

ODREĐIVANJE ATMOSFERSKE EKSTINKCIJE FOTOMETROM

Realizirali: Nela Tomić i Renata Đurić

mentor: Miroslav Varat, prof.,

priređila: Margareta Premužić

Atmosferska ekstinkcija je pojava apsorpcije (prigušenja) svjetlosti nebeskog tijela prilikom njenog prolaska kroz Zemljinu atmosferu, pa prema tome ovisi o zenitnoj udaljenosti promatranog objekta (objekt bliže horizontu, prigušenje veće). Instrument za određivanje atmosfere ekstinkcije je fotometar, pomoću kojeg se sjaj zvijezde uspoređuje sa svjetlom žaruljice u instrumentu. Prije rada potrebno je umjeriti fotometar: odabrano je 18 zvijezda zenitne udaljenosti od 0° do 30° . Raspon magnituda zvijezda bio je od -0.04 do 3.52 . Mjerenja su vršena s tri različita filtra (f), a mijenjanjem udaljenosti (l) žaruljice od zaslona dobije se sjaj zvijezde koji je jednak sjaju žaruljice. Koristila se kataloška vrijednost magnitude. U tablici 1. su navedene srednje vrijednosti izmjerenih udaljenosti. Nakon mjerenja izradio se graf 1. koji prikazuje ovisnost magnitude o udaljenosti. Da bi se moglo što točnije očitavati vrijednosti s grafova, vrijednosti srednjih udaljenosti se logaritmiraju (krivulje na grafu postaju pravci). Da bi pravac bio što točnije povučen, koristi se metoda najmanjih kvadrata: $x=\log l, y=m$

$$S_1 = \sum xy$$

$$S_2 = \sum x^2$$

$$S_3 = \sum x$$

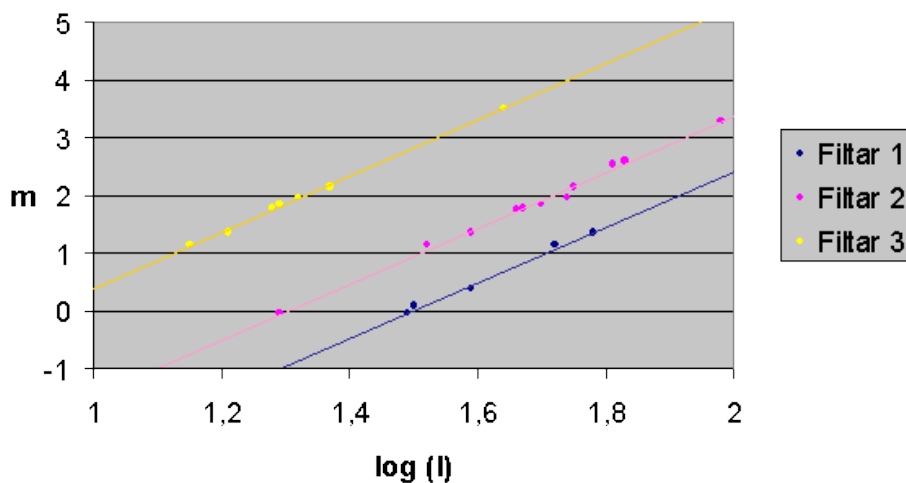
$$S_4 = \sum y$$

- koeficijent smjera pravca:

$$a = \frac{nS_1 - S_3S_4}{nS_2 - S_3^2}$$

- odsječak na ordinati:

$$b = \frac{S_4S_2 - S_1S_3}{nS_2 - S_3^2}$$



Graf 1.

Tablica 1.

naziv zvijezde	m	Filtar 1		Filtar 2		Filtar 3	
		$l(\text{cm})$	$\log(l)/\text{cm}$	$l(\text{cm})$	$\log(l)/\text{cm}$	$l(\text{cm})$	$\log(l)/\text{cm}$
Arktur	-0,04	30,9	1,49	19,5	1,29		
Kapela	0,08	31,6	1,50				
Procion	0,38	38,9	1,59				
Polux	1,14	52,5	1,72	33,1	1,52	14,1	1,15
Regul	1,35	60,2	1,78	38,9	1,59	16,2	1,21
Alioth	1,77			45,7	1,66		
Dubhe	1,79			46,8	1,67	19,0	1,28
Benetnash	1,86			50,1	1,70	19,5	1,29
Castor	1,98			55,0	1,74	21,0	1,32
Denebola	2,14			56,2	1,75	23,4	1,37
Zosma	2,56			64,6	1,81		
Algieba	2,61			67,6	1,83		
Megres	3,31			95,5	1,98		
h Leo	3,52					43,6	1,64

Kako bi provjerali točnost mjerenja, odabrane su tri zvijezde nepoznatih magnituda, izmjerene njihove vrijednosti l , a zatim iz grafova pripadajuća magnituda (tablica 2.). Razlika izmjerenih i kataloških vrijednosti magnituda bila je oko 0.1 magnituda, što je dovoljno precizan rezultat. Dakle fotometrom se može vrlo precizno odrediti magnitudu bilo koje zvijezde. Preciznost rezultata uglavnom ovisi o iskustvu samog opažača.

