

PRESEK

List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje

ISSN 0351-6652

Letnik **8** (1980/1981)

Številka 1

Strani 34-39

Bojan Dintinjana:

FOTOGRAFIJA ZVEZDNEGA NEBA

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/8/458-Dintinjana.pdf>

© 1980 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2009 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.



FOTOGRAFIJA ZVEZDNEGA NEBA

Le malokdo se spomni, da bi lahko poleg fotografiranja vseh mo gočih objektov na naši Zemlji usmeril objektiv svojega fotoapa rata navzgor, proti zvezdnemu nebu. In vendar fotografiranje zvezd ni prav nič zahtevno - dobre rezultate lahko dosežemo že s čisto preprostim fotoaparatom. Žal prevečkrat pomislimo, kako so zvezde le zelo oddaljene in zelo šibke svetlobne točke, tako da jih niti ne moremo fotografirati. In če že pomislimo na to, da bi svoja opazovanja zvezd, planetov, kometov ali utrinkov zabeležili s fotografijo, kako to storiti?

Kdor ni navajen svojega fotoaparata usmeriti navzgor, bo ob iz razu "zvezdna fotografija" pomislil na velike zvezdarne, tele skope in na vse vrste drugih naprav, ki naj bi sodile zraven. Pa temu ni tako! Prvi posnetki neba niso bili delo astronomov. Prvo fotografijo Lune je leta 1840 napravil newyorški splošni zdravnik Henry Draper.

Prav gotovo je najlepše imeti doma svoj lastni teleskop, toda le koliko mladih amaterjev si poleg izdatkov zanj, četudi ga lahko sami izdelajo, more privoščiti še nakup astrografa in ostalih pripomočkov. Dosežki amaterja, ki uporablja poceni fo to aparat, so lahko ne le uporabni, temveč morejo prispevati znanosti, kot npr. leta 1975 delo amaterja iz Los Angelesa, ki je posnel serijo fotografij izbruha zvezde Nova Cygni. Astron o mija je tako znanstveno področje, kjer blestijo prav amaterji in obenem tako, kjer začetnik lahko najde že izkušene in poklj cne astronome vedno pripravljene pomagati. Tako amaterji daje jo dragocene opazovalne podatke poklicnim astronomom. Ti se te



Sl. 1: Ozvezdje Velikega Voza (UMA), posneto s statično kamero 50mm/1.7 na visoko občutljiv film Ilford HP5 (29 DIN), osvetlitev 10 s. S prostim očesom ne moremo videti vseh zvezd, ki jih je film zaznal.

Sl. 2: Orionova meglica - velikanski oblak plinov in zvezdnega prahu. M42 je najsvetlejša plinska meglica neba, s prostim očesom jo vidimo kot zvezdo, obdano z medlim sojem. Posneto z astronomskim teleskopom Celestron 14, F = 3900mm, ekspozicija 10 minut na film Kodak 103a-F.



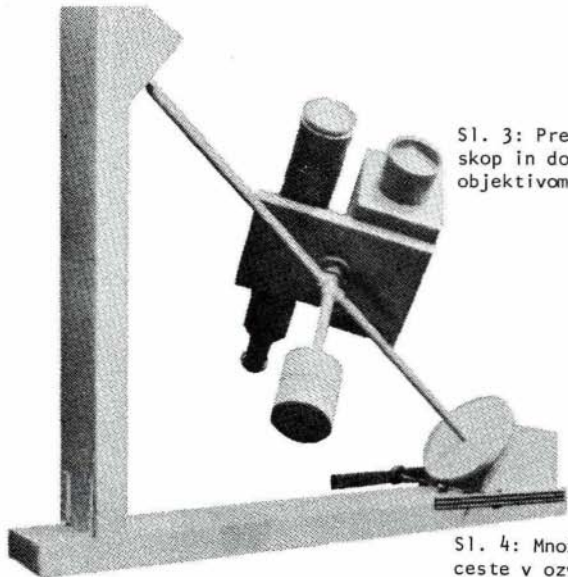
ga zavedajo in to amaterjem tudi priznavajo, zato se število amaterskih opazovalcev nenehno veča. Njihov trud je cenjen, njihovo delo sprejemljivo in dosežki uporabljeni.

Tudi v Sloveniji se je amaterska astronomija pričela zadnja leta hitreje razvijati in sicer v okviru Astronomske sekcije pri Zvezi ŠOLT ter Astronomskega društva Javornik.

