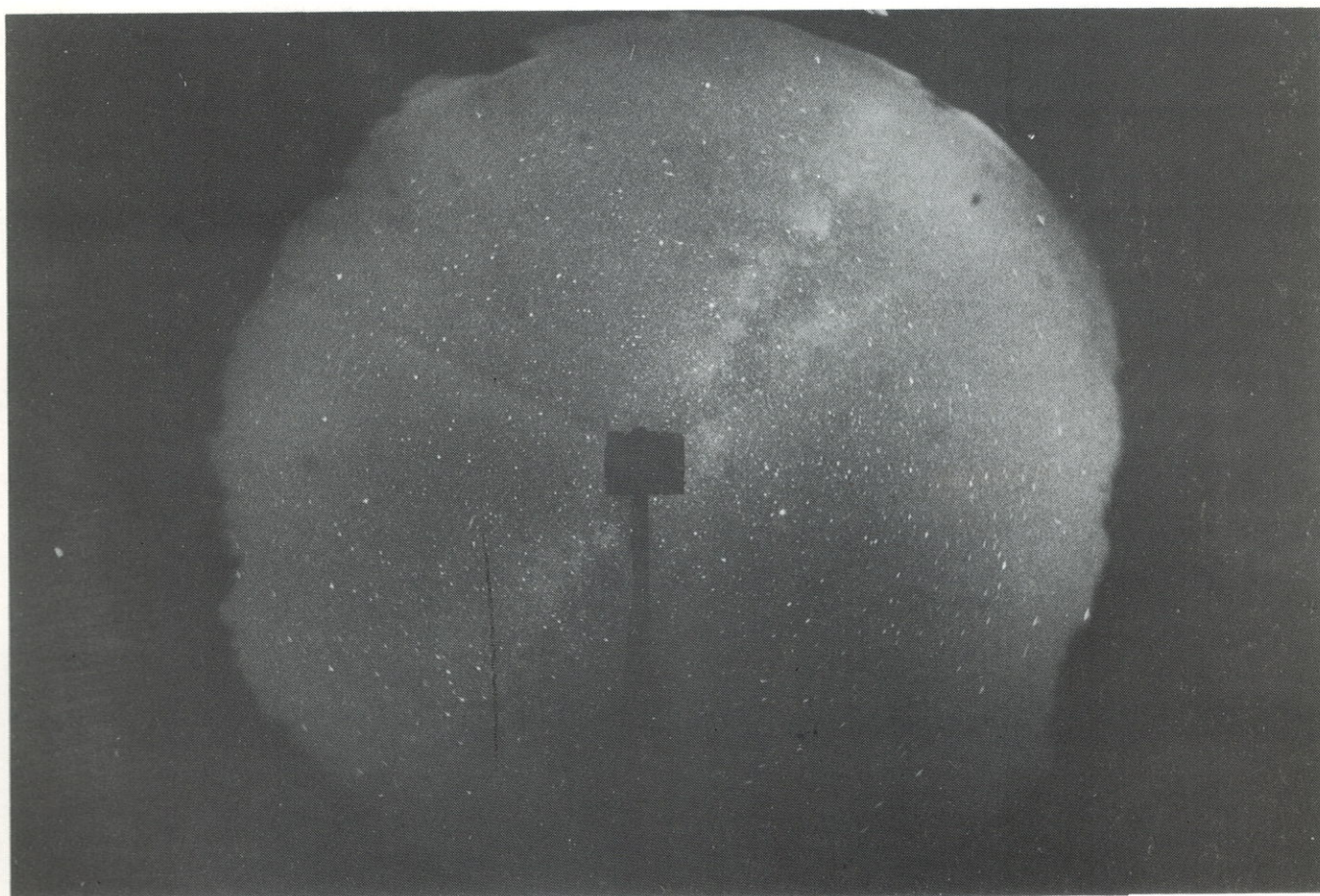




## MLADINSKI ASTRONOMSKI RAZISKOVALNI TABOR 1995

Javornik, 15. - 23. julij 1995

### POROČILO



Posnetek nočnega neba, narejen z all-sky kamero in Poncetovo nastavitvijo. Slika je v noči 20/21.7.1995 posnel Nikolaj Štritof na Javorniku. Objektiv: 58mm f/2.8, film: Kodak Tmax 400, ekspozicija 7 minut.



Astronomsko društvo Javornik



Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije (ZOTKS)



Kodak Meditrade



Spika, prva slovenska astronomska revija

Naslov: Mladinski astronomski raziskovalni tabor '95

Urednik: Jože Prudič

Založnik: Astronomsko društvo Javornik, Tavčarjeva 2, Ljubljana, Slovenija, 1995

© Astronomsko društvo Javornik, Slovenija, 1995

## Vsebina

Vsebina.....	3
Uvod <i>Nikolaj Štritof</i> .....	4
Vrtenje Sonca <i>Maja Kneževič</i> .....	5
Opazovanje meteorjev <i>Maja Kneževič</i> .....	7
Metoda dvojnega štetja meteorjev <i>Sašo Babič</i> .....	9
Spremenljive zvezde <i>Javor Kac, Matej Hasaj</i> .....	11
Naravnavanje teleskopa na nebesni pol <i>Boštjan Guštin</i> .....	14
Določanje mase Jupitra <i>Maruša Bradač</i> .....	15
Višina kraterjev na Luni <i>Javor Kac</i> .....	17
Lunine faze <i>Sašo Babič</i> .....	19
Schlesingerjeva metoda določanja nebesnih koordinat objekta <i>Maruša Bradač</i> .....	22
Razvijanje filmov <i>Marko Hebar</i> .....	25
Razvijanje slik <i>Matej Pestotnik</i> .....	26
Optični pojavi v atmosferi - halo <i>Burut I. Fjoreli</i> .....	27
Keplerjevi zakoni <i>Blaž Jemenšek</i> .....	29
Rimska cesta <i>Blaž Jemenšek</i> .....	31
Meteorji <i>Blaž Jemenšek</i> .....	32
Solarna konstanta <i>Matej Hasaj, Javor Kac</i> .....	33
Merjenje težnega pospeška <i>Matej Hasaj, Javor Kac</i> .....	34
Slike .....	35
Seznam udeležencev .....	38
Priloga k članku "Metoda dvojnega štetja meteorjev" .....	39

## Uvod

Od 15.7. do 23.7. 1995 je na Javorniku potekal astronomski tabor. Organiziralo ga je Astronomsko Društvo Javornik v okviru gibanja Znanost mladini pri Zvezi organizacij za tehnično kulturo Slovenije.

Letos smo se v ADJ odločili, da naredimo selekcijo med prijavljenimi, kar se je izkazalo kot uspešno. Stalnih udeležencev je bilo 10, delo potekalo v dveh tesno povezanih skupinah, skupini za astrofotografijo in skupini za sončni sistem.

Manjši skupini sta omogočili mnogo boljše delo. Vsi udeleženci so pokazali veliko znanja in zagnanosti.

Seveda naše delo ni bilo samo strogo resno, udeleženci so se ob vsem tudi zabavali. V oblačnih nočeh so bile na programu družabne igre in podnevi razna tekmovanja.

Vsi udeleženci in mentorja sta spala na observatoriju ADJ na Javorniku. Posebna zahvala gre kuharici gospe Ivanki za odlično pripravljeno hrano in oskrbniku Pirnatove kočje Damjanu, ki je skrbel za naše dobro počutje.

V veliko pomoč sta nam bila gospod in gospa Medved, ki sta nam omogočila zvezo s svetom.

In končno gre velika zasluga za uspešno izvedbo tabora podjetju MEDITRADE - KODAK, ki nam je omogočilo ugoden nakup kvalitetnega fotografskega materiala. Za sodelovanje se zahvaljujemo tudi SPIKI, prvi slovenski astronomski reviji.

Drugače pa je bil moto tabora: "Pesek je vlažen". To je bilo namreč skrivnostno sporočilo, ki ga je prejela udeleženka Maja.

Nikolaj Štritof

## Vrtenje Sonca

### 1. AKTIVNOST SONCA V ČASU TABORA

Število peg je povezano s Sončevo aktivnostjo. Zato jo merimo z Wolfovim relativnim številom:

$$R = k(10g + f)$$

$k$  - koeficient odvisen od opazovalca in teleskopa, 70mm refraktor ima  $k=1$

$g$  - število skupin peg

$f$  - število peg

V času tabora sta bili, na okularni projekciji približno na sredini Sončeve ploskve s teleskopom 63mm/810mm, dve skupini peg, vsaka z dvema pegama.

Izračun:

$$k=1, g=2, f=4$$

$$R=1(10 \cdot 2 + 4)$$

$$R=24$$

Ker smo v času Sončevega minimuma, sta bili te dve skupini peg verjetno edini na površju Sonca.

### 2. DOLOČANJE VELIKOSTI SONČEVIH PEG

Sončeve pege nastajajo v fotosferi, vidni plasti Sonca in zgornjemu delu konvekcijske plasti. To so področja ohlajena z manjšo temperaturo, zato so temnejša v primerjavi z ostalimi deli Sonca, ki imajo bistveno višjo temperaturo. Pogosto nastanejo v skupinah in jih najdemo v bližini ekvatorja. Razpadejo v nekaj dneh ali tednih. Močna magnetna polja v pegah zavirajo navpične tokove plinov, ki jih lahko tudi ustavijo. Posledica tega pa je, da se plini v pegi ohlajajo.

Premer Sončeve projekcije sem imela  $2R = 12,2$  cm, pri čemer je  $R$  - vidni polmer Sonca, povprečna velikost štirih opazovanih peg je bila  $2r = 0,9$  mm. Za izračun velikosti peg je bilo potrebno dobiti povečavo, ki sem jo izračunala iz razmerja premera Sonca in premera njegove projekcije.

$$M = \frac{2 \cdot 6.96}{12.2} 10^{10}$$

$R$  - polmer Sonca

$$M = 1.14 \cdot 10^{10}$$

$$P = M \cdot r$$

$P$  - velikost pege

$$P = 1.14 \cdot 10^{10} \cdot 0.9 \cdot 10^{-6}$$

$$P = 10270 \text{ km}$$

Rezultat, ki sem ga dobila, se sklada s podatki o velikosti peg.

### 3. DOLOČANJE SONČEVEGA VRTENJA

Sončevo vrtenje sem določila s pomočjo peg. Njihovo gibanje po Sončevi ploskvi kaže, da se Sonce vrti. Vendar ne kot togo telo. Čim dalje od ekvatorja, daljši je vrtilni čas. Področja na ekvatorju imajo vrtilni čas 25 dni, polarni deli pa približno 30 dni.

Prvo meritev sem naredila ob 17.30 v nedeljo 16.7., kar sem označila kot čas  $t_1$  in za  $t_2$  13.10, torek 18.7. Razlika časov je  $\Delta t = 43.67 * 3600s$ . Premik na projekciji je znašal 0.45cm. To pomeni, da je bila pot na Sončevi površini dolga  $s = 1.14 * 10^{10} * 4.5 * 10^{-6} km = 7.41 * 10^{10} km$ . Iz tega sem izračunala obodno hitrost  $v$

$$v = \frac{s}{\Delta t}$$

$$v = \frac{4.792 * 10^4 km}{43.67 * 3600s}$$

$$v = 0.305 \frac{km}{s}$$

in kotno hitrost. Kotno hitrost izračunamo s pomočjo enačbe  $\omega = \frac{2\pi}{t_0} = \frac{v}{r}$

$$\omega = \frac{2\pi}{26.65dni}$$

$$\omega = 0.237dni^{-1}$$

Za kontrolo sem primerjala svoj rezultat s podatki iz literature in dobila 2.8% napako.

$$\frac{0.79}{27.35} * 100\% = 0.028 * 100\% = 2.8\%$$

#### Zaključek:

Vrtilni čas je po mojih meritvah in izračunu 26.65 dni, kar je za 2.8% premalo. V tako kratkem času in s tako skromno opremo, kot sem jo imela na razpolago, ni mogoče dobiti boljšega rezultata. Zemlja se giblje istosmerno, kot se vrti Sonce. Zato je za opazovalca na Zemlji vrtilni čas na ekvatorju daljši kot za opazovalca na Soncu. Pege nisem videla točno na ekvatorju, ampak so se nahajale na heliografski širini  $5^{\circ}$ ).

Delo ni bilo zahtevno, edini problem je bil v določanju položaja peg in pisanju poročila.

Maja Knežević

## Opazovanje meteorjev

Meteor pomeni utrinek. Tako ga tudi zaznamo na nebu, ko prileti delček prahu v Zemljino atmosfero s hitrostjo od 10 do 80  $\frac{km}{s}$ . Posledica te hitrosti je, da zaradi trenja zažari. Največ meteorjev je na višini od 100 do 120 km. V njihovih spektrih so vidne svetle črte železa, kalcija in silicija, njihova velikost po dosedanjih izračunih ne presega več milimetrov in masa ne miligrama. Meteorji se nahajajo v rojih in letijo iz določenega mesta na nebu, ki se imenuje radiant. Roj se imenuje po ozvezdju iz katerega je priletel. Tisti, katerim se ne da določiti radianta, se imenujejo sporadični meteorji.

