes that are happening in space, from the Sun and Moon to those in deep space. We consider the transfer and dissemination of this knowledge, at least through such non-formal education, to be very important for the social community. The fact that astronomy is not represented in the regular school curriculum also contributes to this.

Content

Thematic lectures, workshops and observations related to the Sun, the Earth-Moon system, planets and outer space.

Sun, solar activity and impact on the Earth

The sun is a star similar to many other stars we see in the night sky. Yet it is special. It is "our" star which the Earth orbits together with other bodies of the solar system. The main feature of stars is that they have a thermonuclear energy source. Thus, the Sun, deep inside, produces a huge amount of energy by fusing hydrogen into helium, which is slowly transferred to the Sun's surface layers. With radiation, this energy partly illuminates our planet, keeping it at a medium temperature suitable for life. Most of the energy sources we use are a conversion form of Solar energy. For example, river flows and wind. During the evolution of the Sun, the radiated energy of the Sun changes and from that aspect it is the dominant factor of climate change on a larger geological time scale.

Today we also know that the Sun's face is not always the same. Various phenomena of solar activity can be observed on it. Their frequency varies according to the eleven-year cycle of Solar activity. The cycle of Solar activity and the flow of high-energy particles from space affect the Earth and its space environment and lead to various consequences, from technical to various terrestrial and space systems (eg for communication and navigation), but also to biological systems. Thus, we live in environmental conditions subject to change caused by space events. Fortunately, we also have a protective "umbrella," the Earth's magnetic field, and the atmosphere.

Earth-Moon system

Earth's satellite the Moon is our closest space object. It stands out in the night sky with its brightness and angular size. Already the first observers of the sky closely monitored the Moon's motion and its changes, so among other things, the unit of time "one month" has been maintained in public life to this day, which approximately corresponds to the time of change of the Moon's phases. Given its size and relative short distance from the Earth, the Moon can be considered one of the most massive and unique planetary satellites in the Solar system. We can see the Moon's gravitational influence through the change of tides. The Moon was closer to Earth in the distant past and its orbit lasted shorter. Due to the complex gravitational action between the Earth and the Moon, the Moon is slowly moving away. The existence of the Earth's Moon has played a significant role in the stability of the Earth's axis of rotation, which in turn has ensured the seasonal climate change we have today.

Planets and distant space

The planets are relatively far away and their gravitational impacts on Earth are negligible. They differ from each other in structure and in the degree of their evolution. Their geology and morphological structures can indirectly give us an answer to the future development of the Earth as a planet, and astronomical research may give us a path to the knowledge of the conditions necessary for the development of life. The planets are interesting for observation even with an amateur telescope and for astrophotography.

Objects in the distant universe, such as stars, nebulas, galaxies, are located at unimaginably great distances. However, because they are source of high energy and light they can also be observed with amateur telescopes. It is known that outer space is expanding, so galaxies are moving away from each other. The theory of the big bang gives a satisfactory interpretation of the origin and expansion of the universe. The details of that theory point to the circumstances that led to the universe being just like this in its current state. Changes in only some parameters in its development would have drastically different consequences for the nature itself.

The stars, like "alchemists," synthesize heavier elements thanks to their thermonuclear energy source. Even heavier elements were formed by the "death" of massive stars (called a supernova explosion). Fortunately, the

Sun is a second-generation star formed in part from the matter of supernova remnants. Therefore, we can thank the dead stars for the diversity of chemical elements in our environment. And that diversity is the foundation for the origin of life on Earth.

10. - 12. mjesec U suradnji s fakultetom elektrotehnike i računarstva i slovenskim i mađarskim partnerima predan je ERASMUS+ projekt "Small scale partnerships in school education"

11. 11. Sastanak novo-utemeljene grupe za znanstvenu suradnju i istraživanje Sunčeve rotacije i aktivnosti i obradu podataka ALMA-e, grupu čine djelatnici i suradnici Opservatorija Hvar, geodetskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, odsjeka za Geofiziku Sveučilišta u Zagrebu, Odjela za fiziku sveučilišta u Rijeci i Zvjezdarnice Zagreb

27. 07 - 28. 05. Suradnja s Opservatorijom Hvar u vezi mjerjenja Ruđera Boškovića na Suncu, Damir Hržina i Dragan Roša

08. 06. Znanstveni online utorak u organizaciji Opservatorija Hvar, predavač: Jaša Čalogović, tema: How to determine drag based parameter gamma?, Darije Maričić

08. 06. Sastanak s profesorom Krunoslavom Piskom radi suradnje za predavanje, Dragan Roša

16. 06. Online sastanak HAD-a za organizaciju konferencije astrofizičara, Darije Maričić