Nebesna telesa, ki jih lahko fotografiramo, so Sonce, Luna, planeti, meteorji, kometi, severni sij, meglice, zvezdne kopice in galaksije ... - Zvezde navidezno vzhajajo in zahajajo. Fotografija pa nas o tem še posebej prepriča. Fotoaparati pritrđimo na stojalo in ga usmerimo navzgor. Pri daljši ekspoziciji pričakujemo, da bodo zvezde, ki so med ekspozicijo spremenile svoj položaj, pustile za seboj črte. Tako tudi je - te črte imenujemo zvezdne sledi. Če ekspozicijo skrajšamo, so tudi sledi krajše. Pri dovolj kratki ekspoziciji in občutljivem filmu drobne sledi zaznamo kot točke, ki realno ponazarjajo sliko zvezd. S polno odprto zaslonko objektivna, naravnane na neskončnost in deset sekundno ekspozicijo lahko zaznamo na emulziji vse zvezde, ki jih vidimo v jasni temni noči s prostim očesom in celo več.

Vendar fotografija seže dlje v vesolje - zabeležimo lahko tudi 10 000-krat šibkejše zvezde. Pravzaprav moramo v ta namen zbrati le več svetlobe, to je, da pri enaki zaslonki - odprtini fotoaparata, podaljšamo čas osvetlitve. Zato pa moramo s fotoaparatom slediti navideznemu gibanju zvezd. Vodimo ga z daljnogledom, ki je s fotoaparatom pritrjen na vrtljivi osi, usmerjeni proti nebesnemu polu (sl. 3). Vse skupaj zasučemo tako, da se zvezde v vizirju daljnogleda ne premaknejo - tako lahko osvetlimo film tudi za več ur, vendar pa že 20 - 30 minutna osvetlitev popolnoma zadošča.

Pri predolgi ekspoziciji svetloba neba počrni film in prekrije šibke zvezde. Za vsako kamero (astrograf) in film lahko določimo najdaljši čas osvetlitve in magnitudo zvezd, ki jih na filmu ločimo od ozadja. Svetlobno jakost fotoaparata podamo s fotografskim razmerjem F/D (F = goriščna razdalja, D = premer



Sl. 3: Preprosto stojalo za teleskop in doma izdelana astrokamera z objektivom episkopa

Sl. 4: Množica zvezd iz pasu Mlečne ceste v ozvezdju Laboda (CYG). V sredini je plinska meglica NGC 7000, ki sveti v rdeči barvi. Svetla zvezda na desni je Deneb. Osvetlitev 30 min

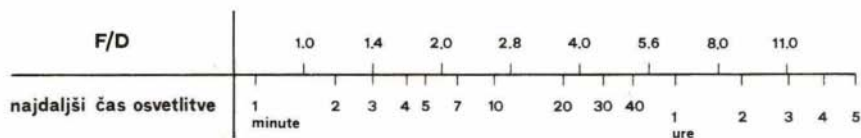




Sl. 5: Ozvezdje Bika (TAU), posneto s kamero, ki je sledila gibanju zvezd, osvetlitev 15 min., ostali podatki so enaki kot pri sliki 1.

Na sliki lahko vidimo tudi zvezdno kopico M45, imenovano tudi Plejade, ki je ena najlepših zvezdnih kopic z bogato mitološko tradicijo pri vseh narodih sveta. Sestavljena je iz okoli 100 zvezd in obdana z oblakom medzvezdnega prahu.

zaslonke). Za film Kodak 103a-0 in objektivne z različnim foto-
 grafskim razmerjem sestavimo npr. tabelo



Kako šibke zvezde še lahko zaznamo na filmu, je predvsem odvis-
 no od goriščne razdalje objektivna in od občutljivosti filma.
 Čim daljša je goriščna razdalja, tem šibkejše zvezde še lahko
 posnamemo. Intenziteta svetlobe neba na emulziji se v tem pri-
 meru zmanjša. Z magnitudo - m označimo najšibkejše zvezde, ki
 jih lahko najdemo na filmu (o siju zvezd, ki ga izražamo v mag-
 nitudah, si bralec lahko kaj več prebere v članku "O siju",
 Presek 6(1978/79)2).

Odvisnost mejne magnitude od goriščne razdalje:



Tabela velja le za snemanje ob jasni temni noči daleč stran od
 močnih mestnih luči, ki razmere močno poslabšajo.

Z objektivom 2.8/135mm in visoko občutljivim filmom (npr.
 Ilford HP5, TRI-X Kodak, Kodak Recording ...) lahko fotografi-
 ramo zvezde do 13^m. V tem primeru fotografska emulzija zazna
 svetlobni tok $3 \times 10^{-15} \text{W}$.

Bojan Dintinjana