Samo opazovanje meteorjev je bilo zame eno najugodnejših opazovanj, kar sem jih izvedla v času tabora. Do zapletov je prišlo le prvi dan opazovanja, ker sem bila začetnik in se je bilo potrebno še marsičesa naučiti. Poznavanje ozvezdij je bilo neizogibno. V našem času opazovanja so bili najbolj aktivni perzeidi, aqvaridi in cygnidi. Sledi določanje magnitude oziroma sija meteorjev, ki ga določimo s primerjavo z znanimi zvezdami npr. Vega je 0, Deneb 1.3, ... Ločno stopinjo meteorjev sem ocenila s pomočjo iztegnjene roke in prstov. Pest pomeni približno  $8^{\circ}$ , palec  $2^{\circ}$ , palec in kazalec hkrati  $15^{\circ}$ , palec in meziniec hkrati pa  $22^{\circ}$ .

Polna teh podatkov sva se z mentorjem Jožetom nastanila v prijetno hladni noči. Jože kot opazovalec s spalno vrečo na ležalniku, jaz kot zapisovalec na stolu. V formularje, ki sem se jih tudi naučila izpolnjevati pred opazovanjem, sem vpisala oblačnost neba, čas začetka in konca opazovanja, roj, magnitudo, čas trajanja in ločno stopinjo meteorjev.

Vendar da ne bi bilo tako enostavno, je prišlo na vrsto tudi računanje. Izračunala sem ZHR (Zenital Hourly Rate) oziroma zenitno urno frekvenco za posamezne roje. Po domače se temu reče število meteorjev, ki bi jih opazili, če bi bil radiant v zenitu, mejna magnituda 6,5 in nebo brez oblakov. Potrebujemo ga, da primerjamo opazovanje več opazovalcev ob različnih opazovalnih pogojih.

$$ZHR = FCK \frac{N}{T}$$

F - pomeni faktor za oblačnost, izračunala sem ga iz enačbe  $F = \frac{1}{1 - K''}$ , pri čemer je K''

koeficient oblačnosti in je enak  $K'' = \frac{\sum k_i t_i}{t}$

C - je faktor za mejno magnitudo in sem ga dobila iz enačbe  $C = r^{6.5 - L_m}$ , pri čemer je r enak razmerju med številom meteorjev ene magnitude in ene magnitude manj, to znaša približno 2,

$L_m$  mejno magnitudo, ki je enaka  $\frac{\sum L_{mi} * t_i}{t}$

- K - je faktor za višino radianta, kjer velja  $K = \frac{1}{\cos Z}$ . Za zenitno razdaljo radianta Z velja,  
 $\cos Z = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos(\theta - \alpha)$   
 $\phi$  = geografska širina opazovališča (približno  $45^\circ$ )  
 $\alpha$  = rektascenzija radianta  
 $\delta$  = deklinacija radianta  
 $\theta$  = lokalni zvezdni čas=LZC, LZC=GZC+ $\lambda$   
 $\lambda$  = geografska dolžina opazovališča  
 GZC- greenwiški zvezdni čas in sem ga izračunala po enačbi  
 $GZC = GZC(t_0) + (t - t_0) * 1.0028$ , GZC( $t_0$ ) je greenwiški zvezdni čas ob polnoči in sem  
 ga odčitala v efemeridah. ( $t - t_0$ ) pove, koliko Sončevega časa je preteklo od GZC( $t_0$ ),  
 konstanta 1.0028 pa ga pretvori v zvezdni čas.
- N - efektivni čas opazovanja (brez pavz), ki ga moramo v določenem intervalu podati v urah
- T - število meteorjev, za katere računamo ZHR

Rezultati:

ZHR sem izračunala za meteorski roj Cygnidi. Rezultati so prikazani v spodnji tabeli, pri čemer predstavlja čas sredino časovnega intervala, za katerega sem izračunala ZHR. Časovni interval je čas, v katerem je opazovalec opazoval meteorje, ponavadi je to ena ura.

Tabela:

DATUM	ČAS (UT)	ZHR
18/19.7.	20.55	$12 \pm 3$
18/19.7.	22.27	$11 \pm 4$
18/19.7.	22.33	$30 \pm 10$
19/20.7.	23.28	$4 \pm 2$
19/20.7.	22.34	$13 \pm 2$
19/20.7.	21.43	$6 \pm 2$
20/21.7.	21.30	$12 \pm 2$
20/21.7.	23.03	$2 \pm 1$

Maja Knežević



## Metoda dvojnega štetja meteorjev

Verjetno je povsem razumljivo, da opazovalec meteorjev ne more opaziti vseh meteorjev v njegovem opazovanem območju (vidnem polju). Zaradi tega razloga obstaja več metod, s pomočjo katerih lahko ugotovimo oz. izračunamo približno število meteorjev na danem opazovanem področju neba. Ena izmed teh metod je tudi metoda dvojnega štetja meteorjev oz. "*The Double - Count Method*".

Če pa želimo ta problem rešiti, moramo poznati malce matematike, in sicer poglavje iz verjetnostnega računa.

Če je  $N$  resnično število meteorjev do določene magnitude v točno določenem vidnem polju opazovalca, potem prvi opazovalec opazi  $n_1$  meteorjev z verjetnostjo  $p_1$ , drugi pa  $n_2$  meteorjev z verjetnostjo  $p_2$ . Iz tega sledita enačbi za  $n_1$  in  $n_2$  ter za skupno število meteorjev, ki jih opazita oba opazovalca ( $n_c$ ):

$$n_1 = p_1 N$$

$$n_2 = p_2 N$$

$$n_c = p_1 n_2$$

Po "premetavanju" enačb pa dobimo končno enačbo za približno (oz. matematično resnično...) število meteorjev na določenem delu neba do določene magnitude v poljubnem časovnem intervalu:

$$N = \frac{n_1 n_2}{n_c}$$

No, sedaj je ta teoretični del izvršen. Praktični del pa izgleda takole: koordinator te naloge si mora poiskati dva opazovalca meteorjev z njunima zapisovalcema in se z njimi domeniti za enoten čas in enoten časovni interval opazovanja meteorske aktivnosti na nebu v določenem predelu neba (najbolje je, da opazovalca koordinator ogradi tako, da imata enako vidno polje). Po izvršenem opazovanju morata zapisovalca koordinatorju oddati formular (glej prilogo k temu tekstu) - spisek videnih meteorjev, v katerega po navodilih opazovalcev vpisujeta magnitudo meteorja, dolžino in njegovo trajanje ter roj, kateremu je meteor pripadal, zapisovalca pa sama zabeležita čas pojava meteorja na sekundo natančno (glej prilogo).

Zatem sledi koordinatorjeva obdelava podatkov - primerja zapiske o meteorjih najprej po zapisanih časih pojava in tako dobi nekaj meteorjev, ki sta jih opazila oba opazovalca hkrati ( $n_c$ ). Sledi se natančneje primerjanje velikosti, trajanja in pripadanje roja meteorjev ter podatka, koliko je sam opazovalec prepričan v točnost zapisa ter morebitno izločanje nekaterih meteorskih parov.

Seveda pa velja omeniti tudi takoimenovani "človeški faktor", ki pri tem opazovanju igra zelo veliko vlogo - samo izkušeni opazovalec bo znal pravilno in točno oceniti meteor (dolžino, trajanje, roj in magnitudo), zato prisom oprostite nekaterim razhajanjem v formularjih...

V našem primeru je prva opazovalka opazila v časovnem intervalu 21:13 - 22:13 UT ob 0% oblačnosti neba 11 meteorjev ( $n_1$ ), drugi opazovalec pa je v istih pogojih opazil kar 20 meteorjev ( $n_2$ ). Od tega se je skoraj popolnoma ujemale 9 meteorjev in ta številka je naš  $n_c$ , ki ga potrebujemo za izračun približnega števila meteorjev v tem časovnem intervalu na tem sektorju neba:

$$N = \frac{n_1 n_2}{n_c} = \frac{11 \cdot 20}{9} \cong 24$$

Dobili smo torej številko, ki nam pove, da je približno število meteorjev v časovnem intervalu ene ure (21:13 - 22:13 UT) na delu neba okoli zvezde Deneb (rep ozvezdja Labod) okoli 24. Ugotovili smo, da je metoda "*The Double - Count Method*" dokaj zanesljiva metoda štetja realnega števila meteorjev na nebu, saj smo dobili ob zmerni aktivnosti meteorjev čisto normalno številko letih.

Izpolnjeni formularji za opazovanje meteorjev so priloženi v prilogi na strani 39. 9 meteorjev, ki sta jih opazila oba opazovalca in sem jih uporabil v izračunu, so označeni s temno barvo.

Zahvalil pa bi se še Maji, Jožetu in Boštjanu, ki so bili pripravljene ležati eno uro v spalnici vreči pod prelepim nočnim nebom na Javorniku.

Sašo Babič

## Spremenljive zvezde

Opazovanje spremenljivih zvezd je zelo priljubljeno področje v amaterski astronomiji in to nas lahko privede do novih spoznanj o zvezdah in njihovi strukturi. Že s prostim očesom je mogoče opazovati nekatere spremenljivke (npr. Algol), binokular ali teleskop pa nam nudita res lepe možnosti in sta primerna za opazovanje spremenljivih zvezd tudi do 10. magnitude. Profesionalni astronomi se ne ukvarjajo preveč s takšnim proučevanjem, zato jim je pomoč astronomov amaterjev zelo dobrodošla. Prav zaradi tega je potrebno dobro poznati tehnike opazovanja spremenljivih zvezd in obravnavanje podatkov pridobljenih na takšen način.

Spremenljivke se označujejo po ozvezdijih v katerih se nahajajo in z velikimi latinskimi črkami začeni od R. Ko se porabijo vse črke abecede začnemo dodajati črke in tako dobimo AB, AZ, BB, BR, RS, TT, itd. Potem ko izčrpamo vse kombinacije preidemo na črko V in ji dodamo številko spremenljivke. Začnemo pri številu 335 (črkovnih kombinacij je namreč 334) in tako lahko nadaljujemo praktično do neskončnosti.

Sij zvezde ocenjujemo:

\* Vizualno: Ocenjujemo s prostimi očmi, dano zvezdo primerjamo z ustreznimi primerjalnimi zvezdami. Natančnost ocene je odvisna od izkušenj. Izkušen opazovalec lahko oceni sij tudi do  $0.05^m$  natančno.

\* Fotografsko: Sij lahko ocenimo do  $0.1^m$  natančno. Zvezde z različnim sijem različno počrtnijo fotografsko ploščo. Napake se pojavljajo zaradi filma, ker odziv fotografske emulzije ni linearen z vpadno gostoto svetlobnega toka.

\* Fotometrično: Z fotoobčutljivimi elementi pretvorimo svetlobo s pomočjo fotoefekta v električni tok. Na izhodu merimo napetost, ki je sorazmerna z vpadno gostoto svetlobnega toka. Ta metoda je najbolj natančna in tudi najdražja.

Poznamo več metod za opazovanje spremenljivk. Mi bomo nekoliko spoznali le dve. Prva je Argelandrova metoda, katero je predlagal eden prvih opazovalcev spremenljivk F. Argelander. Izberemo si dve primerjalni zvezdi tako, da je A malo svetlejša od spremenljivke, B pa nekoliko temnejša. Zaradi natančnosti meritev je ugodno, da je razlika sijev med A in B med  $0.5^m$  in  $1.0^m$ . Dobro je tudi, če sta primerjalni zvezdi istega spektralnega tipa kot spremenljivka. Razliko med siji posameznih zvezd določimo s pomočjo stopenj.

Npr.: Če je spremenljivka ( V-kot variable ) za 2 stopnji temnejša od A in za 3 stopnje svetlejša kot B potem zapišemo: A 2 V 3 B

Pri tem ne smemo pozabiti časa ocene.

Druga metoda je Pickeringova in temelji na interpolaciji svetlobe. V mislih si razdelimo interval med dvema primerjalnima zvezdama na deset stopenj ter vanj vstavimo spremenljivko. Meritev zapišemo enako kot prej.

$$A \ p \ V \ q \ B \ + \ \text{čas}$$

Kjer je  $p+q=10$ . Sij izračunamo po metodi:

$$m_v = m_a + p(m_b - m_a/10)$$

Priprava opazovanj

Pogoj za dobro opazovanje je ustrezna priprava. V zvezdnem atlasu si moramo dobro ogledati okolico spremenljivke in si izbrati ustrezne primerjalne zvezde. Ponavadi obstajajo že izdelane zvezdne karte, na katerih so že vrisani siji primerjalnih zvezd. Na taborih ponavadi opazujemo kratko periodične spremenljivke, za katere je možno že vnaprej izračunati trenutek minimuma oz. maksimuma. Poleg tega imamo za nekatere od njih že dane izračune v efemeridah. Pri opazovanju Algola smo se zanašali na zbirko Naše nebo 1995 in obenem ugotovili, da minimum na dan datum ( 20. 7. 1995 ) ne obstaja. Pravilne podatke smo dobili v reviji Sky&Telescope, julij 1995 in v programu Algol121.

Da bi izračunali trenutek minimuma in maksimuma, potrebujemo dva podatka: epoho (E) in periodo (P) spreminjanja sija spremenljivke. Epoha je natančno izmerjen nek predhodni minimum spremenljivke. Podana je v tako imenovanem *julijanskem datumu*. Julijanski datum je način označevanja datuma, ki ga uporabljajo astronomi. V bistvu je to število dni, ki je preteklo od 1. januarja 4713 pr. n. št. Pri tem velja pripomniti še to, da se julijanski datum poveča ob poldne po Greenwichu (UT).