29. 06. Sastanak s profesorom Krunoslavom Piskom radi suradnje za predavanje, Dragan Roša

Priprema stručnih astronomskih podataka za potrebe državnih i drugih institucija

Ustupanje astronomskih podataka meteorologu Zoranu Vakuli za potrebe a informiranja javnosti putem HRT-a

09.02. Dostava astronomskih podataka radi vještačenja, Općinski sud u Đakovu, stalna služba u Našicama, Damir Hržina

23.02. Izdavanje potvrde za položaj Sunca za Općinski sud u Trogiru, Damir Hržina

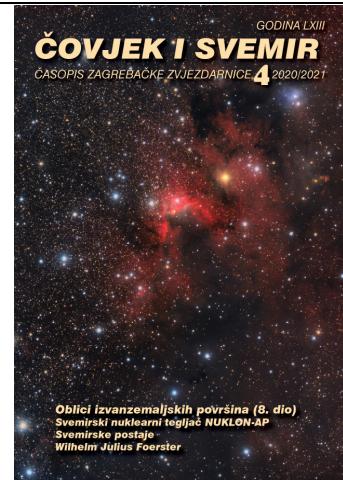
01. 12. Astronomski podaci za potrebe teletexta stranice HRT

03. 12. Podaci za potrebe sudskega postupka u Općinskom državnom odvjetništvu u Čakovcu

4. NAKLADNIČKA DJELATNOST

4.1. Časopis Čovjek i svemir

Redovito je izdavan časopis Čovjek i svemir. Ove godine izašao je br. 3 i br. 4 časopisa Čovjek i svemir za 2020/2021 godinu i br. 1 i br. 2. 2021/2022

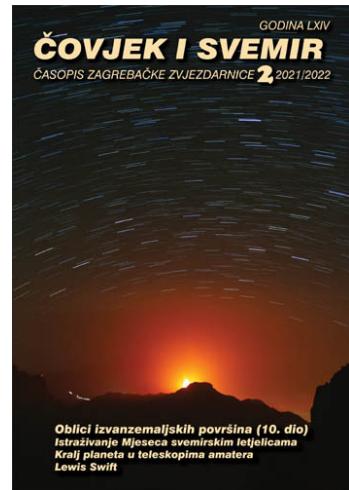
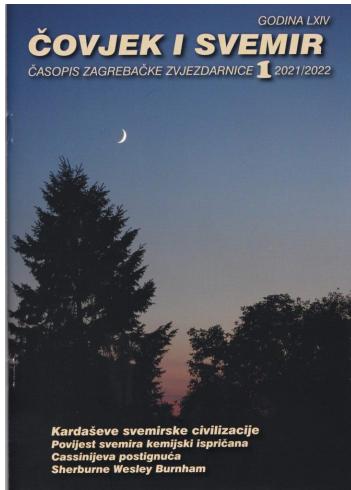


**"Čovjek i svemir" (br. 3 šk. god.
2020/21).**

Oblici izvanzemaljskih površina 7. dio
Kako nastaju slike nebeskih objekata
Pomrćine Sunca – ne samo zemaljska
privilegija
Proljetno nebo
Laseri u astronomiji
Život na Veneri: Nova stara priča
Johann Karl Friedrich Zollner

**"Čovjek i svemir" (br. 4 šk. god.
2020/21).**

Oblici izvanzemaljskih površina 8. dio
Svetarski nuklearni tegljač NUKLON –
AP
Najslabije dosada izmjereno
gravitacijsko polje
Ljetno neboSvetarske postajeKako su i
zašto nastale Widmanstattenove figure
Hayabusa 2 i Change 5
Invazija na Mars
Wilhelm Julius Forster



“Čovjek i svemir” (br. 1 šk. god.
2021/22).

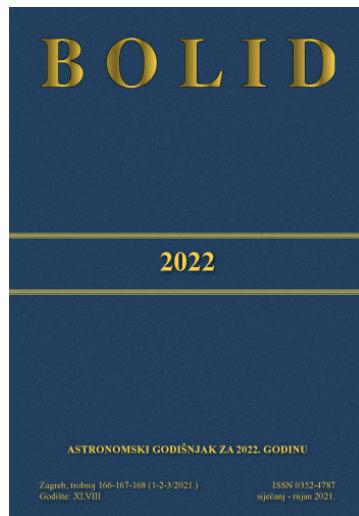
Oblici izvanzemaljskih površina 9. dio
Kardaševe svemirske civilizacije
Povijest svemira kemijski ispričana
Izgled jesenskog neba
Cassinijeva postignuća
Magnetska polja - mogući važan činitelj
u nastanku planetских sustava
Sherburne Wesley Burnham

“Čovjek i svemir” (br. 2 šk. god.
2021/22).

