



## Mozaik M31

Prvič sem poskusil z RC 10 slikati Andromedo. Zaradi velikosti galaksije je potrebno narediti mozaik.

Za čudo je zdržalo vreme iz sobote na nedeljo. Sem že imel spakirano za domov zaradi koprene, pol se za čudo začelo jasiti, na hitro sem postavil teleskop in upal, da uspe. Zjutraj že bila gosta megla

Slika je sestavljena iz 9 segmentov. Moraš narediti plan v ASI AIR in on premika teleskop po segmentih, auto fokus in meridian flip. Ker je test, sem vsak segment poslikal samo  $5 \times 60$  sekund.

O času ki ga rabiš pol da vse to obdeláš, raje ne govorim. Če ne drugo, vem kako zapraviti čas v doolgih zimskih večerih, če bo jasnih noči še za kakšno astrofotko. Skratka da sestaviš prvo 9 osnovnih slik, traja cca 9 čistih ur. Potem pa skozi proces v programu pixinsight še cca 5 ur. In to za  $3 \times 3$  mozaik.

Da ne govorim o velikosti datotek. Preden sestaviš 9 slik, ima vsaka cca 1,8 GB.

Original na koncu ima 969 MB.



Galaksija M31 v Andromedi. Mozaik  $3 \times 3$ , vsak segment  $5 \times 60$  sekund, posneto z RC 10. Foto: Darko Benzia.

*Darko Benzia*

## Zvezda Strelec A S2

Ena izmed ugotovitev sodobne astronomije je, da imajo velike galaksije, vključno z našo domačo Mlečno cesto, v svojih jedrih supermasivne črne luknje.

Pogled v središče naše galaksije v vidnem spektru zastira medzvezdni prah v bližini središča. Zato astronomi opazujejo središče galaksije v infrardečem spektru.

Osrednja črna luknja Mlečne ceste se imenuje Strelec A\*, na kratko Sgr A\*. Njena masa je približno 4 milijone Sončevih mas.

Astronomi lahko opazujejo zvezde, ki krožijo blizu nje. Med njimi je zvezda, imenovana S2, ki je zanimiva, ker se zelo približa črni luknji. Ker so tam ekstremne razmere, bi se lahko po vedenju zvezde zaznali učinki, ki bi potrjevali Einsteinovo teorijo splošne relativnosti. To bi bila hkrati neposredna potrditev te teorije.

S2 je mlada zvezda in je približno 15-krat masivnejša od našega Sonca. Od nas je oddaljena 26.000 svetlobnih let.

S2 obkroži Sgr A\* v razpotegnjeni elipsi, obhodna doba traja približno 16 let. Premer njene orbite je približno 300 milijard km.

V pericentru (pericavum-nigrum) je zvezda oddaljena le 18 milijard km od črne luknje. To je le štirikrat dlje, kot je Neptun oddaljen od našega Sonca.

V tej točki je hitrost zvezde približno 6000 km/s. Gravitacijski pospešek črne luknje v tej točki je  $g = 1.63 \text{ m/s}^2$ .

Kot je bilo rečeno, v teh ekstremnih razmerah se že lahko izmerijo učinki, ki jih napovedujejo Einsteinove enačbe splošne teorije relativnosti. Znanstveniki so potrdili gravitacijski rdeči premik. Običajen rdeči premik opazimo pri svetlobi svetila (zvezde), ki se oddaljuje od nas. Valovna dolžina svetlobe se poveča v odvisnosti od hitrosti svetila. Podoben učinek predvideva splošna teorija relativnosti v močnem gravitacijskem polju.

Pri zvezdi S2 so izmerili gravitacijski rdeči premik pri prehodu skozi najnižjo točko orbite. Rdeči premik je navidezno dodal 200 km/s k hitrosti zvezde, kar je bilo dovolj, da so ga lahko izmerili. Schwartzschildov polmer  $r_s$  črne luknje je 11 milijonov kilometrov.