Povrnimo se spet k izračunu minimuma neke spremenljivke. Datum za katerega hočemo izračunati minimum, najprej pretvorimo v julijanski datum (JD). Potem izračunamo, koliko minimumov je minilo od tistega v epohi:

$$\Phi = \text{JD} - E / P - \text{int}(\text{JD} - E / P)$$

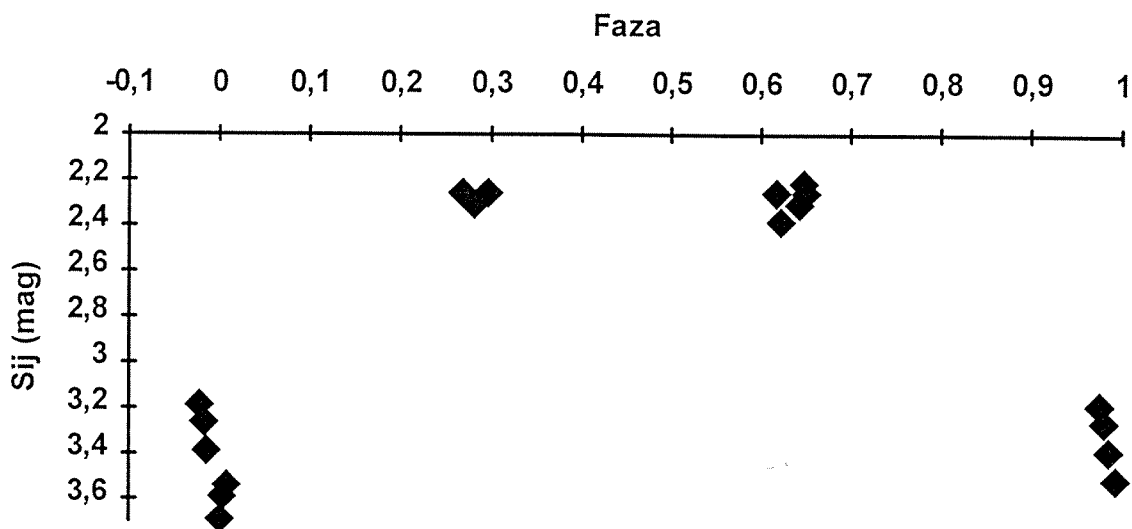
Od številke, ki jo tako dobimo nas zanima samo decimalni del. Tam nam pove, koliko delov periode je minilo od zadnjega minimuma. Do naslednjega pa bo  $1 - \Phi$  delov periode. Kdaj bo naslednji minimum sedaj ni težko izračunati:

$$\text{JD}_{\text{min}} = \text{JD} + p(1 - \Phi)$$

Sedaj ta julijanski datum, ki ga dobimo le še pretvorimo v datum ter uro.

Na taboru sva opazovala več spremenljivk, te pa so bile: AI Dra, U Oph, U Sge in  $\beta$  Per (Algol). Pri vseh spremenljivkah razen pri Algolu minimuma ni bilo ponoči, tako da sva lahko opazila le konstanten sij sicer spremenljivih zvezd. Edini mrk, ki ga je bilo mogoče opazovati je bil mrk Algola in to v noči z 20./21. 7. zato je bil samo za njega narejen graf. Vanj sva vnašala absolutni sij spremenljivke v razmerju s časom, katerega sva pretvorila v fazo. Zaradi premalo noči posvečenih opazovanju Algola graf ni popoln, vendar se lepo vidi kdaj nastopi primarni minimum.

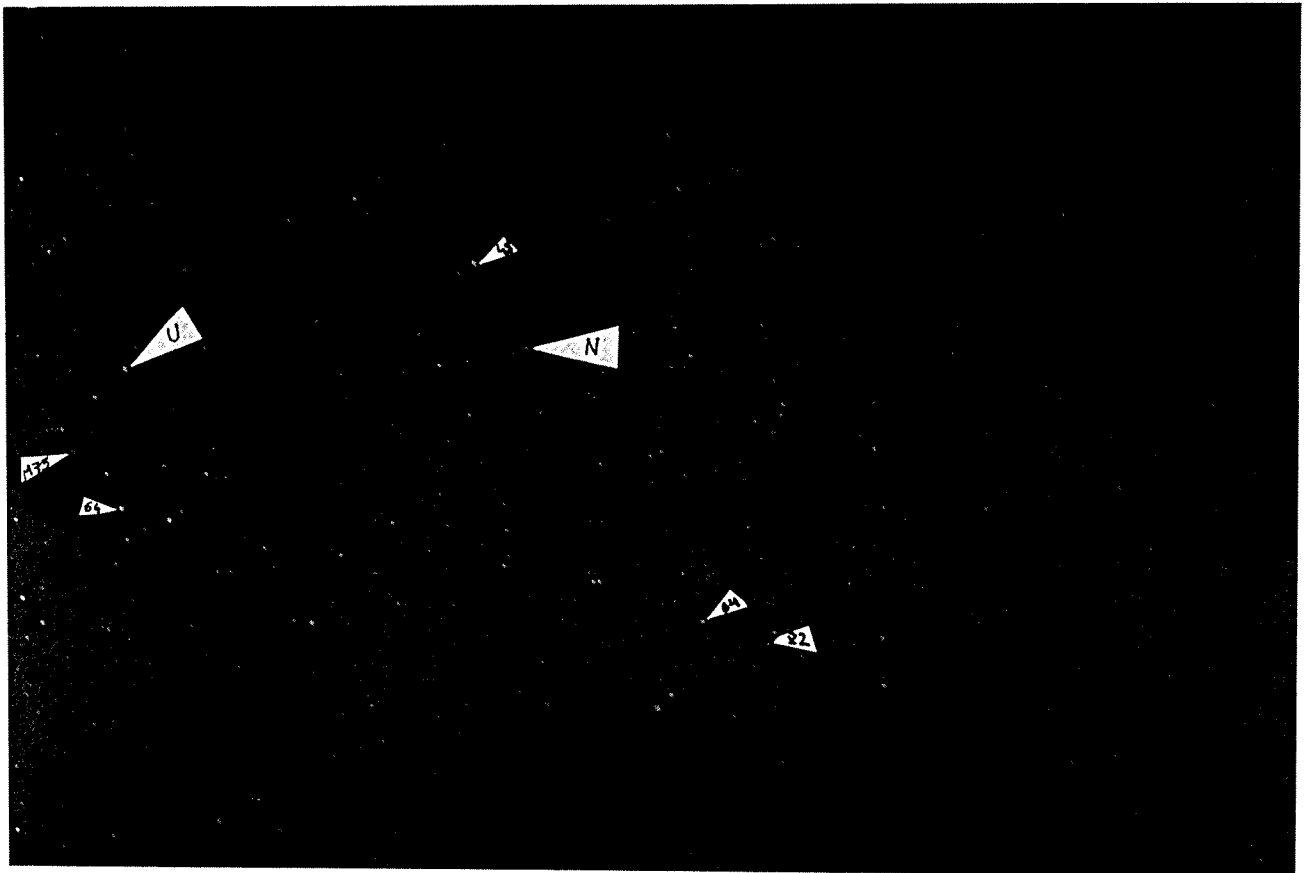
## Sij Algola



Slika 1: Svetlobna krivulja Algola

Poleg tega sva opazovala še dva zunanja planeta našega sončnega sistema: Uran in Neptun. Zaradi svoje šibkosti (svetlota namreč z  $5,6^m$  in  $7,9^m$ ) jih nisva opazila skozi teleskop ampak sva prosila skupino *Astrofoto* naj jih ujamejo nekje na meji med ozvezdijema Strelec in Kozorog. Slika je

priložena spodaj, Uran je označen z U, Neptun pa z N. Ostale označbe so okoliške zvezde s svojimi magnitudami.



Slika 2: Uran in Neptun. Slika je v noči 19/20.7.1995 posnel Borut I. Fjoreli na Javorniku. Objektiv: 135mm f/2.5, film: Kodak Tmax 400, ekspozicija 7 minut.

#### Literatura:

- \* Mare Pust : Splošna skupina ( Javornik 1994 )
- \* Muhamed Muminović : Praktična astronomija

Zaj ko končujema bi se iskreno zahvalila Jožeju, ker nas je tak fino terjo naj fse nardimo "fak of" dobro. Polek tega dobi zahvalo tui Niko, ki je biu fse skozi naš duhovni vodja. Ker pa sn to piso par ur pred tradicionalnim piknikom dobi iskrene zahvale še naš "Čevapčić majstore" Aleš, ki jih zna ful dobro spečt. Tenk ju veri mač ol ov ju. Si ja nekst jir.

FORZA ŠTAJERSKA, YO!

Javor Kac, Matej Hasaj

## Naravnavanje teleskopa na nebesni pol

Ker se zemlja vrti, se vsa nebesna telesa navidezno gibljejo od vzhoda proti zahodu. V vsakdanjem življenju sicer to ne predstavlja posebnega problema, v astronomiji pa nas pri velikih povečavah kar moti nenehno "bežanje" objektov iz okularja. Zaradi tega je potrebno teleskopu priskrbeti sledilni motor, ki pa lahko pravilno kompenzira vrtenje zemlje le, če ima os vrtenja natančno usmerjeno na nebesni pol.

Za tiste, ki nameravate objekte le opazovati, je dovolj, da kar na prosto oko ocenite, kdaj je rektascenzijska os obrnjena proti nebesnem polu. Pri tem si najlažje pomagajte s Severnico. Tako bodo sicer potrebne majhne korekcije (fini premiki teleskopa), ampak to ne bo predstavljalo nobene večje težave.

Večina astronomov pa se prej ali slej naveliča le pasivno opazovati in si zaželi narediti tudi kakšno sliko. Kot vsi vemo, so astronomski objekti precej temni, zato so potrebne dolge ekspozicije na film. Zato je nujno potrebno imeti teleskop kar se da natančno uravnan na nebesni pol. Pri tem si pomagajte s sledečimi navodili:

- 1.) Usmerite rektascenzijsko os proti Severnici (ocenite)
- 2.) Poiščite zvezdo ob nebesnem EKVATORJU (5 stopinj gor ali dol) in čimbližje JUGU (kulminaciji). Vstavite okular z veliko povečavo:
  - če beži zvezda na SEVER, obrni teleskopovo polarno os proti ZAHODU
  - če beži zvezda na JUG, obrni teleskopovo polarno os proti VZHODU
- 3.) Poiščite zvezdo ob nebesnem EKVATORJU (5 stopinj gor ali dol) in čimbližje VZHODU. Vstavite okular z veliko povečavo:
  - če beži zvezda na SEVER, obrni teleskopovo polarno os NIŽJE
  - če beži zvezda na JUG, obrni teleskopovo polarno os VIŠJE

Sedaj se vrnite na 1. točko in ponovite vse od začetka, ker vsaka uravnava malo "pokvari" drugo. Pazite tudi na to, da večina teleskopov OBRNE SLIKO! Zato se prepričajte, kje so dejansko v okularju vašega teleskopa nebesne smeri. Če je vzhodno nebo zakrito z oblaki, 2. točko izvajajte na zahodnem, pri tem pa zamenjajte besedi "GOR" in "DOL".

Ko zvezde ne bežijo več iz okularja, je vaš teleskop natančno uravnan in lahko delate dolgourne ekspozicije. Veliko sreče pri delu!

Boštjan Guštin

## Določanje mase Jupitra

Skoraj vsak astronom, pa naj si bo amater ali profesionalc je kdaj usmeril teleskop ali daljnogled na Jupitra, in kakor je tudi Galileo opazil, da okoli njega krožijo štirje kamni. Pravzaprav niso samo štirje, vendar to kdaj drugič. Stric Kepler je znal o teh stvareh povedati čudo in pol, tako bom tudi jaz uporabila kar njegov zakon:

$\frac{a^3}{t_0^2} = \frac{G(M+m)}{4\pi}$ , pri čemer je  $m$  masa planeta,  $M$  masa sonca,  $G$  gravitacijska konstanta,  $t_0$  obhodni čas telesa in  $a$  velika polos njegovega tira. V splošnem velja ta enačba za katerikoli dve telesi, med katerima deluje gravitacijska sila, omejili se bomo na sistem Jupitra in njegovih satelitov.

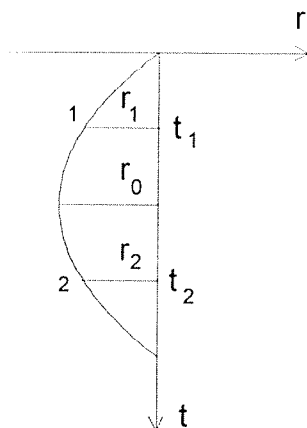
Za rešitev tega problema potrebujemo vsaj tri meritve, vsekakor pa je boljše, če jih izvedemo več. Naslednje podatke sem merila s pozicionirno mizico iz fotografij, ki so bile posnete v primarnem gorišču Celestrona 8 na film Kodak Tmax 400, vse osvetlitve so trajale 1 s.