Oblici izvanzemaljskih površina 10.
dio
Znanstveni satelit IBEX otkriva
promjenljivu granicu Sunčeva
sustava
Novosti i zanimljivosti
Zimsko nebo
Istraživanje Mjeseca svemirskim
letjelicama
Novosti i zanimljivosti
Kralj planeta u teleskopima
amatera
Lewis Swift

4.2. Časopis *Bolid*

Priprema nove koncepcije Bolida godišnjaka. Izrada računalnih programa za efemeride (D. Hržina). Tijekom epidemioloških mjera D. Hržina je završio izradu programa i radi na usavršavanju programa za efemeride i to upotrebljavajući egzaktne izraze. Program omogućuje pripremu Bolida godišnjaka i to je prvi put u Hrvatskoj da imamo vlastiti astronomski godišnjak. Suradnja u izradi programa ostvarena je s ruskim znanstvenicima (Institut prikladnoj astronomije) koji pritežuju sličan ruski godišnjak.



Bolid trobroj (godišnjak):

U trobroju časopisa Bolid dani su osnovni podaci o prividnim položajima Sunca i planeta u nastupajućoj kalendarskoj godini, kao i podaci o astronomskim pojavama.

Tekstovi su prvenstveno prilagođeni čitateljima koji žele relativno jednostavno i brzo saznati koja se astronomski tijela i pojave mogu opažati iz naših krajeva. Navedeni podaci mogu poslužiti ljubiteljima astronomije (astronomima amaterima) kod planiranja promatranja, dok se tablični prikazi podataka mogu

upotrijebiti za stručni i znanstveni rad.

Na početnim stranicama dan je popis nekih astronomskih konstanti, a zatim slijedi kronološki prikaz astronomskih pojava u sljedećoj godini. Navedeni su datumi i vremena po UT1 (zaokružena na puni sat) nastupanja: perihela, afela, perigeja, apogeja, Mjesecnih faza, konjunkcija (planeta i Mjeseca međusobno i u odnosu na sjajne zvijezde), opozicija, elongacija, zastoja u nebeskom kretanju, pomrčina i drugih osobitih nebeskih pojava. Podaci su geocentrični pa je vidljivost nekih pojava ovisna o položaju motritelja na Zemlji. Posebno je to slučaj kod okultacija Mjesecom.

U posebnim tablicama nalaze se podaci o trenucima prolaska Mjeseca perigejom i apogejom, te o počecima godišnjih doba i trenucima prolaska Zemlje perihelom i afelom. Nadalje slijedi opis vidljivosti i prividnih gibanja planeta, upotpunjeno i dodatnim grafičkim prikazima koji, nakon tablica s podacima o planetoidima, nadnevima nastupanja planetskih konfiguracija i tablice s podacima o trenucima nastupanja Mjesecnih mijena, uključuju i promjene prividne zvjezdane veličine (u tablicama označene kao prividni sjaj) i prividnog promjera planeta. Potom nalazimo podatke o Sunčevim i Mjesecovim pomrčinama u idućoj godini godini s grafičkim prikazima vidljivosti pomrčina sa Zemljine površine. Opise su priredili Gustav Kren i Damir Hržina. Slijede grafički prikazi prividnih kretanja galilejanskih Jupiterovih satelita.

Na preostalim stranicama nalaze se tablični prikazi kalendara i zvjezdanog vremena (dana je i jednadžba ekvinocija: razlika prividnog i srednjeg zvjezdanog vremena), efemeridni proračuni položaja Sunca, Mjeseca i planeta, kao i podaci o sudma i zalascima Sunca, Mjeseca i planeta vidljivih golim okom.

Astronomski podaci o Suncu nalaze se u dvjema tablicama. U prvoj su dane ekvatorske i ekliptičke koordinate Sunca, udaljenost Sunca i Zemlje iskazana u astronomskim jedinicama (a.j.) i jednadžba vremena - razlika prividnog (pravog) Sunčeva vremena i srednjeg sunčevog vremena. Druga tablica donosi elemente za fizička opažanja Sunca, iznose Sunčeve horizontske paralakse i Sunčeva prividnog polumjera.