Izmerili naj bi tudi precesijo pericentra zvezde S2, ki je posledica splošne teorije relativnosti. Pri Merkurju, najbližjem planetu, ki kroži okoli Sonca, so astronomi dolgo iskali vzrok za diskrepanco med izračunano precesijo z upoštevanjem vplivov drugih planetov idr., ki je okoli 532 ločnih sekund na stoletje, in dejansko, ki

# V A B I L O

Vabimo vas na redni mesečni sestanek Astronomskega društva Javornik, ki bo v torek 19.12.2023 ob 18<sup>h</sup>. Sestanek bo potekal na daljavo prek povezave <https://private.vid.arnes.si/ykak-zn4p-prif>. Glavni del sestanka bo predavanje:

## Črna luknja v središču Rimske ceste

Pogledali si bomo dva prispevka o črni luknji v središču naše Rimske ceste.

Prispevka najdete na povezavah <https://www.youtube.com/watch?v=P1LYyZS4Fw> in <https://www.youtube.com/watch?v=jhtuVWH4IiA>.

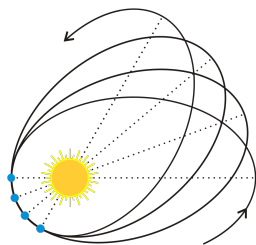
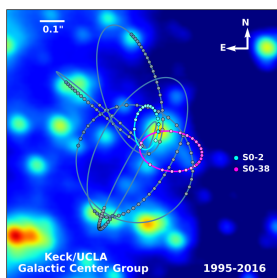
Vabljeni!

*Bernard Ženko*

Dodatne informacije o tem in preteklih predavanjih najdete na <http://www.adj.si>.

je okoli 575 ločnih sekund na stoletje. Pravo vrednost so dobili, ko so upoštevali splošno teorijo relativnosti, ta je dodala manjkajočih 10 %.

Glede na to, kakšna je gneča okoli Sag A\*, je bilo veliko delo ločiti vplive zvezd od splošne relativnosti.



*Borut Jurčič Zlobec*

ni viden, zatem pa se prikaže na jutranjem nebu in konec meseca v ozvezdju Škorpiona vzide že uro pred Soncem.

- ★ **Venera** je Danica; sprva vzhaja okoli pol štirih, konec meseca pa nekaj pred peto uro zjutraj. Sredi meseca se iz ozvezdja Device preseli v ozvezdje Tehtnice.
- ★ **Mars** decembra ni viden.
- ★ **Jupiter** v začetku meseca opazujemo do pol petih zjutraj, konec meseca pa le še do pol treh. Nahaja se v ozvezdju Ovna.
- ★ **Saturn** je v začetku decembra na nebu do pol enajstih zvečer, konec meseca pa v ozvezdju Vodnarja zaide že okoli devetih.
- ★ **Uran** v ozvezdju Ovna sprva zahaja okoli šestih zjutraj, konec meseca pa že pred četrto.

13. decembra nastopi maksimum meteorskega roja Geminidov s približno 120 utrinki na uro.

Zima se začne 22. decembra ob 4:27.

*Urška Pajer*

## Efemeride december 2023

(Efemeride si lahko ogledate tudi v reviji Življenje in tehnika.)

datum	Sonce		Luna		čas
	vzhod	zahod	vzhod	zahod	
01.12.	07:23	16:18	19:46	11:22	CET
05.12.	07:28	16:17	--	12:53	CET
10.12.	07:33	16:16	04:43	14:20	CET
15.12.	07:37	16:17	10:21	18:41	CET
20.12.	07:40	16:18	12:30	00:05	CET
25.12.	07:43	16:21	14:40	06:27	CET
30.12.	07:44	16:25	19:47	10:19	CET

Planeti:

- ★ **Merkur** do sredine decembra v ozvezdju Strelca zahaja približno uro za Soncem, nato nekaj časa

Javorniški Mesečnik izdaja Astronomsko društvo Javornik, Ljubljana / ISSN 1581-1379 / urednik Aram Karalič / izhaja v prvi polovici meseca / prejemajo ga brezplačno vsi člani Astronomskega društva Javornik / prispevke pošljite na naslov [info@adj.si](mailto:info@adj.si) / **ROK ZA ODDAJO PRISPEVKOV JE 7. DAN V MESECU** / prispevkov praviloma ne lektoriramo / stavljeno v L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X