Slika 3: Jupiter ter njegove štiri lune: Io, Evropa, Ganimed in Kalisto

navidezne razdalje satelita do Jupitra	IO	EVROPA	GANIMED	KALISTO
15/16.7.95 21.29 UT	1881	-2992	-356	6640
16/17.7.95 19.48 UT	-1464		-3115	4645
17/18.7.95 22.50 UT	1398	-2280	-3750	2089
18/19.7.95 20.10 UT	-1450	980	-1874	-436
20/21.7.95 19.39 UT	-1179	-1539	3830	-4830
20/21.7.95 22.21 UT		-2915	3883	-6059
21/22.7.95 19.46 UT		-1607	3306	-6218
21/22.7.95 22.12 UT	-651	-1078	3090	-6375

Ko imamo razdalje, jih je treba vrisati v graf in približno potegniti sinusoido za vsako od lun. Del grafa naj bi izgledal približno tako:



Slika 4: Oddaljenost satelita v odvisnosti od časa

Na grafu izberemo dve točki 1 in 2 ter izmerimo  $r_0$ . Velja:

$$\begin{aligned}\cos \Theta_1 &= r_1 / r_0 \\ \cos \Theta_2 &= r_2 / r_0 \\ \Delta \Theta &= \Delta \Theta_1 + \Delta \Theta_2 \\ \Delta t &= t_2 - t_1\end{aligned}$$

Izračunamo periodo:

$$P = 360^\circ (\Delta t / \Delta \Theta)$$

Ker smo amplitude podajali kar v svojih enotah, jih je treba pretvoriti še v astronomske enote. Za osnovno enoto smo vzeli veliko polos Jupitra ( $a_0$  je bila v povprečju 288), zato lahko zapišemo da je  $a$  sorazmeren z dejansko veliko polosjo Jupitra, ki znaša  $0.0004796$  a.e., tako da je kalibracijski faktor enak  $1.656 \cdot 10^{-6}$ . Ko pomnožimo vse amplitude ( $r_0$ ) s tem faktorjem, dobimo velike polosi tirov v astronomskih enotah, pretvoriti moramo samo še čas v leta. Tako dobimo štiri pare podatkov, ki jih vstavimo v Keplerjev tretji zakon, pri čemer zanemarimo maso lun:

$$\frac{a^3}{P^2} = GM_{\text{jupiter}}$$

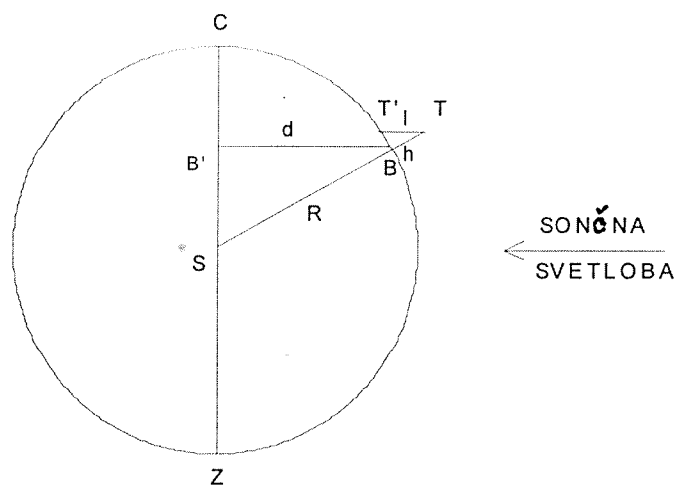
Ker smo vstavili  $a$  v a.e. in  $P$  v letih je gravitacijska konstanta enaka ena, je tudi masa Jupitra izražena v Sončevih masah, zato kar enaka naklonskemu kotu premice, ki jo dobimo ko vrišemo v graf  $a^3$  v odvisnosti od  $P^2$  za vse štiri pare.

Rezultati, ki sem jih izračunala iz zgornjih podatkov, so imeli približno 15 % napako. Največji vzrok napak je bil napačen kalibracijski faktor, saj je bil premer Jupitra na sliki navidezno večji (52 ločnih minut namesto 42). Vseeno so rezultati kar dobri, če upoštevamo, da sem vse grafe risala ročno na milimeterski papir, kar je precej nenatančno. Vse podatke dobljene na astronomskem taboru bom še enkrat natančno obdelala in jih uporabila za zaključno seminarsko nalogo (Extended Essay) v programu mednarodne mature na II.gimnaziji Maribor. Verjetno pa bo ta projekt objavljen tudi v reviji Spika.



## Višina kraterjev na Luni

Za določitev višine gor oz. kraterjev na Luni bomo uporabili zelo preprosto metodo. Vse, kar potrebujemo, je dobra slika Lune ob prvem ali zadnjem kraju.



Slika 5 : Geometrija, iz katere sledijo spodnje formule

$TT' = l =$  dolžina sence (mm)

$BB' = d =$  razdalja stene kraterja od terminatorja (mm)

$0.5CZ = R =$  polmer Lune (mm)

$BT = h =$  višina stene kraterja (mm)

Trikotnika  $SB'B$  in  $TBT'$  sta podobna:

$$\frac{d}{R} = \frac{h}{l} \Rightarrow h = \frac{dl}{R}$$

Če želimo izraziti višino  $h$  v metrih:

R mm .....	1738 km
1 mm .....	x

$$x = \frac{1738 \cdot 1000m}{R}$$

Končna formula je:

$$h = \frac{dl}{R} \cdot \frac{1738 \cdot 1000m}{R}$$

Na sliki lahko izmerimo  $l$ ,  $d$  in  $R$  ter izračunamo  $h$ .

Na sliki je zaradi enostavnosti prikazan krater na robu Lune, vendar pa v resnici dobimo dokaj natančne rezultate le blizu terminatorja.

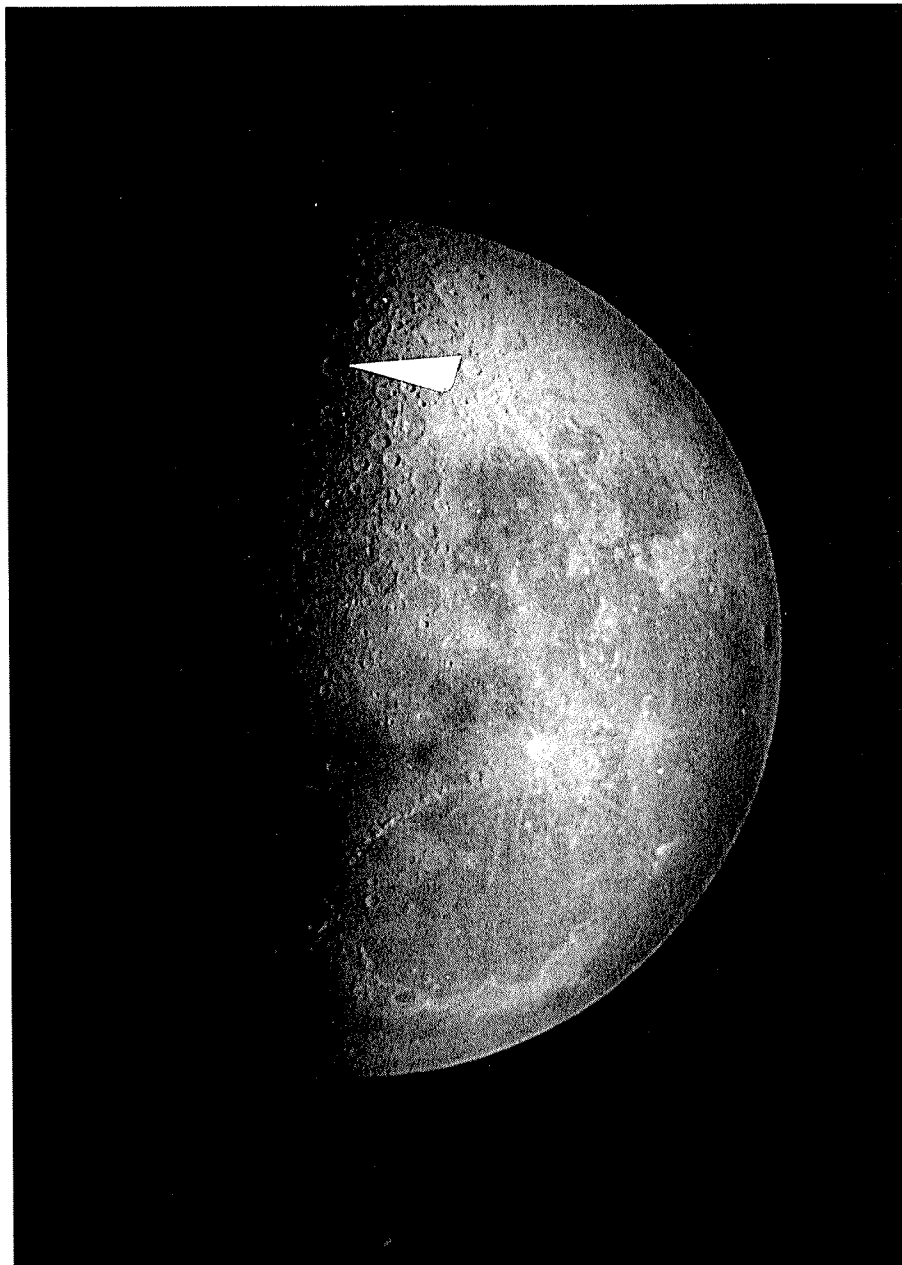
Meritve:

$l$  = dolžina sence = 0.9mm

$d$  = razdalja stene kraterja do terminatorja = 9mm

$R$  = polmer Lune = 57mm

$h$  = višina stene kraterja = 4333 m

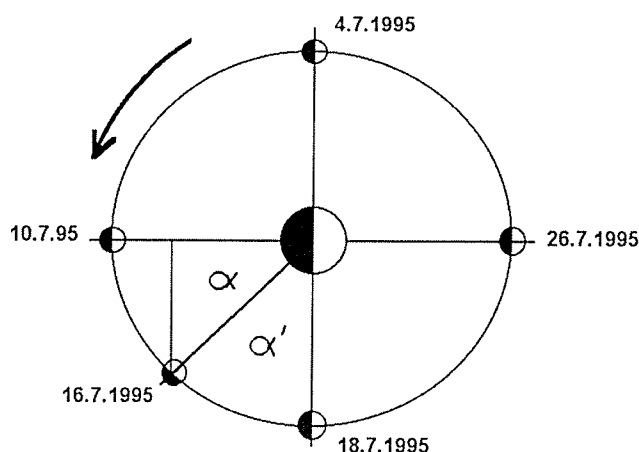


Slika 6: Posnetek Lune, na katerem je s puščico označen krater, katerega višino smo računali

## Lunine faze

Če ste že kdaj pogledali v Luno, ste opazili, da Luna "dobiva" krajce, da je včasih tudi polna ali mlajeva in da se to vse skupaj ponavlja v točno določenih periodah (po katerih se ravnajo kmetovalci in tisti, ki hujšajo...) oz. po točno določeni periodi in sicer se ves ta cikel ponovi v 27 dneh in pol. No, če smo bolj natančni v 27,3 dneh - v tem časovnem intervalu Luna opiše na nebesni krogli poln krog, okoli Zemlje pa napravi en obhod - to je *zvezdni ali sidarski mesec Lune*.

Luna je temno telo, tiste "krajce" pa dobiva zaradi svetlobe, ki se od nje odbiva od sonca. Lunine faze pa si sledijo takole (datumi so določeni s pomočjo efemerid):



Slika 7: Lunine faze

*mlaj* (Lune ne vidimo - glej položaj Lune za dan 26.7.1995) - *prvi krajec* (gledano z Zemlje je svetla leva polovica Lune; 4.7.1995) - *ščip* (svetla je celotna površina Lune; 10.7.1995) - *zadnji krajec* (svetla je desna polovica Lunine površine; 18.7.1995). Kot zanimivost naj povem, da sta fazi Zemlje in Lune vzajemno nasprotni - kadar je Luna skoraj polna, je Zemlja vidna z Lune kot ozek srp...

Lunino fazo pa lahko označimo še drugače - *lunina faza je razmerje med osvetljeno in celotno površino Lune*, ker pa ta satelit kroži okoli Zemlje, lahko te faze tolmačimo kot pravokotno projekcijo krožnega gibanja na ravnino - tako pridemo do zaključka, da se ta osvetljenost dela luninega površja spreminja sinusno oz. povedano z drugimi besedami - spreminjanje lunine faze je sinusna funkcija.

Kot vemo iz matematike, se sinusna funkcija izraža kot periodična krivulja, ki zavzema vrednosti od -1 do 1. Vendar pri Luni ne moremo reči, da ima fazo -1, zato bomo predpostavili, da je Lunina faza absolutna vrednost sinusne funkcije. Tako ima Luna ob mlaju fazo 0 in ob ščipu fazo 1 in to se periodično ponavlja v nedogled.

Za izračun Lunine faze pa potrebujemo samo eno predpostavko (in sicer to, da zanemarimo eliptično sploščenost Luninega tira okoli Zemlje, katerega ekscentričnost znaša 0.055, kar je skoraj krog) in podatek, da Luna obkroži Zemljo v 27 dneh in pol.

Iz teh podatkov dobimo kotno hitrost Lune, ki znaša približno  $13^\circ$  na dan. Sedaj moramo poznati še dan, za katerega bi radi izračunali Lunino fazo in datum znane Lunine faze (mlaja ali

ščipa). Iz tega podatka dobimo kot  $\alpha'$ , za katerega se je Luna zavrtela iz te znane faze. Ta kot odštejemo od  $90^\circ$ , da dobimo kot  $\alpha$ . Sedaj pa uporabimo formulo

$$\varphi = \cos^2 \frac{\alpha}{2}$$

pri kateri je  $\varphi$  simbol za Lunino fazo, kot  $\alpha$  pa je kot, ki smo ga izračunali prej (formulo sem dobil v knjigi *Muhameda Muminoviča: Praktična astronomija*).

Računanje luninih faz je temeljilo na slikah, ki sva jih posnela z Boštjanom Guštinom na Javorniku, s teleskopom Celestron 8 na film Kodak T-Max 400 v primarnem fokusu z ekspozicijama 1/30 sekunde.