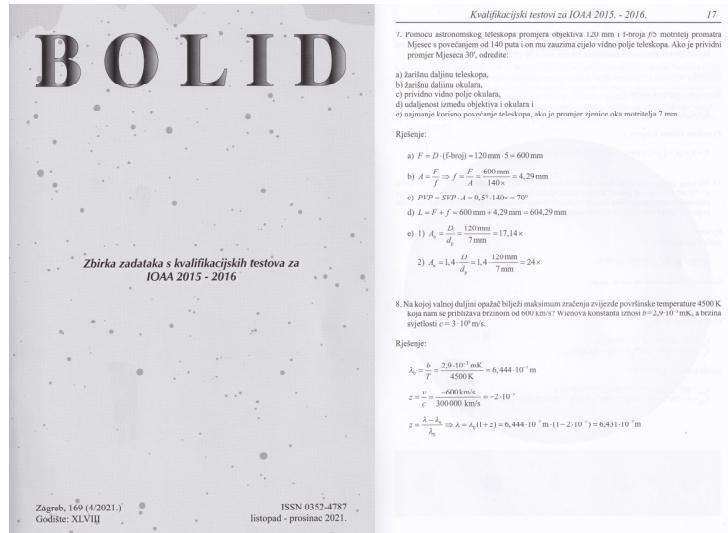
Sličan tablični prikaz dan je i za Mjesec, pri čemu je geocentrična udaljenost Mjeseca iskazana u kilometrima (km). Naveden je i iznos faze Mjeseca (omjer osvijetljenog polumjera vidljive ploče i prividnog polumjera) iz kojeg možemo izračunati i fazni kut \circ (u stupnjevima). Fazni kut Mjeseca (ili planeta) odgovara kutnoj udaljenosti između Sunca i Zemlje, gledano s Mjeseca (ili planeta).

Podaci o planetima dati su za svakih nekoliko dana i to u ovisnosti o brzini njihova prividnog gibanja u odnosu na zvjezdanu pozadinu.

Posljednji skup tablica sadrži podatke o izlascima i zalascima Sunca i Mjeseca te planeta vidljivih prostim okom. Također, dana su vremena nastupanja astronomskog sumraka. Sva ova vremena izračunata su za geografske koordinate Zvjezdarnice u Zagrebu (širina $45^{\circ}49'N$; duljina $15^{\circ}59'E$). Međutim, s malom greškom vrijede i za druga mjesta u Republici Hrvatskoj. Tako npr. odstupanja (u odnosu na Zagreb) za istočne dijelove naše domovine iznose najviše do -15 min, dok su u najzapadnijim dijelovima ova odstupanja oko $+10$ min. Pri tome je potrebito naglasiti da se izračunati podaci odnose na slobodni prividni horizont (na kojem npr. nisu vidljiva brda), koji je u stvarnoj situaciji rijetko vidljiv. Brdo prividne kutne visine od oko 5° produžuje vrijeme prividnog izlaska objekta za najmanje 20 minuta. Stoga se podaci o izlascima i zalascima najčešće rabe samo za približno određivanje trenutka pojave objekta nad obzorom ili vremena njegova zalaska. Astronomski večernji sumrak nastupa u trenutku kada se središte Sunčeve ploče nalazi 12° pod obzorom i traje do trenutka u kojem se središte Sunčeve ploče nađe 18° pod obzorom, kada nastupa prava noć. Kada se središte Sunčeve ploče nalazi 12° pod obzorom, tada se oko zenita, za vedrih noći, mogu golinom vidjeti zvijezde 6. prividne veličine, dakle, već tada postoje uvjeti za astronomska noćna opažanja. Usporedbom podataka o astronomskim sumracima i podataka o izlascima i zalascima planeta može se procijeniti vidljivost i odrediti pogodni dani za motrenja pojedinih planeta.

Vremena u Bolidu iskazana u srednjoeuropskom vremenu (SEV = UTC + 1h) koje je trenutačno u službenoj upotrebi u Republici Hrvatskoj ili u svjetskom vremenu (UT1). Kako je razlika između svjetskog vremena (UT1) i koordiniranog svjetskog vremena (UTC) unutar 0,9 s, može se za praktičnu primjenu uzeti da je zanemariva. Potrebno je voditi računa da se vremenima iskazanim u SEV-u dodaje jedan sat u razdobljima kada je u upotrebi ljetno računanje vremena.

Bolid jednobroj (tematski broj): Zbirka zadataka s kvalifikacijskim testova za IAO i IOAA 2015 - 2016



U ovom broju Bolida nastavljamo s prikazom kvalifikacijskih testova koje su rješavali najuspješniji učenici na državnim natjecanjima iz astronomije u 2015. i 2016. godini. Sva testiranja provedena su u prostorijama Zvjezdarnice Zagreb otprilike mjesec dana nakon državnih natjecanja iz astronomije, kako bi kandidati imali dovoljno vremena kvalitetno se pripremiti za testiranje. U tom su periodu imali i mogućnost dodatnih konzultacija i priprema, a ova serija zbirki zadataka dodatak je literaturi kako za pripreme za olimpijadu, tako i za pripreme za natjecanja iz astronomije. Sve ovdje objavljene kvalifikacijske testove izradili su mr. sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing., a recenzirao ih je dr. sc. Dragan Roša. Izbor učenika obavili su mr. sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing. Nadamo se da ćemo ovim izdanjem potaknuti čitatelje da prodube svoje znanje iz astronomije i astrofizike, a učenike i na sudjelovanje na natjecajima iz astronomije kako bi stekli nove spoznaje koje će im pomoći u nastavku školovanja.

