



## Adaptivna optika

Če gledaš zvezde, opaziš, da migljajo: spreminjajo položaj na nebu – zato, ker se ozračje ne obnaša tako kot kos optičnega stekla, ampak kot voda, preden zavre: če dobro pogledaš vzorec na dnu lonca, opaziš, da spreminja obliko.

Največ migotanja odpravi že ravno zrcalo, ki ga daš pred tipalo in se premika tako, da odbije sliko zvezde vedno na isto točko na tipalu. Tako slika zvezde ne bo razmazana, kar bi se nujno zgodilo pri daljši osvetlitvi. Da lahko dobro usmerjaš ogledalo, moraš z drugim tipalom gledati, kako se slika iste (ali pa bližnje) zvezde premika, gledano mimo ogledala.

Pri adaptivni optiki, ki je namenjena ljubiteljem, premike ogledala upravlja slika bližnje zvezde zato, da do tipala pride vsa svetloba zvezde, ki jo slikaš. Žal to za zares ostro sliko ne zadostuje, ker zrcalo ne more odpraviti vseh motenj ozračja. Še hujša težava je to, da dovolj svetlih vodilnih zvezd ni dovolj in sploh niso tam, kjer bi jih človek hotel imeti.

Zato se je resne adaptivne optike treba lotiti drugače. Namesto žarkov je treba obravnavati valovne fronte – pri obravnavi z žarki izgubimo ogromno informacij, saj so le pripomoček, da si širjenje svetlobe skozi optične naprave lažje predstavljamo. Valovne fronte so površine, ki so pravokotne na žarke.

Od zvezde do ozračja valovne fronte pripotujejo ravne. V ozračju nekateri deli take fronte malce spremenijo smer, drugi malce zaostanejo, tretjim se zgodi oboje. Ista valovna fronta pride do teleskopa zmečkana – predstavljaj si nepolikano rjuho.

Adaptivna optika mora pomečkano rjuho polikati: dele fronte, ki zaostajajo, je treba poriniti naprej, dele, ki so spremenili smer pa usmeriti v pravo smer. To se da doseči z ogledalom, ki se ga da preoblikovati tako, da ima izboklino tam, kjer je treba fronto poriniti naprej in ga nagniti tam, kjer je fronta treba spremeniti smer.

Ogledalo mora biti tanko, da se zaradi preoblikovanja ne zdrobi. Preoblikovati ga je treba nekaj tisočkrat na sekundo in ker ni na voljo dovolj svetlih zvezd, da bi se te čarovnije dalo delati pri slikanju katerega koli predela neba, si je treba pomagati z umetnimi zvezdami. Ameriška šola vzbuja z laserji natrij 60 km visoko, evropska strelja kratke pulze in jih pogleda, ko so 25 km visoko, težave delajo itak spodnje plasti ozračja, tja do 16 km. Eno samo ogledalo ne zadostuje, tudi ena umetna vodilna zvezda ne, zato v najsodobnejšem sistemu GeMS, ki je vgrajen v 8,19 metrski južni teleskop na observatoriju Gemini v Čilu (severni je na Havajih), uporabljajo pet laserjev in več gibkih ogledal. Sistem

so razvijali več kot deset let. Slike, posnete s tem sistemom, pokažejo neverjetne podrobnosti.

Na ta način se da posekati Hubbla tudi po ostrini. Po ločljivosti ga itak vsak teleskop, ki ima ogledalo večje od njegovega, ki ima premer 2,4 m.

Rok Vidmar

## Objekti globoko v vesolju avgusta

Avgusta opolnoči kulminirajo ozvezdja Vodnar, Pegaz, Kuščar in Kefej, tema pa se podaljša na malone šest ur. Rimska cesta se boči čez nebo od vzhoda do zahoda in je še vedno v ugodni legi za opazovanje z binokularjem.

V Vodnarju najdemo dve kroglasti kopici, *NGC 6981 (M 72)* in *NGC 7089\* (M 2)*, odprto kopico *NGC 6994\* (M 73)* ter planetarno meglico *NGC 7009\**. V Pegazu, velikem ozvezdju, najdemo pravzaprav le kroglasto kopico *NGC 7078\* (M 15)*, v Kuščarju dve kroglasti kopici, *NGC 7209\** in *NGC 7243\**, ter v Kefeju prav taki dve, *NGC 7160\** in *NGC 7235*. Zvezdica pomeni, da objekt vidimo kljub svetlobnem onesnaženju.