Prva slika je bila posneta v noči s 16. na 17. julij ob enih ponoči (23:00 UT), druga pa s 18. na 19. julij ob treh ponoči (01:00 UT). Rezultati pa so sledeči:

datum	lunina faza (efemeride)	izračunana lunina faza	napaka (%)
16./17.07.1995	0.74	0.72	2,7
18./19.07.1995	0.55	0.55	0

Kot je iz tabele, v kateri so podani rezultati razvidno, so izračuni dokaj točni, vendar je potrebno upoštevati tudi točen čas, pri katerem je bila slika posneta, da dobimo zadovoljivo natančnost našega izračuna.

Kot za "poslastico" pa si lahko na naslednji strani pogledate obe sliki, ki sva jih posnela z Boštjanom kot dokaz, da držijo efemeride in moji izračuni tudi...

Sašo Babič



Slika 8: Slika Lune. Slika sta v noči 16./17.julij 1995 posnela Sašo Babič in Boštjan Guštin na Javorniku s teleskopom C8 v primarnem fokusu. Film: Kodak Tmax 400, ekspozicija 1/30s.

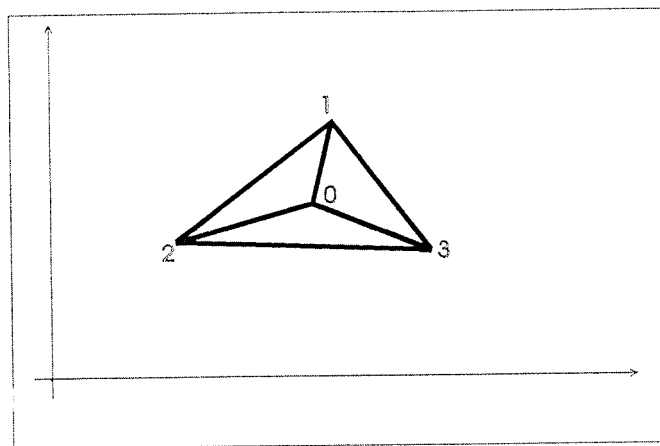


Slika 9: Slika Lune. Slika sta v noči 18./19.julij 1995 posnela Sašo Babič in Boštjan Guštin na Javorniku s teleskopom C8 v primarnem fokusu. Film: Kodak Tmax 400, ekspozicija 1/30s.

## Schlesingerjeva metoda določanja nebesnih koordinat naznanega objekta

Schlesingerjeva metoda je najuporabnejša za teroriziranje nedolžnih ljudi, včasih pa lahko postane tudi uporabna za določanje nebesnih koordinat. Prvič je bila predstavljena leta 1911 in deluje na principu primerjave n zvezd z znanimi koordinatami in objektom neznanih koordinat.

Za merjenje s to metode potrebuješ negativ na katerem lahko identificiraš objekt in vsaj tri zvezde. Drugi nujen pripomoček je diaprojektor ali še boljše pozicionirna mizica. Negativ projeciraš na papir in odčitaš koordinate treh zvezd in objekta ali pa isti postopek opraviš s pozicionirno mizico, kar ti pri prvem poskusu vzame kar precej časa in volje, rezultat pa je skoraj zagotovo nenatančen. Po opravljenem praktičnem delu narišemo naslednjo skico :



Slika 10: Koordinate

Tukaj je pa sedaj konec vsega lepega. Rektascenzija objekta je  $\alpha$  in njegova deklinacija je  $\delta$ , koordinate pa  $x$ ,  $y$ . Prvi zvezdi dodelimo rektascenzijo  $\alpha_1$ , deklinacijo  $\delta_1$  ter koordinate  $x_1$ ,  $y_1$  itd. Sedaj najprej izmerimo ali izračunamo razdalje med objektom in zvezdami, označimo jih z  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ . Enako storimo tudi z razdaljami med zvezdami in tako označimo npr. razdaljo med zvezdo 1 in 2 z  $d_2$ . Sedaj lahko izračunamo ploščine posameznih trikotnikov:

$$A_1 = \sqrt{s_1 * (s_1 - \Delta_2) * (s_1 - \Delta_3) * (s_1 - d_3)}$$

$$A_2 = \sqrt{s_2 * (s_2 - \Delta_1) * (s_2 - \Delta_3) * (s_2 - d_2)}$$

$$A_3 = \sqrt{s_3 * (s_3 - \Delta_1) * (s_3 - \Delta_2) * (s_3 - d_1)}$$

pri čemer velja:

$$s_1 = 0.5 * (\Delta_2 + \Delta_3 + d_3)$$

$$s_2 = 0.5 * (\Delta_1 + \Delta_3 + d_2)$$

$$s_3 = 0.5 * (\Delta_1 + \Delta_2 + d_1).$$

Če vsem tem formulam dodamo še tisto, da je  $A = A_1 + A_2 + A_3$  lahko izračunamo koeficiente odvisnosti:

Končno lahko izračunamo koordinate objekta po formuli:

$$\alpha = D1 \cdot \alpha_1 + D2 \cdot \alpha_2 + D3 \cdot \alpha_3 \quad \text{in} \quad \delta = D1 \cdot \delta_1 + D2 \cdot \delta_2 + D3 \cdot \delta_3.$$

Človek bi morda pomislil, da se tukaj vsa zgodba konča, vendar pa zgoraj opisana stvar deluje le tako dolgo, dokler je objekt dovolj blizu ekvatorja. Za rešitev vseh ostalih problemov pa se bomo morali spopasti s sferno trigonometrijo in Wepnerjevo metodo. Težišče trikotnika je določeno s koordinatami:

$$\alpha^* = 1/3 \cdot (\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3) \quad \text{in} \quad \delta^* = 1/3 \cdot (\delta_1 + \delta_2 + \delta_3).$$

Sedaj moramo konstruirati nov koordinatni sistem z ekvatorjem in longitudo 0 skozi objekt. Nove koordinate zvezd so:

$$\begin{aligned} \sin b_i &= \sin \delta_i \cos \delta^* - \cos \delta_i \sin \delta_i \cos (\alpha_i - \alpha^*) \\ \sin l_i &= (\cos \delta^* \sin (\alpha_i - \alpha^*)) / \cos b_i \end{aligned}$$

pri čemer zavzame  $i$  vrednosti 1, 2 in 3 (vstavljaš koordinate za vse tri zvezde).

Na koncu opravimo še izračun objektovih koordinat:

$$\begin{aligned} l &= D1 \cdot l_1 + D2 \cdot l_2 + D3 \cdot l_3 \\ b &= D1 \cdot b_1 + D2 \cdot b_2 + D3 \cdot b_3 \end{aligned}$$

in spet prevedemo nazaj na nebesne koordinate:

$$\begin{aligned} \sin \delta &= \sin b \cos \delta^* + \cos b \sin \delta^* \cos l \\ \sin (\alpha - \alpha^*) &= (\cos b \sin l) / \cos \delta. \end{aligned}$$

Na koncu je morda še treba omeniti, da je treba rektascenzijo in deklinacijo pretvoriti v stopinje oziroma radiane. Na taboru sem določala koordinate Jupitra in dobila naslednje rezultate:

objekt	$\alpha$ (h)	$\delta$ ( $^\circ$ )	x	y
$\alpha$ SCO	16.3734	-26.4319	13197	1206
$\delta$ SCO	16.0055	-22.6217	8006	8716
$\varphi$ SCO	16.5189	-16.6128	95	411
JUPITER	16.2858*	-20.6517*	5677	4295

\* podatki iz efemerid

rezultati	$\alpha$ (h)	$\delta$ ( $^\circ$ )
Schlesingerjeva metoda	16.26414	-20.83243
Wepnerjeva metoda	16.33380	-20.87197

Po izračunavi vseh mogočih sinusov in kosinusov sem dobila rektascenzijo Jupitra 16.3338 h ali 16h 20' 2" in deklinacijo  $-20.8718^\circ$  ali  $20^\circ 52' 18''$ . Dejanske koordinate vpisane v efemeridah so

16h 17' 9" in 20° 39' 6". Napaka meritve je tako 0.2 % in 1 %. V mojem primeru se je Schlesingerjeva metoda izkazala za kar dober približek, saj se je vsa stvar dogajala dokaj blizu ekvatorja. Podatke sem določala s pomočjo pozicionirne mizice in negativa, ki je bil posnet v noči iz 15. na 16. julija, s 50 mm objektivom zaprtim na  $f/3.5$ , čas osvetlitve je bil 1.5 min na film Kodak Tmax 3200.

Maruša Bradač



## Razvijanje filmov

Razvijanje filma in slik poteka v temnici, saj če ne bi potekalo v temi bi film ali sliko osvetlili in tako na sliki ali filmu ne bi bilo nič. V našem primeru smo slikali s filmom T-MAX400 in T-MAX3200, film je črno-bel. Slikali smo izključno po temi, ponoči, takrat ko ni Sonca.

Amaterjem svetujem, naj si pred uporabo še natančno preberejo navodila za uporabo od proizvajalca, pri katerem so kupili proizvod za razvijanje filma.

Kodak T-MAX RS razvijalec smo dobili v 5 litrski plastenki, ki ni bila poceni. Vsebinsko plastenke imamo lahko hranjeno do 24 mesecev v koncentratni obliki in npr. 6 mesecev v mešani obliki 50%.

V steklenici A imamo "HYDROCHINON" in v steklenici B "DIETHYLENGLYCOL". V steklenici A je 1 liter vsebine v steklenici B pa je 20 ml vsebine, tako dobimo ob mešanju obeh vsebin z dodatkom destilirane vode 5 litrov razvijalne tekočine. Ob razvijanju mora biti v razvijalcu temperatura med 20° in 24 stopinj°Celzija. Najprimernejši prostor za skladiščenje razvijalca je npr. steklenica, posoda iz nerjavečega železa, polyetylenska posoda, trdi PVC. Razume se seveda, da imajo vse posode zračno in tekočinsko nepropusten pokrov. Posode naj bodo skladiščene v temnem, suhem prostoru.

Postopek razvijanja filmov:

1. Posodo s filmom vsakih 30 sekund močno potresemo za 5 sekund, ko posodo s filmom večkrat obrnemo, ne tresemo tako močno, da nastajajo pene
2. Posodo moramo prvih 30 sekund nežno dvigovati in spuščati da se substanca v tekočini enakomerno pomeša nato pa moramo, če želimo kvalitetno razvijanje filma, posodo nežno in počasi brez sunkov lepo nagibati, ta postopek opravljamo približno 10-15 sekund. Film je potrebno med opravljanjem potapljati in premikati.
3. Nato film pustimo v razvijalcu, da se razvije, potrebno je, da film tudi obračamo za 100 gradov,  $\pi/2$ , 90 stopinj.

Če smo imeli kot začetniki srečo bi moral biti film sedaj popolnoma razvit.

Marko Hebar

## Razvijanje slik

Za razvijanje slik potrebujemo:

- povečevalec (to je stroj za večanje in manjšanje slike negativa),
- tri posode (v eni je razvijalec, v drugi navadna voda in v tretji fiksir),
- papir, ki je občutljiv na svetlobo ( v našem primeru je to bil kodakov profesionalni črno-bel papir),
- ščipalke za obračanje slik.

Razviti film - negativ položimo v povečevalec med dve stekleni ploščici, nato povečamo ali pomanjšamo vidno sliko, jo izostrimo, odpremo zaslonko na povečevalniku za dovod svetlobe in prekrijemo sliko z rdečim steklom, ki je na povečevalniku. Z rdečim steklom prekrijemo zato, ker je papir, ki ga uporabimo, neobčutljiv na rdečo svetlobo. Potem izključimo vse luči razen rdeče na povečevalcu, odstranimo rdeč filter, s tem omogočimo dovod modre svetlobe na papir, in štopamo čas osvetlitve. Po končanem štopanju damo papir v posodo z razvijalcem, za približno tri minute, pri tem ves čas premikamo sliko, da se čim prej razvije. Nato damo papir v navadno vodo, da speremo razvijalec s slike. To storimo z golimi rokami ( traja približno tri minute ). Za tem damo sliko v fiksir, da fiksira vse ostale ( neizprane ) dele na papirju. Tako modra svetloba ne more več vplivati na papir. V takem stanju papir pustimo približno 20 minut. Potem pa damo sliko v navadno vodo, da se sperejo vse prejšnje kemikalije. Na koncu še sliko obesimo in jo pustimo da se posuši. Razvite slike moramo vedno prijematati na robu, da se v središču papirja prstni odtisi ne poznajo.

V času astronomskega tabora na Javorniku sem prvič spoznal način razvijanja slik. To me je zelo pritegnilo tako, da sem to hotel preizkusiti tudi sam. Delo poteka zelo počasi ( približno 5 minut na sliko ) in zahteva določeno koncentracijo. Hkrati pa je delo naporno, ker si ves čas zaprt v temnem prostoru ( temnici ). Delo sem spoznal za zanimivo in upam, da bom v bodoče tehniko razvijanja slik nadgrajeval.