4.3. Knjige i ostala neperiodična izdanja

U tijeku je i priprema drugog dopunjeno izdanja knjige Metode astronomskih istraživanja, autor D. Roša. U tijeku je izrada novog prijeloma i zamijena slika novima, uglavnom naših autora.

5. ZAJEDNIČKI PROGRAMI

05. mjesec - Zajednički program s hrvatskim astronomskim društvom "Mala škola astronomije u Španskom", 6 predavanja u sklopu radionica, 10 učenika iz OŠ Tituš Brezovački Zagreb, prof. Višnja Srdelić

04.05 Zajednički program s BOOM teatrom u sklopu programa "Dohvati svemir", predavanje i promatranje Sunca nakon predstave, OŠ Bedenica Darije Maričić i Filip Šterc



19. 05. Zajednički program s BOOM teatrom u sklopu programa "Dohvati svemir", predavanje u Domu kulture Korčula za OŠ Korčula, Damir Hržina

20. 05. Zajednički program s BOOM teatrom u sklopu programa "Dohvati svemir", predavanje u OŠ Blato, Damir Hržina

31.05. Zajednički program s BOOM teatrom u sklopu programa "Dohvati svemir", predavanje u OŠ Vođinci (30 učenika), Ivan Romštajn

srpanj - Program - radionica "Osobiti radioizvori u svemiru" - zajednički program s zagrebačkim radioamaterskim savezom.



08. 11. Zajednički program s BOOM teatrom u sklopu programa "Dohvati svemir", predavanje u OŠ Otok Vrgada (8 učenika), Filip Šterc