*NGC 7078 (M 15)* v Pegazu je v naših inštrumentih vidna pod kotom 7 ločnih minut, v resnici pa ima v razdalji 33 600 svetlobnih let premer 175 svetlobnih let. Rimska cesta bi zvezde iz nje iztrgala s plimskimi silami na razdalji 210 svetlobnih let od centra te kroglaste kopice: najbrž je najgostejša v naši galaksiji, tako gosta, da bi v centru utegnila imeti črno luknjo, ki jo astronomi zdaj skušajo odkriti s pomočjo Hubblovega teleskopa. Poleg 112 spremenljivk (tudi Kefeide tipa II) in 9 pulzarjev so v tej kopici našli tudi planetarno meglico.

Tudi *NGC 7089 (M 2)* je gosta kopica, a *NGC 6981 (M 72)* sodi med najmanj goste. Ni pa še odločeno, ali je *NGC 6994 (M 73)* res odprta kopica (ali ostanek zelo stare odprte kopice), ali pa je le asterizem – v daljnogledu je videti le štiri zvezde na kupu.

Rok Vidmar

# MESEČNEGA SESTANKA JULIJA IN AVGUSTA NI

Bernard, bernard.zenko@ijs.si

## Efemeride avgust 2013

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

datum	Sonce		Luna		čas
	vzhod	zahod	vzhod	zahod	
01.08.	05:44	20:32	01:08	16:27	CEST
05.08.	05:49	20:26	04:29	19:15	CEST
10.08.	05:55	20:19	09:39	21:34	CEST
15.08.	06:01	20:11	15:14	–	CEST
20.08.	06:08	20:02	19:19	05:18	CEST
25.08.	06:14	19:53	21:54	11:18	CEST
30.08.	06:20	19:44	00:35	15:57	CEST

Planeti:

- ★ **Merkur** Merkur je viden v prvi polovici meseca; sprva vzhaja okoli štirih, sredi meseca pa okoli petih. Vmes se iz ozvezdja Dvojčkov preseli v ozvezdje Raka.
- ★ **Venera** je Večernica; najprej zahaja okoli desetih, konec meseca pa kmalu po deveti uri. Sredi meseca se iz ozvezdja Leva preseli v ozvezdje Device.
- ★ **Mars** je viden v jutranjih urah, ko vzhaja kmalu po tretji uri. Konec meseca se iz ozvezdja Dvojčkov preseli v ozvezdje Raka.
- ★ **Jupiter** v ozvezdju Dvojčkov sprva vzhaja okoli treh zjutraj, potem pa vse bolj zgodaj in konec meseca vzide okoli pol dveh.
- ★ **Saturn** je v prve dni meseca na nebu do polnoči, nato pa zahaja vse bolj zgodaj in konec avgusta zaide že pred deseto. Nahaja se v ozvezdju Device.
- ★ **Uran** se v začetku avgusta pokaže nekaj pred enajsto, nato pa vzhaja vse bolj zgodaj in konec meseca v ozvezdju Rib vzide že pred deveto.

Zanimivi dogodki:

- ★ 12. avgusta nastopi meteorski roj Perzeidov s približno 100 utrinki na uro.

*Urška Pajer*

## Efemeride september 2013

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

datum	Sonce		Luna		čas
	vzhod	zahod	vzhod	zahod	
01.09.	06:23	19:40	02:21	17:14	CEST
05.09.	06:28	19:33	06:25	19:11	CEST
10.09.	06:34	19:23	12:00	21:52	CEST
15.09.	06:40	19:13	16:38	01:46	CEST
20.09.	06:46	19:04	19:20	07:49	CEST
25.09.	06:53	18:54	22:29	13:01	CEST
30.09.	06:59	18:44	02:07	16:16	CEST

*Urška Pajer*

Planeti:

- ★ **Merkur** septembra ni viden.
- ★ **Venera** zahaja približno uro in pol za Soncem. Sredi meseca se iz ozvezdja Device preseli v ozvezdje Tehtnice.
- ★ **Mars** vzhaja okoli treh zjutraj. Konec meseca se iz ozvezdja Raka preseli v ozvezdje Leva.
- ★ **Jupiter** je viden v drugem delu noči. Najprej vzhaja okoli pol dveh, nato pa vse bolj zgodaj in konec meseca vzide opolnoči. Nahaja se v ozvezdju Dvojčkov.
- ★ **Saturn** sprva zahaja okoli desetih, konec meseca pa je v ozvezdju Tehtnice viden samo do osmih.
- ★ **Uran** je v ozvezdju Rib na nebu vso noč.

Jesen se začne 22. septembra ob 22:44.

*Urška Pajer*

## Objavite prispevek!

Mesečnik potrebuje prispevke. Zato pozivam vse, ki želite kaj objaviti, da mi po elektronski pošti pošljete svoj prispevek. Prispevki so lahko raznovrstni: poročilo o opazovanju, slika, risba, zanimiva astronomska novica, predstavitev domačega observatorija ali teleskopa, skratka – karkoli astronomskega.

*Aram Karalič*

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 jam@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>Xu