Matej Pestotnik

## Optični pojavi v atmosferi - halo

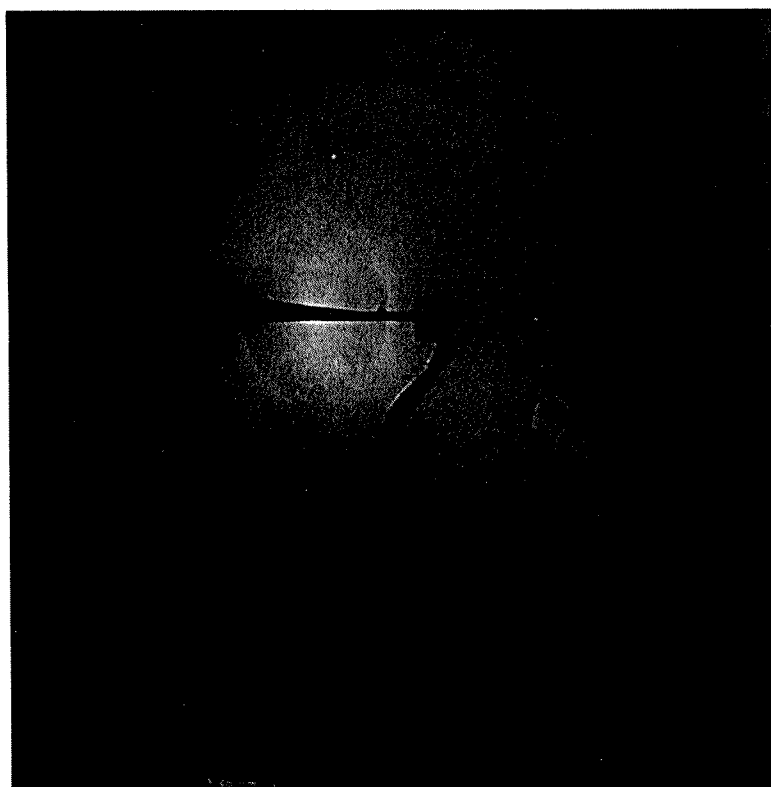
Gospodov dan, torek, 18. julij 1995, ura 11:30, jasno jutro, sem pa tja kakšen oblaček, lepo se vidi kako se vreme spreminja. Zasliši se glas našega v nebo vpijočega mentorja Nikija: "Halo, halo, pa kakšen halo, čakaj tam je še eden, nekaj večji, ki ne obkroža Sonca, narava se izživlja..." V istem trenutku pride na vrsto "all sky" kamera, fotoaparata, film Tmax 400 ter prične se slikanje. Poleg vseh teh čudežev se prikaže na jugovzhodu še izjemno lepo obarvan oblak.

Halo se prikaže zaradi loma svetlobe na ledenih kristalčkih, nahajajočih se na prosojnih oblakih, ki prekrivajo Sonce ali Luno. Ti oblaki vsebujejo kristalčke v obliki heksagonalnih prizem, katere delimo na:

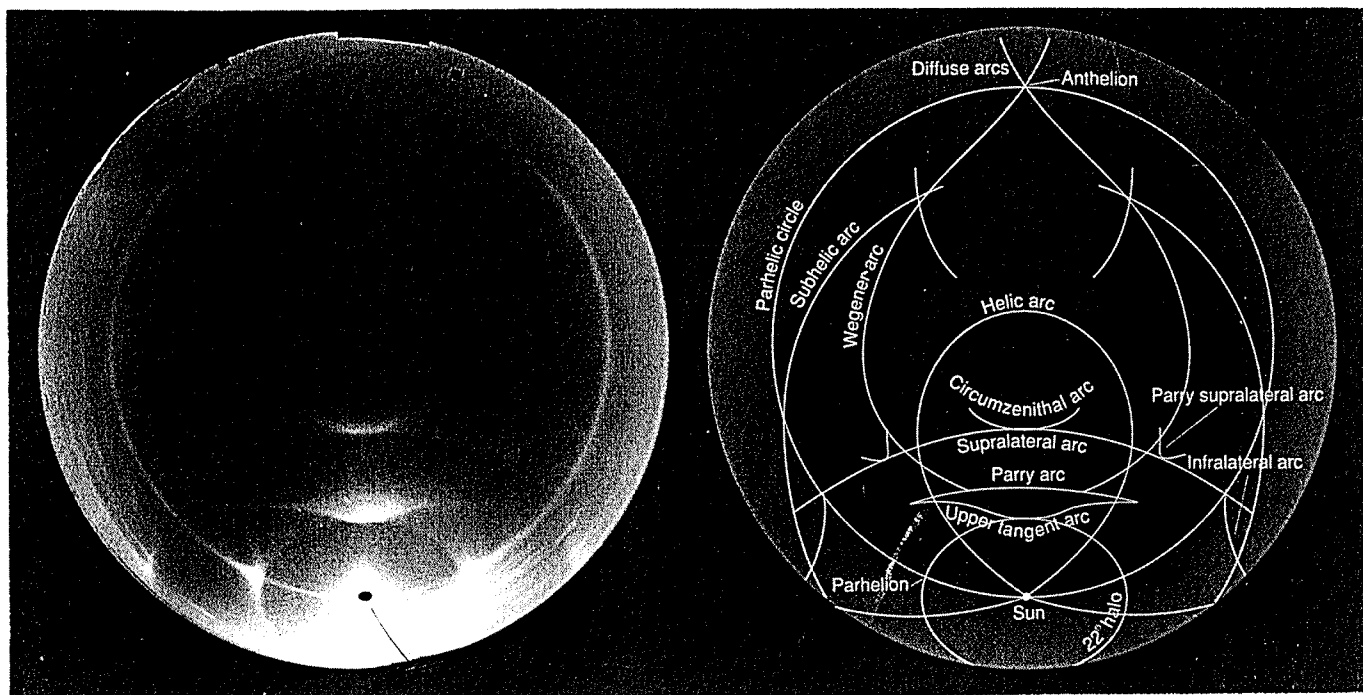
- podolgovate kristalčke
- heksagonalne ploščice

Velikost teh je od nekaj stotink do nekaj desetink milimetra. Najpogostejši haloji so s polmerom  $22^{\circ}$  okoli svetila. Notranji del haloja se začneja z ostrim rdečim robom, zunanji del pa je vijoličast in neoster. Naš halo je imel polmer okoli  $22^{\circ}$ . Videli smo tudi krog, ki ni imel središča v Soncu in je njegov rob potekal ravno skozi sončevo ploščico. Ta krog imenujemo periheličen krog. K haloju spadajo še drugi pojavi, kot so:

- sosednja
- sončev steber
- obsončni obroč
- cirkumentalni lok
- zgornji tangencialni lok



Slika 11 : Na sliki se vidi stojalo, ki prekriva Sonce, da bi se halo bolje videl. Lepo se vidi cel krog haloja, malo manj pa je viden tudi periheličen krog. Foto: Borut I. Fjoreli.



Slika 12 : Skica haloja in periheličnega kroga. Slika je vzeta iz revije Sky&Telescope, Februar 1995

Moje delo na astronomskem taboru je poleg opazovanja ter slikanja haloja obsegalo še fotografiranje nebesnih objektov:

- Lune v primarnem fokusu in z okularno projekcijo
- raznih ozvezdij, meglic, galaksij, razsutih kopic
- fotografiranje z "all sky" kamero
- vzhoda Sonca
- fotografiranje nekaterih planetov: Jupiter, Neptun, Uran
- fotografiranje meteorjev s "Chopperjem"
- fotografiranje spektrov tržaških luči ter zvezd (Vega, Deneb, Atair)

Moje delo je bilo tudi vstavljanje filmov v kasete, nato sem dobil še nadlogo razvijanja filmov. Razvijal sem filme Kodak Tmax 3200 in Tmax 400, na koncu pa je bilo še treba razviti fotografije.

Borut Igor Fjoreli

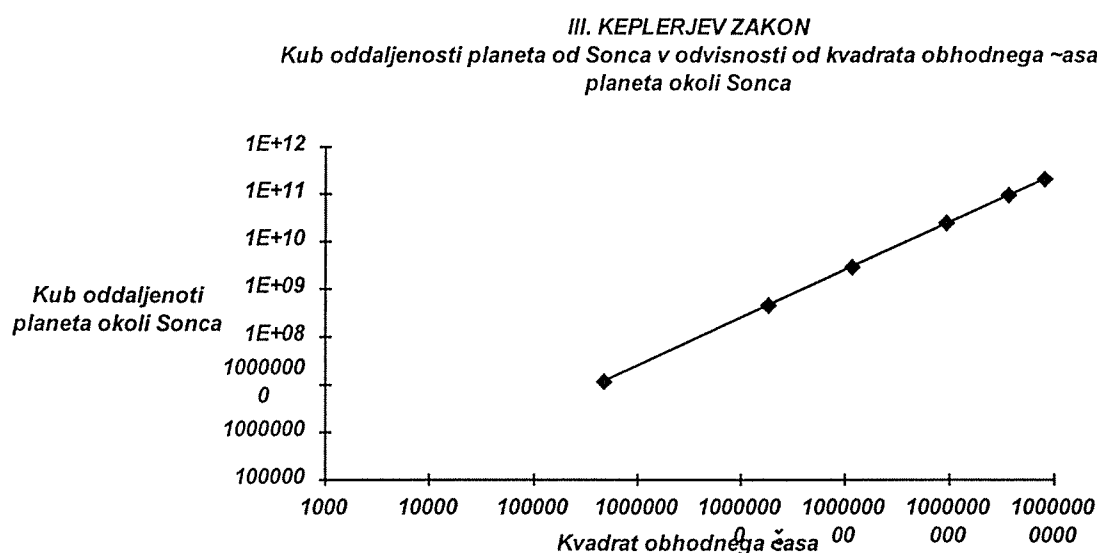
## Keplerjevi zakoni

Slavni nemški astronom J. Kepler je že v začetku 17. stoletja razvozlal kopico skrivnosti o gibanju planetov okoli Sonca. Na podlagi opazovanj je prišel do naslednjih trditev:

1. planeti se gibljejo po elipsah, kjer je v enem gorišču Sonce.
2. namišljena premica od Sonca do planeta opisuje v enakih časih enake ploščine.
3. kvadrati obhodnih časov so sorazmerni s kubi srednjih oddaljenosti od Sonca.

To so Keplerjevi zakoni, ki so še danes veljavni.

Pri tretjem Keplerjevem zakonu sem se malo ustavil. Napravil sem diagram. Na x-os sem nanesele kvadrate obhodnega časa planetov, na y-os pa kubi srednjih oddaljenosti od Sonca. Dobil sem premico, ki je potrdila, da je razmerje med kvadrati obhodnega časa in kubi oddaljenosti planeta res enako.

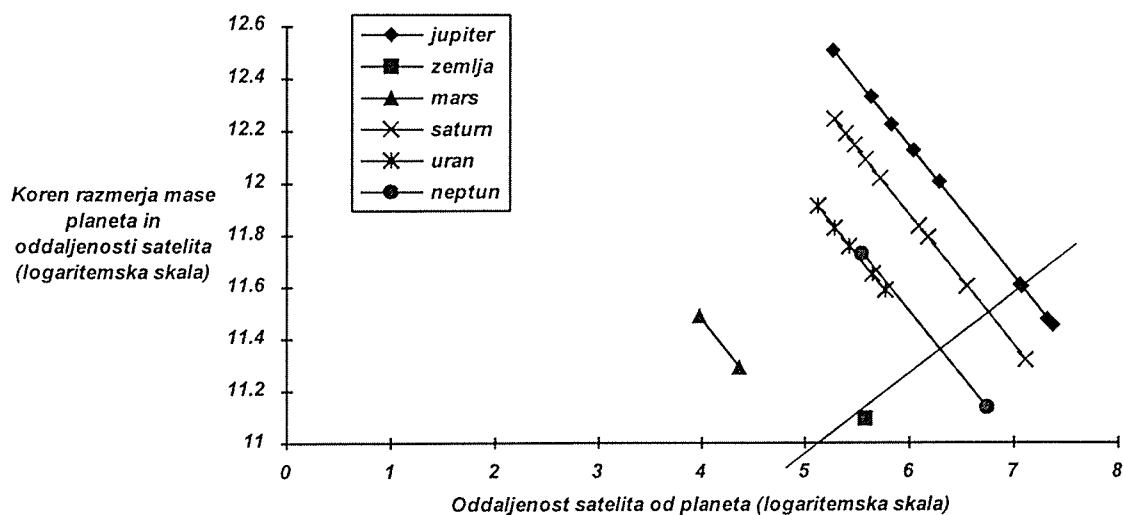


Slika 13

Kot vemo ima večina planetov svoje naravne satelite. Zemlja ima na primer enega (Luna), pri Saturnu pa so jih odkrili že 23. Vendar niso vsi sateliti enakega izvora. Veliko jih je nastalo iz planeta (večina) in se gibljejo v isti smeri kot planet. Nekaj satelitov pa je takšnih, ki so zaradi gravitacije od zunaj zašli k planetu. Ti se gibljejo retrogradno, to je v obratni smeri kot planet.

Napravil sem diagram, ki prikazuje razmerje med korenom kvocienta mase planeta z oddaljenostjo satelita in oddaljenostjo satelita od planeta.

Odvisnost korenov količnikov mas planetov in oddaljenosti satelitov v odvisnosti od oddaljenosti satelitov



Slika 14

Dobil sem presenetljive rezultate: šest premic z enakim naklonskim kotom. Iz grafa lahko razberemo, da so sateliti, ki se gibljejo retrogradno, na dnu premice, to pa zaradi majhne oddaljenosti od planeta, ki je najverjetneje posledica ujetja satelita v gravitacijsko polje planeta. To sem ponazoril s pravokotnico, pri čemer deli premic pod presečiščem s pravokotnico vsebujejo satelite, ki se gibljejo retrogradno. Tudi Luna leži pod pravokotnico, saj se je verjetno tudi ona ujela v orbito okrog Zemlje, pa čeprav se ne giblje retrogradno.

Blaž Jemenšek

## Rimska cesta

Rimska cesta je medel pas na nebu. Sestavljena je iz velikega števila (željarde) zvezd. Posamezne zvezde lahko razločimo že z binokularjem 7x50. Tudi Sonce je ena izmed zvezd, ki sestavljajo Rimsko cesto. Rimska cesta je naša Galaksija in je spiralaste oblike, podobna galaksiji M31 v ozvezdju Andromede. Jedro naše Galaksije leži v smeri ozvezdja Strelca, vendar pa ga zaradi položaja Sonca v Galaksiji (zastira ga disk Galaksije) ne moremo razločiti.