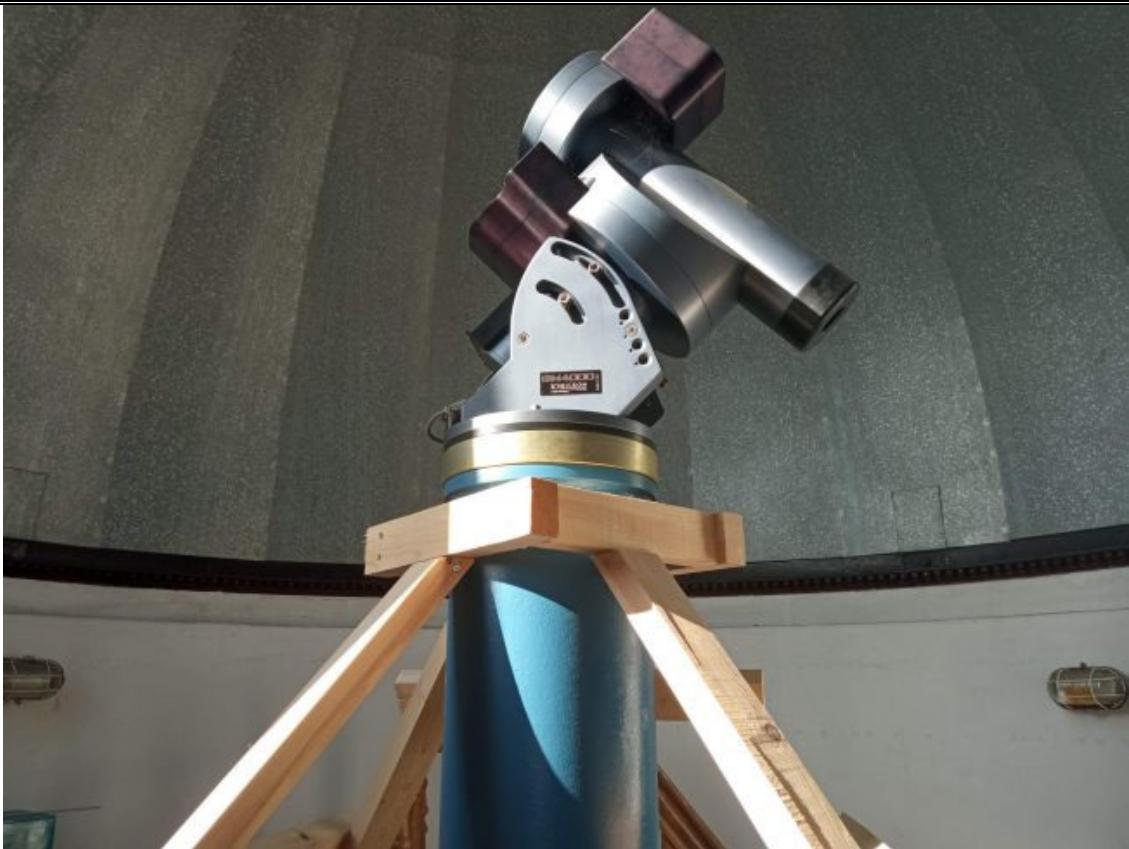


6. OSTALE (PRAĆEĆE) AKTIVNOSTI

- redovito su provođeni administrativni poslovi i tijekom epidemioloških mjera (evidencija pretplatnika, ispis računa, uplate putem internet bankarska i drugo), kao i složeni informatičko-tehnički poslovi oko održavanja instrumenata i opreme.

02. 02. Filip Šterc i Darije Maričić sudjelovali na redovitoj izbornoj skupštini ZZTK

15. 02. Tijekom potresa 29. prosinca 2020. došlo je do oštećenja na betonskom postolju na koje je učvršćen stup glavnog teleskopa Zvjezdarnice. Iz mjera predostrožnosti i radi očuvanja opreme, demontirali smo cijevi teleskopa s optikom i protu-utege. Međutim, demontaža automatske montaže i metalne cijevi je zahtjevnija jer je potrebna manja skela i mehanička dizalica. Prikazano na slici ispod.



07. 06. Održana redovita skupština ZAS na Zvjezdarnici Zagreb

10. mjesec Sanacija, sređivanje i popisivanje arhive nakon djelomičnog oštećenja prozora u knjižnici zbog potresa i nastalog vlaženja

26. 11. Održana skupština HAD-a na IRB-u, Darije Maričić

OSTALE POPULARIZACIJSKE I STRUČNE AKTIVNOSTI

11. 02. Suradnja s Astroučionicom, dr.sc. prof. Vernesa Smolčić oko obilježavanja dana žena i djevojaka u znanosti

24. 09. Rad s učenicom Emilijom Gillingham na pripremi maturalnog rada "Dinamika sustava Zemlja-Mjesec" u Prirodoslovnoj školi Vladimira Preloga, Zagreb.

10. mjesec Stručna pomoć i savjeti prof. Aljoši Graovcu iz Gimnazije Petra Preradovića, Virovitica za uvođenje nastave astronomije

12. - 15. 10. 3rd shaw - IAU Workshop on Astronomy for Education, Danijela Takač i Damir Hržina (project based competitions)

19. 10. Odlazak u OŠ Gornje Vrapče, predavanje i diskusija Darije Maričić i Filip Šterc

17. 12. U prostorijama Zvjezdarnice održana redovita godišnja skupština AADZ

1. PROGRAMI UDRUGA ČLANICA

7.1 Astronomsko astronautičko društvo "Zagreb"

Javna promatranja. U periodu od travnja do lipnja organizirano je 24 javnih promatranja teleskopom od kojih su 2 bila noćna (21.5. i 17.6.), a 22 dnevna (25.4., 9.5., 26.5., 27.5., 2.6., 8.6., 17.6., 19.6., 24.6., 29.6., 6.7., 9.7., 24.7., 7.8., 20.8., 26.8., 8.9., 10.9., 23.9., 3.10., 4.10., 24.10.). Na noćnim su promatranjima posjetitelji mogli pogledati sjajnije maglice i zvjezdane skupove, a na dnevnim promatranjima mogli su opažati Sunce kroz neutralni i H α filter. Dana 25.4. i 8.6. dodatno su imali prigodu vidjeti i prolazak Međunarodne svemirske postaje (ISS) ispred Sunca. Uz sama promatranja prezentirane su i mogućnosti koje pruža astrofotografija kao suvremeno pomagalo kako u profesionalnoj, tako i u amaterskoj astronomiji. Dio fotografija objavljen je i u časopisu Čovjek i svemir.

Program za nadarene - Miniolimpijada. Zbog nemogućnosti organiziranja miniolimpijade u Hrvatskoj, kao i želje organizatora u Mađarskoj, u sklopu programa za nadarene u organizaciji AADZ-a realizirano je sudjelovanje naših najboljih učenika na natjecanju 5 država u Baji od 27. do 29. kolovoza 2021. g. Na njoj su simulirani uvjeti poput onih na Međunarodnoj olimpijadi iz astronomije i astrofizike. Naši učenici bili su uspješni osvojivši 3. nagradu i pohvalu. Zadaci s prošlih kvalifikacija, kao i izvješće s Olimpijade objavljeni su u tiskanom obliku u časopisima Bolid, te Čovjek i svemir.