Tablica 2.

vrijeme	objekt	$l(\text{cm})$	$\log(l)$	m'	m	Δm	filtar
26.4.2000. 23:30 UT	Pherkad	33	1,52	2,9	3,05	0,15	3
26.4.2000. 23:45 UT	Kochab	57,5	1,76	2,2	2,08	0,12	2
27.4.2000. 01:00 UT	Vega	34,5	1,54	0,2	0,03	0,17	1

Za određivanje utjecaja atmosferske ekstinkcije odabiru se zvijezde različitih zenitnih udaljenosti ($30^\circ < z < 70^\circ$), dok se za baždarenje fotometra odabiru zvijezde oko zenita ($z < 30^\circ$) kako atmosferska ekstinkcija ne bi utjecala na baždarenje. Za vrijeme opažanja određivala se granična magnituda i mjerile su se zenitne udaljenosti odabranih zvijezda, te se zapisivalo vrijeme opažanja. Podaci mjerenja upisivani su u tablice 3. i 4.

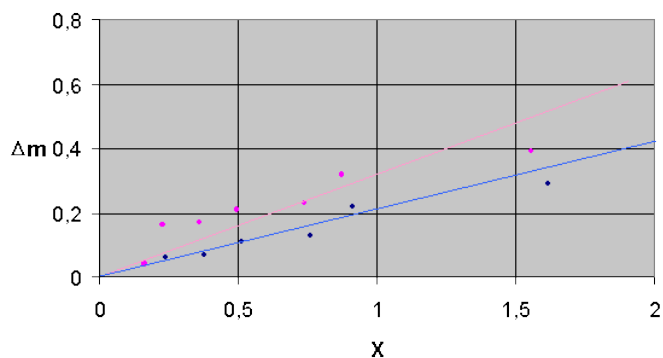
Tablica 3.

datum: 23.4.2000 vrijeme promatranja: 21 ^{oo} -22 ^{oo} (UT)								
objekt	$l(cm)$	$\log l$	m'	M	Δm	$z(^{\circ})$	z	$X=(\cos z)^{-1}-1$
Arktur	19,9	1,30	0,0	-0,04	0,04	31°40'	31,66	0,175
Denebola	56,2	1,75	2,2	2,14	0,06	36°40'	36,06	0,237
Gema	58,9	1,77	2,3	2,23	0,07	43°27'	43,45	0,377
Rastaban	79,4	1,90	2,9	2,79	0,11	48°43'	48,71	0,515
Korneforos	79,4	1,90	2,9	2,77	0,13	55°28'	55,46	0,764
Spika	35,5	1,55	1,2	0,98	0,22	58°28'	58,43	0,910
Zuben Elschemal	79,4	1,90	2,9	2,9	0,29	67°26'	67,55	1,619
$m_L=5,0$								

Tablica 4.

datum: 26.4.2000 vrijeme promatranja: 21 ^{oo} -22 ^{oo} (UT)								
objekt	$l(cm)$	$\log l$	m'	M	Δm	$z(^{\circ})$	z	$X=(\cos z)^{-1}-1$
Arktur	19,9	1,30	0,0	-0,04	0,04	30°36'	30,6	0,162
Denebola	58,9	1,77	2,3	2,14	0,16	35°30'	35,5	0,228
Gema	61,6	1,79	2,4	2,23	0,17	42°75'	42,75	0,362
Rastaban	83,2	1,92	3,0	2,79	0,21	48°06'	48,1	0,497
Korneforos	83,2	1,92	3,0	2,77	0,23	54°83'	54,83	0,736
Spika	37,1	1,57	1,3	0,98	0,32	57°84'	57,8	0,876
Zuben Elschemal	83,2	1,92	3,0	2,61	0,39	66°58'	66,96	1,555
$m_L=3,8$								

Izradio se graf 2. pomoću metode najmanjih kvadrata:



Graf 2.

- koeficijent smjera pravca jednak je koeficijentu atmosfere ekstinkcije: $a=C$

$$C = \frac{\Delta m}{X} = \frac{S_1}{S_2} = a$$

$$\Delta m = m' - m$$

$$X = (1/\cos z) - 1$$

Iz dobivenih rezultata može se zaključiti da se smanjenjem granične magnitude utjecaj atmosfere ekstinkcije povećava, a veća je i zenitna daljina.