Odločil sem se, da bom Rimsko cesto posnel na fotografski film. Uporabil sem 50-mm objektiv in črno-beli film Kodak T-Max 3200. Fotoaparat sem pritrtil na stojalo s sledenjem (telemator). Zaslono sem zaprl na  $f/3.5$ , ekspozicije pa so bile od 2 do 3 minute. Začel sem pri ozvezdju Kasiopije in Kefeja in nadaljeval do Laboda, Puščice, Orla, Ščita, Strelca in Škorpiona, ki pa je bil že daleč na jugo-zahodnem nebu in je že zgodaj zahajal. Najlepši posnetki so nastali v ozvezdju Strelca, kjer je tudi Rimska cesta najsvetlejša in pa v ozvezdju Laboda, kjer je filmska emulzija zaznala tudi meglico NGC 7000, znano pod imenom Severna Amerika. S pomočjo zvezdnih kart (W. Tirion: SkyAtlas 2000.0) in literature (Sky Catalogue 2000.0 Vol. 1: Stars to magnitude 8.0, Cambridge University Press, Cambridge 1982) sem ugotovil, da je bila mejna magnituda pri 2-minutni ekspoziciji  $9^m5$ .



Slika 15: Rimska cesta. Foto Blaž Jemenšek.

## Meteorji

Meteorji so izziv za vsakega astronoma. Jasna noč na Javorniku je bila ravno pravšnja za to; tako za opazovanje, kot za fotografiranje. Odločil sem se, da jih grem fotografirat, morda pa se mi nasmehne sreča. Da bi dobil čim večje zorno polje, sem uporabil 35-mm objektiv in črno-beli film Kodak T-Max 3200. Fotoaparat sem pritrdil na desko s "propelerjem", imenovano čoper (chopper). Delo s to napravo mi ni delalo večjih težav, če odštejem dejstvo, da mi je propeler 5x dodobra sesekljajl prste na roki. Eskponiral sem po 10 minut. Po eni uri trdnega dela mi je en bolid prečkal zorno polje objektiva (določil sem mu  $-2^m$ ), vendar sem bil razočaran, ko sem ves v pričakovanju brskal po negativih.

konec,ende,vege,fine,fin,koniec,kraj,end

Blaž Jemenšek - PACYP



## Solarna konstanta

Gostoto svetlobnega toka na razdalji 1 ae od Sonca imenujemo solarna konstanta.

MERITVE:

Uporabimo kalorimeter - črno pobarvano pločevinko od piva. V cilinder natočimo vodo in počakamo nekaj časa, tako da ima voda isto temperaturo kot zrak. Izmerimo temperaturo  $T_0$  (temperatura vode na začetku merjenja). Kalorimeter postavimo na sonce in merimo čas, ter si zapisujemo temperaturo. Vodo je treba nenehno mešati. Merimo toliko časa, da voda preseže temperaturo okolice za 10 do 15 °C.

Gostoto svetlobnega toka izračunamo po enačbi:

$$j_0 = mc\Delta T / tScos\alpha$$

Meritve so bile opravljene 18.7.1995:

Čas	Temp (°C)	
15:13	Tz=21.3	Alt(S)=53.57
15:54	Tz=30.1	Alt(S)=47.17

Med sončenjem je bila pločevinka izpostavljena tudi rahlemu zmanjšanju svetlobnega toka zaradi oblakov, ki so dvakrat prekrili del neba. Iz teh podatkov že lahko izračunamo prvi približek za solarno konstanto. pri tem pa seveda zanemarimo izgubo energije v okolico, segrevanje posode, difuzno sevanje ozračja in okolice in odbojnost pločevinke. Na ta način dobimo za solarno konstanto  $j_0 = 1178 \text{ W/m}^2$ . Sevalne in konvekcijske izgube kalorimetra pa lahko ocenimo. Po opravljeni meritvi kalorimeter postavimo v senco in merimo kako temperatura pada s časom.

Min	Temp (°C)	
0	30.0	
39	25.45	Tizr(41)=25.58°C
46	25.0	

$$j_0 = mc(\Delta T + \Delta T') / tScos\alpha$$

Tako dobimo za solarno konstanto  $j_0 = 1767 \text{ W/m}^2$ . Za netočnost izračuna lahko krivimo različno temperaturo peska kot podlage, saj je imel pesek v senci za približno 10-15 stopinj Celzija nižjo temperaturo od peska na soncu.

Matej Hasaj, Javor Kac

## Merjenje težnega pospeška

Težni pospešek je mogoče izmeriti na več načinov. Na taboru smo se dotaknili treh: merjenje konstante s pomočjo klanca, nihala ter prostega pada. Najboljša metoda je bila metoda z nihalom.

### NIHALO

Največjo napako je povzročila napačna meritev dolžine nihala, kajti težko je bilo določiti težišče. Enačba za izračun s pomočjo nihala:

$$g = ( 4 \times \pi^2 ) / ( t_0 )^2$$

Izmerjeni podatki:

$$l = 1.96\text{m}$$

$$t_0 = 2.8\text{s}$$

Rezultat:

$$g = 9.87 \text{ m/s}^2$$

### PROSTI PAD

Enačba za izračun težnostne konstante s pomočjo prostega pada:

$$g = ( 2 \times h ) / ( t^2 )$$

Izmerjeni podatki:

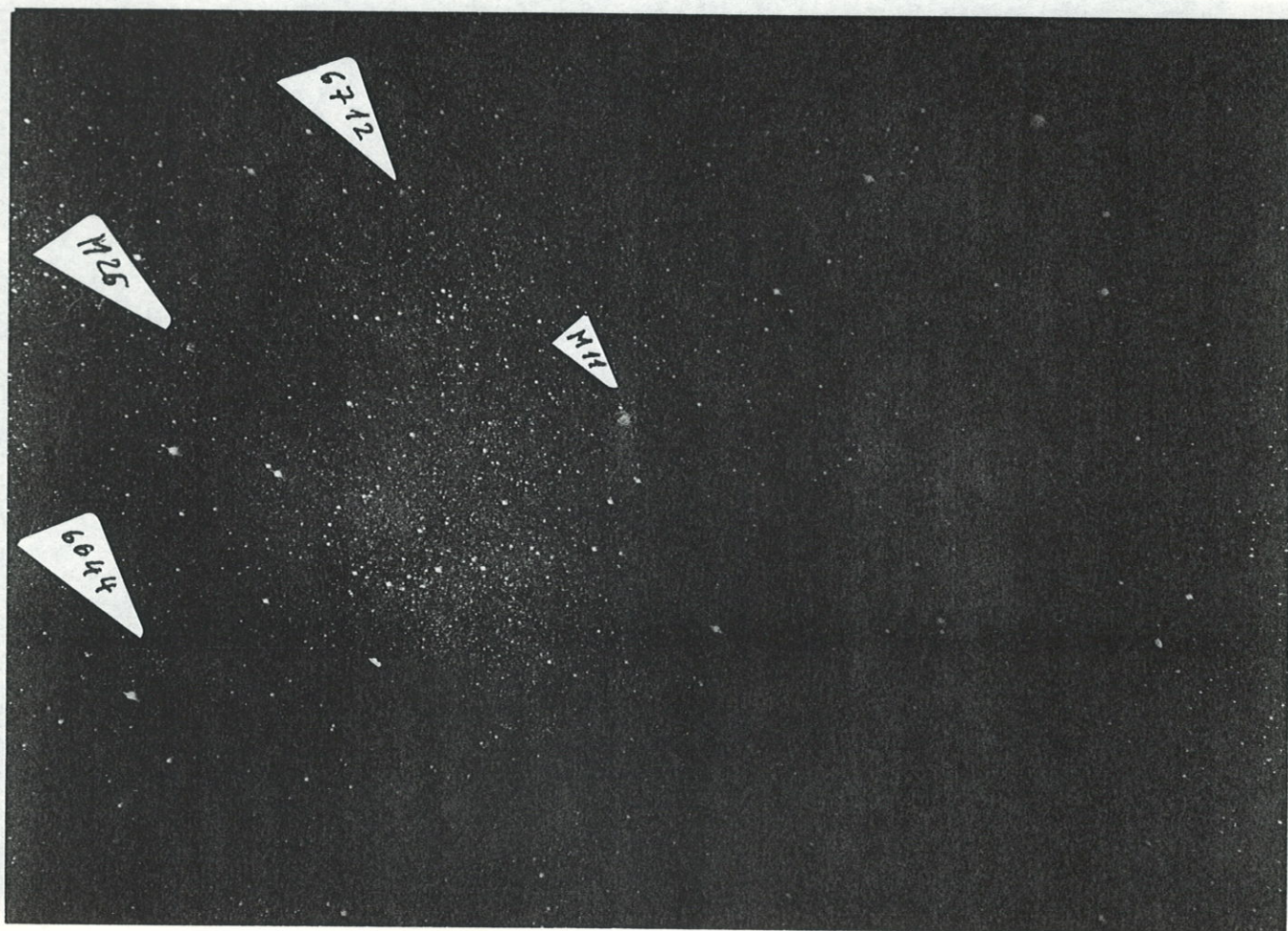
$$h = 8 \text{ m}$$

$$t = 1.148 \text{ s}$$

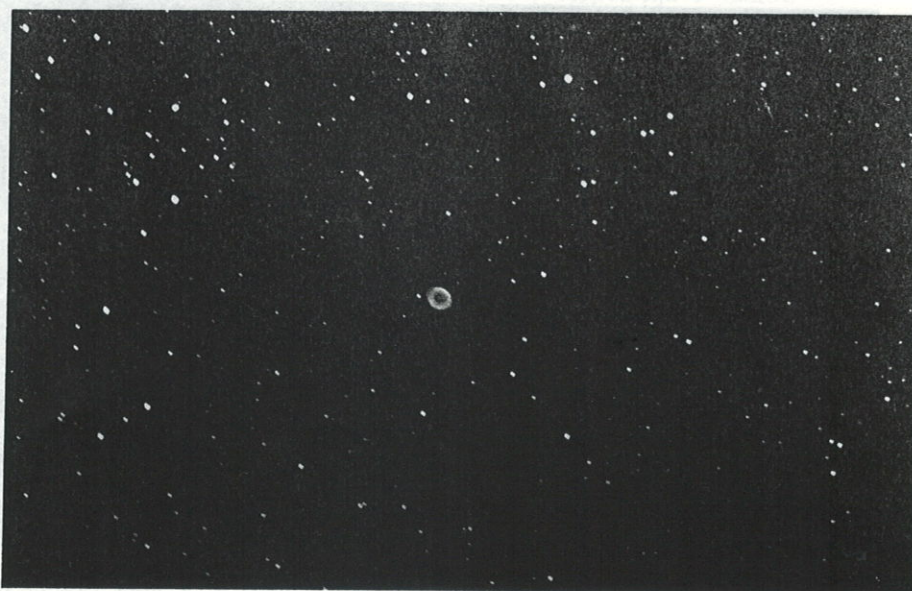
Rezultat:

$$g = 12.14 \text{ m/s}^2$$

## Slike



Slika 16: Ozvezdje Ščita z razsutima zvezdnima kopicama M11 in M26. Slika sta v noči 20./21. julija 1995 posnela Uroš Čotar in Maruša Bradač na Javorniku. Objektiv:180 mm f/4, film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 3 minute. Sever je desno spodaj.



Slika 17: Planetarna meglica M57 v ozvezdju Lire. Slika je v noči 21./22. julija 1995 posnel Boštjan Guštin na Javorniku z 150 mm f/10 Maksutov teleskopom v primarnem fokusu. Film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 60 minut.



Slika 18: NGC 7000, bolj znana kot meglica Severna Amerika. Slika sta v noči 20./21. julija 1995 posnela Uroš Čotar in Maruša Bradač na Javorniku. Objektiv:135 mm f/2.5, film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 5 minut. Med eksponiranjem je čez vidno polje švignil satelit.



Slika 19: Kroglasta zvezdna kopica M13 v ozvezdju Herkula. Slika je v noči 21./22. julija 1995 posnel Boštjan Guštin na Javorniku z 150 mm f/10 Maksutov teleskopom v primarnem fokusu. Film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 30 minut.



Slika 20: Ozvezdje Strelca. V zgornjem delu slike je lepo vidna difuzna meglica M8, imenovana tudi Lagoon nebula. Slika sta v noči 20./21. julija 1995 posnela Uroš Čotar in Maruša Bradač na Javorniku. Objektiv:180 mm f/3.5, film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 5 minut.



Slika 21: Razsuta zvezdna kopica M11 ozvezdju Ščita. Slika je v noči 21./22. julija 1995 posnel Boštjan Guštin na Javorniku z 150 mm f/10 Maksutov teleskopom v primarnem fokusu. Film: Kodak Tmax 3200, ekspozicija 20 minut.