Program za nadarene - Olimpijada. U sklopu programa Međunarodne astronomске olimpijade u suradnji sa Zvjezdarnicom Zagreb i Hrvatskim astronomskim društvom proveden je odabir olimpijskog tima koji nas je zastupao na ovogodišnjoj IOAA. Članovi naše udruge izradili su i recenzirali testove, koje su ispravili i na osnovu rezultata odabrali olimpijski tim. U sklopu priprema i nakon održane Miniolimpijade (točka 2. "opis i ocjena programa koje je udruga samostalno organizirala" ovog obrasca) organizirana su tijekom listopada i studenog on-line predavanja kako bi se naši učenici još bolje pripremili za IOAA. Članovi AADZ-a izvršili su tehničku pripremu predavaonice prema zahtjevima glavnog organizatora iz Kolumbije, te su sudjelovali u provedbi same Olimpijade na kojoj je jedna naša učenica osvojila broncu.

Astronomska ljetna škola. Ovogodišnja 52. Astronomska ljetna škola održana je od 19. do 26. srpnja u Planinarskom centru „Petehovac“. Uz sedam demonstratora i voditelja radnih skupina, sudjelovalo je i osam pozvanih predavača. Ukupno je sudjelovalo 26 sudionika, od kojih je bilo 21 polaznik od petog do osmog razreda, 4 učenika srednjih škola i jedan profesor. Svakodnevno su održavana dvosatna predavanja školskog tipa, a potom se rad odvijao po radnim skupinama. Prema svojem predznanju bili su podijeljeni po skupinama koje su vodili iskusni djelatnici Zvjezdarnice Zagreb, te profesorice koje rade u školama. 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“, „Planeti“ i „Sunce“. Uz rad po skupinama, polaznicima su organizirana predavanja koja su držali znanstvenici i popularizatori astronomije, kao i večernja opažanja astronomskom opremom. Učenici su uz rad imali i slobodno vrijeme koje su iskoristili za opuštanje i druženje.

7.2 Remetinečko astronomsko društvo

Udruga je uspješno organizirala stručni rad kako u Zagrebu tako i van Zagreba a sve u okviru kovid mjera. Stručna promatranja su održana na: Petrovoj gori, Kozjača i Tulovim gredama.

7.3 Astronomsko društvo Beskraj

AD Beskraj nastavlja s redovnim godišnjim javnim opažanjima za građanstvo. Mnogi posjetitelji i pozitivne reakcije dokaz su da građani s velikim zanimanjem podržavaju naš rad. Budući da Zvjezdarnica Zagreb ima vrlo ograničene kapacitete za primanje posjetitelja, naša javna opažanja na raznim lokacijama u gradu uvijek su popraćena brojnim posjetiteljima. Sva takva događanja redovito najavljujemo putem Facebooka koje zatim vide brojni Zagrepčani, ali i stanovnici drugih gradova čime potičemo slična okupljanja i u drugim mjestima. Nažalost, zbog situacije s COVID-19, ove godine nismo održavali javna opažanja za građanstvo, međutim članovi su preko Facebook grupe naše udruge prezentirali mnoge svoje astrofotografije maglica, galaksija i planeta, čime nastavljamo poticanje interesa za astronomiju kod građana grada Zagreba, što potvrđuju i brojni komentari koje su građani pisali ispod objava.

Opažanja noćnog neba i astrofotografiranje od strane članova udruge se održavalo redovito koliko je to bilo moguće zbog situacije s virusom. Terenske aktivnosti provode se kontinuirano tijekom godine u Zagrebu, Petrovoj gori, Čavlovici, Lici, te drugim lokacijama u cijeloj Hrvatskoj. S obzirom na to da se radi o velikom broju odlazaka na teren koja međusobno dogovaraju članovi udruge, teško je točno zabilježiti sve pojedinačne datume tih aktivnosti. U sklopu terenskih opažanja provodi se i edukacija novih članova o rukovanju teleskopima i pronalaženju objekata na noćnom nebu, te modifikaciji i izradi astronomskih instrumenata i opreme. S obzirom na to da su svi članovi građani grada Zagreba, ovaj program je od velike važnosti za popularizaciju praktične astronomije u gradu.

Nakon prošlogodišnjeg proglašenja međunarodnog parka tamnog neba Petrova gora – Biljeg, tvrtka "Odašiljači i veze" je na jedino promatralište u parku (parkiralište u podnožju spomenika) postavila komunikacijski toranj osvijetljen snažnim signalnim svjetlima čime se praktički onemogućuje rad parka tamnog neba. Sve aktivnosti u parku time su prekinute, usprkos brojim prosjednim člancima i TV prilozima u medijima.

Svaki ponедeljak na Radio Studentu uživo se emitira emisija o astronomiji koju vode Marko Šimac i Lovro Dujnić, u trajanju od sat vremena. Emisija obrađuje razne znanstvene teme, ali i astronomske pojave, fenomene i događanja, te novosti iz astronautike. Emisija je rado slušana, a snimka emisije se zatim postavlja na YouTube gdje ostaje dostupna velikom broju zainteresiranih.

Tradicionalni godišnji Petrova gora Star Party, okupljanje zaljubljenika u astronomiju iz cijele Hrvatske, je zbog postavljanja komunikacijskog tornja na Petrovoj gori se i ove godine održava na novoj lokaciji – Bunić blizu Korenice. Velik broj posjetitelja uživao je u prekrasnom noćnom nebu Like uz vizualna opažanja kroz teleskope i astrofotografiju. Dobar dio posjetitelja bili su upravo građani grada Zagreb koji inače zbog svjetlosnog onečišćenja ne mogu uživati u zvjezdanom nebu.

Važnija oprema, alati i druga sredstva korištena pri izvođenju programa

Naziv / vrsta opreme, alata	Vlastita	Posuđena (unajmljena)
Apokromatski teleskop refraktor otvora objektiva 175 mm, žarišne daljine 1400 mm, s prstenima i držačem tražioca i s pratećom opremom (okularima, filtrima)	X	
GO-TO ekvatorijalna montaža GM4000, nosivosti oko 100 kg na podnožje (nosaču) na kojoj su oba teleskopa i PST	X	
CORONADO, teleskop sa H-alfa filterom sa stativom, promjera objektiva 40 mm, za promatranje Sunca u H-alfa svjetlosti	X	
Teleskop refraktor ZEISS 130/1950 mm	X	
H-alfa filter za opažanje Sunca	X	
Čestični detektor SEVAN	X	
ionosferski monitor SID (u funkciji) i SUPERSID	X	

Teleskop refraktor Zeiss 110/1100 mm	X	
Terenski dalekozor refraktor ATESTAT AT-1 - 3 kom.	X	
Durbin Zeiss zoom 4-20 puta, otvor 48 mm	X	
Panarama teleskop refraktor 60/900	X	
Teleskop Zeiss telementor otvora 63 mm	X	
Terenski dvogled Zeiss Nr50752, (refraktor)	X	
SEXTANT firme NEGRETTI & ZAMBRA	X	
Transparent globus FARQUHAR, globus nebeske sfere s osnovnim krugovima sferne astronomije, s prozirnim pleksiglas kuglama	X	
DVD i audio uređaj sa zvučnicima	X	
Fotokopirni uređaj Agfa X110, F6LYL	X	
CCD kamera SBIG ST 2000	X	
Diaprojektor Kinderman diafocus 1500 E	X	
CCD kamera za planete s filtrima	X	
Mali pasažni instrument R. MAILHAT, Paris 1870. - XIV ^e	X	
LCD projektori (2 kom) s ekranom (platno), Prijenosna računala, osobna računala i printeri, Skener Epson Perfection 3200 Photo	X	
Pointer laserski za zvijezde	X	
knjižnica s pripadajućom literaturom	X	
Avanty kompresor za napajanje teleskopa	X	
Teleskopa Celestron 9,25" na CGEM montaži	X	
Newton teleskop 200 mm na automatiziranoj montaži	X	
Automatizirana montaža CGEM	X	

Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2021.

Naziv manifestacije	12. - 14. 05. Državno online natjecanje iz astronomije
- Mjesto održavanja	internet
- Datum	12.05 - 14. 05.
Dobna skupina	osnovna i srednja škola
a) djeca i mladi	0
b) odrasli	2 (I. Romštajn i D. Hržina)
Osvojene	(navesti koje i koliko)
a) pohvale	
b) nagrade	
c) medalje	
d) plasman	
e) ostalo	

Marketinška komunikacija		
Nazočnost u medijima (navesti naziv manifestacije, naziv medija i vrstu priloga)		
	08.02. Snimanje emisije "Pučko zvjezdoslovje" na Zvjezdarnici, Boris Štromar i Tatjana Kren 11.02. Snimanje neba nakon zalaska Sunca za emisiju HRT, Boris Štromar 13.05. Online emisija "Zvjezdarnica i Popov toranj", za OnlineTVCroatia, Darije Maričić 19.05. Izjava za radio Korčula, Damir Hržina 28. 09. Sudjelovanje u emisiji Andromeda, hrvatski radio drugi program s temom "Novosti u istraživanju Sunca", Darije Maričić	06.02. Modra Lasta - predstavljanje zanimanja astrofizičar - dr.sc. prof. Vernesa Smolčić

U Zagrebu, 15. veljače 2022.