## SEZNAM UDELEŽENCEV

## UDELEŽENCI

Sašo Babič (05.09.1977) Stanka Bloudka 10 65280 Idrija, tel: (065) 72-948  
Maruša Bradač (09.01.1978) Svetozarevska 10 62310 Slovenska Bistrica, tel: (062) 812-194  
Borut Igor Fjoreli (25.02.1977) V mlinu 75 65290 Šempeter pri Novi Gorici, tel: (065) 31-743  
Boštjan Guštin (05.08.1977) Vanganel 16 66000 Koper, tel: (066) 38-911  
Matej Hasaj (12.06.1976) Podgrajsova 2 62000 Maribor, tel: (062) 104-204  
Marko Hebar (19.07.1976) Šarhova 59 62000 Maribor, tel: (062) 102-314  
Blaž Jemenšek (06.05.1976) Bazoviška 4 62310 Slovenska Bistrica, tel: (062) 814-657  
Javor Kac (18.08.1976) Moše Pijade 24 62310 Slovenska Bistrica, tel: (062) 813-320  
Maja Kneževič (12.08.1977) Sallaumines 10 61420 Trbovlje, tel: (0601) 24-946  
Matej Pestotnik (01.12.1979) Mivka 10a 61000 Ljubljana, tel: (061) 126-24-49

## GOSTJE

Uroš Čotar (13.09.1973) Martinuči 1 65292 Renče, tel: (065) 53-438  
Marko Igličar (20.02.76) Urha Stenovca 4 61230 Domžale, tel: (061) 712-082  
Grega Slavec (09.03.1981) Kajakaška 39 61211 Šmartno pod Šmarno goro, tel: (061) 59-566  
Luka Slavec (12.11.1982) Kajakaška 39 61211 Šmartno pod Šmarno goro, tel: (061) 59-566

## MENTORJA

Jože Prudič (01.03.1972) Tacenska 007 61210 Ljubljana-Šentvid, tel: (061) 52-735  
Nikolaj Štritof (06.02.1965) Kušarjeva 7 61000 Ljubljana, tel: (061) 341-003

## GOSTUJOČI PREDAVATELJI

Aleš Arnšek (24.10.1964) Einspielerjeva 3 61000 Ljubljana. tel: (061) 314-762  
Andrej Guštin (10.02.1968) Ul. Bratov Učakar 54 61000 Ljubljana, tel: (061) 578-475  
Marko Pust (20.10.1969) Strossmajerjeva 14 61000 Ljubljana, tel: (061) 13-11-331  
Igor Grom (04.08.1948) Kušarjeva 7 61000 Ljubljana, tel: (061) 341-003



Slika 22: Skupinska slika.



Interval from: 20 h 56 m to: 22 h 13 m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
20 h 56 m	14	11	5,5	h m				h m			
21 h 44 m	14	14	6,0	h m				h m			
21 h 47 m	14	20	6,4	h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm: 5,8 (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
20 h 56 m - 22 h 13 m	5	h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks
h m - h m
h m - h m
h m - h m

$K = 0,05$ ,  $F = 1/(1 - K) = 1,05$  (same as on summary report)  
 Time for plotting: /meteor, m total. Breaks: m total.  
 Netto observed time  $T_{eff} = 77 m = 1,3 h$  (same as on summary report)

Interval from: h m to: h m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm: (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks
h m - h m
h m - h m
h m - h m

$K =$ ,  $F = 1/(1 - K) =$  (same as on summary report)  
 Time for plotting: /meteor, m total. Breaks: m total.  
 Netto observed time  $T_{eff} = m = h$  (same as on summary report)

Interval from: h m to: h m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm: (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks
h m - h m
h m - h m
h m - h m

$K =$ ,  $F = 1/(1 - K) =$  (same as on summary report)  
 Time for plotting: /meteor, m total. Breaks: m total.  
 Netto observed time  $T_{eff} = m = h$  (same as on summary report)





International Meteor Organization  
 VISUAL OBSERVING FORM – Summary Report

Date: 19/20 (day), 07 (month), 1995 (year). Begin: 21 h 13 m. End: 22 h 13 m. (UT)  
 Location:  $\lambda = \underline{14}^{\circ} \underline{2}' \underline{12}''$  E/W,  $\varphi = \underline{45}^{\circ} \underline{53}' \underline{42}''$  N/S,  $h = \underline{1150}$  m. IMO Code: \_\_\_\_\_  
 Place: JAVORNIK Country: SLOVENIJA  
 Observer: BOŠTJAN GUSTIN (rec. GAŠO BABIČ) IMO Code: 6USBO

Observed showers (please use IMO three-letter code):

Shower	$\alpha$	$\delta$	Diam.	Shower	$\alpha$	$\delta$	Diam.	Shower	$\alpha$	$\delta$	Diam.
<u>AQR</u>	<u>339°</u>	<u>-5°</u>	<u>6°</u>	_____	_____°	_____°	_____°	_____	_____°	_____°	_____°
<u>CYG</u>	<u>315°</u>	<u>48°</u>	<u>4°</u>	_____	_____°	_____°	_____°	_____	_____°	_____°	_____°
<u>PER</u>	<u>46°</u>	<u>57°</u>	<u>3°</u>	_____	_____°	_____°	_____°	_____	_____°	_____°	_____°

Observed numbers of meteors per period and per shower:

(M: observing method (C(ounting), P(lotting) or R (meteor coordinates estimated directly))  
 (N: number of meteors observed; distinguish between "0" (no meteors seen) and  
 "/" (shower not observed during the period))

Period (UT) (h m - h m)	Field		T <sub>eff</sub> (h)	F	Lm	<u>AQR</u>		<u>CYG</u>		<u>PER</u>		_____		_____		_____		_____		Spor.		
	$\alpha$ (°)	$\delta$ (°)				M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M	N	M
<u>21 13 - 22 13</u>	<u>306</u>	<u>40</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>6.3</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	<u>0</u>	<u>4</u>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<u>0</u>	<u>9</u>
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Give interval analyses for each period mentioned above.

Magnitude distributions (for the entire observation):

Shower	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7	Tot
<u>CYG</u>	---	---	---	---	---	---	---	<u>1</u>	<u>1</u>	---	<u>1</u>	<u>1</u>	---	---	<u>4</u>
<u>AQR</u>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	<u>2</u>	<u>2</u>	---	---	---	<u>4</u>
<u>PER</u>	---	---	---	---	---	---	---	<u>1</u>	<u>1</u>	---	<u>1</u>	<u>1</u>	---	---	<u>4</u>
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
_____	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Spor.	---	---	---	---	---	---	---	<u>3</u>	<u>1</u>	---	<u>3</u>	---	<u>1</u>	---	<u>8</u>

Fill out a Fireball Report Form for each meteor brighter than -3.

Interval from: 21 h 13 m to: 22 h 13 m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
<u>21</u> h <u>13</u> m	<u>14</u>	<u>18</u>	<u>6.3</u>	h m				h m			
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm: 6.3 (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
<u>21</u> h <u>13</u> m - <u>22</u> h <u>13</u> m	<u>0</u>	h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks			
h	m	h	m
h	m	h	m
h	m	h	m

$K = 0$ ,  $F = 1/(1 - K) = 1$  (same as on summary report)

Time for plotting: / s/meteor, / m total. Breaks: / m total.

Netto observed time  $T_{eff} = 60$  m = 1 h (same as on summary report)

Interval from:     h     m to:     h     m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm:            (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks			
h	m	h	m
h	m	h	m
h	m	h	m

$K = \text{   }$ ,  $F = 1/(1 - K) = \text{   }$  (same as on summary report)

Time for plotting:     s/meteor,     m total. Breaks:     m total.

Netto observed time  $T_{eff} = \text{   }$  m =     h (same as on summary report)

Interval from:     h     m to:     h     m UT

Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm	Time	Nr	N	Lm
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			
h m				h m				h m			

Mean limiting magnitude Lm:            (same as on summary report)

Sky obscured	%	Sky obscured	%
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	
h m - h m		h m - h m	

Breaks			
h	m	h	m
h	m	h	m
h	m	h	m

$K = \text{   }$ ,  $F = 1/(1 - K) = \text{   }$  (same as on summary report)

Time for plotting:     s/meteor,     m total. Breaks:     m total.

Netto observed time  $T_{eff} = \text{   }$  m =     h (same as on summary report)



## POROČILO NEKEGA IZVENTABORNIKA

(Upoštevaj vsaj en liter briškega Tokajaca v riti)

Če prideš na tabor zadnje tri dni, si precej zamudil, vendar se splača. Klapa je "ganz gut", ni problema, da bi se ne ujeli. Vendar je treba še marsikaj postoriti: treba je posneti še nekaj kvalitetnih fotografij, treba je razviti filme, napraviti printe in napisati par besedi za poročilo. Začetniki sicer teoretično vse obvladajo, vendar jim je treba pokazati nekaj praktičnih profesionalnih fint. To sicer ni poročilo kakega tabornika, vendar je lahko v pomoč nadaljnjim rodovom. Še vedno se da nadoknaditi zamujeno, le potruditi se je treba, čeprav s preveliko količino briškega Tokaja v riti (pa še preveč žeplan je). Niki je v redu, Prudo tudi. Mentorja OK, udeleženci pa barabe, lopovi. Čudim se, kako more narod biti tak. Niki je slabe volje, dojenčka so mu sunili (brata od Maje), kaznovati je treba njegovo začetno znanje (od dojenčka, ne od Nikija). problem je v tem, da Niki ne ve kaj bi, Prudo ni preveč zainteresiran, Schurda pa naj se ukvarja s preostankom naroda. Saj ne da bi se pritoževal, le opraviti je treba del posla, ki se ga utelešenci ne upajo: pa saj ni tako hudo, profesionallec razvija filme, dela slike, uresničuje želje, okontana želje in potrebe. Normalno je, da človek zaupa tistemu, ki vzburja vtis obvladanja situacije.

Ugotovljeno je, da si je treba u Astronomiji precej upati, brez tega ni nič. Klape sicer nisem silil, a so ugotovili sami, da je treba praktične rezultate pokazati, razložiti, pojasniti. Skupaj smo napravili nekaj kvalitetnih slik, poročiu je bilo vendarle potrebno napisati. Izkazalo se je za potrebno, da nekdo dokonča posle in pripravi material za poročilo (čeprav nekateri utelešenci ne upoštevajo raznih faktorjev, npr. vsaj promila  $C_2H_5OH$  - hidroksietana v krvi).

Kot vedno je na Javorniku neprimerno boljše nebo, kot drugod po Sloveniji, razen morda na Krvavcu, Stolu ali Triglavu. To smo seveda izkoristili. Snemali smo različne objekte, z različnimi inštrumenti: objektivoma Zeiss 200 mm f/2.8 in Takumar Pentax 135 mm f/2.5 ter Maksutov Cassegrain teleskopom 1500 mm f/10. Uporabljali smo zelo občutljive filme Kodak Tmax 3200 in Panter 1600. Tmax 3200 je dal zelo dobre rezultate, saj lahko na dvajset, trideset in šestdesetminutnih ekspozicijah u primarnem fokusu 15 cm teleskopa opazimo veliko detajlov na slikah M57, M27, M11, M13 in M31. Difuznih meglic se nismo upali slikati na f/10, zato smo raje uporabljali Zeissov 200 mm objektiv, s katerim smo dobili na film z 10-minutno ekspozicijo Severno Ameriko NGC 7000 in M22 v Strelcu ter še nekaj drugih deep sky objektov. Tmax sicer 3200 ni zelo občutljiv na rdečo svetlobo, a se da z njim dobiti v zelo kratkem času objekte, ki so drugače zelo težko vidni. Seveda je film dokaj zrnat, a še vedno primeren za povečave. Končni rezultat kaže, da se splača uporabljati zelo občutljive filme, vsaj začetnikom dajo boljše rezultate. Če kdo ne verjame, naj sam poskuša posneti te objekte, bo videl, da ni tako enostavno.

Fotografije deep sky objektov je najbolj primerno delati na trdi papir z gradacijo 4, po možnosti svetleči. Pol mat ne da take črnine neba in izgleda manj kontrasten, zato je bolj primeren za slike, na katerih želimo veliko vmesnih sivih tonov. Astronomska fotografija ne zahteva kake posebne umetniške inspiracije, pri delu pa je treba biti zelo natančen - vse smeti in praske na filmih se na slikah poznajo in lahko motijo pri določevanju in prepoznavanju točkastih objektov.

Dovolj hvaljenja - rezultati kažejo svoje. Kdor želi dobre posnetke, naj se kar ožunači. Neuspeh naj nikogar ne zaustavi, rezultati bodo prej ali slej prišli sami od sebe. Za začetek priporočam črno-bele filme za vajo, potem pa diafilme Kodak Panter 400x in 1600x, Fujichrome Provia 400 in 1600 in Agfachrome 1000 RS, ki so zelo kontrastni. Fuji ima zelo fino zrno, je pa neobčutljiv na rdečo svetlobo in neprimeren za difuzne rdeče meglice, za ostalo pa je najboljši med usemi. Agfa in Kodak pa sta dovolj občutljiva v rdečem, saj leži emisijska črta

H $\alpha$  ( 656.3 nm ) ravno na sredini za rdečo svetlobo občutljivega dela fotografske emulzije. Zato sta primerna za snemanje difuznih meglic (npr. Orionove meglice, Konjske glave, Severne Amerike ter ostalih). Barvnih negativ filmov ne priporočam, v fotolaboratorijih jih ne bodo znali primerno razviti (problem je vedno kontrast, ker tam uporabljajo papir z mehko gradacijo). Seveda je potrebno filme razviti kmalu po eksponiranju; tako dajo najboljše rezultate. Še to pazimo: profesionalni filmi so bolj občutljivi na razne spremembe temperature in vlage ter nepravilnosti pri eksponiranju, zato moramo ravnati ž njimi previdno. Še posebno zato, ker niso ravno poceni. Pri pažljivem ravnanju pa dajo odlične rezultate.

Mr. Ast  
Schurda  
Chopper  
M. Schumacher