



PG1634 +706
AUTOR: RADU GHERASE

CUPRINS

OCTOMBRIE 2011

- 3 **GALERIE FOTO**
Achim Marian Lucian
- 8 **DETERMINAREA VITEZEI ȘI DISTANȚEI PENTRU QUASARUL 3C273**
ADRIAN ȘONKA, MARIAN NAIMAN și MARCEL POPESCU
- 11 **CHDK** (CONTINUARE DIN NUMĂRUL TRECUT) ZOLTAN DEAK

spectrul quasarului

PG1634 +706

*foto: Radu Gherase
Vălenii de munte,
România*

*6 august 2011
00:10 - 01:12 UT*

*Telescop C8-NGT
camera CCD Atik 314L+
rețea de difracție
Star Analyser*

*100 linii/mm
imaginea finală rezul-
tată prin însumarea a
18 expuneri a câte 90
sec. și 3 expuneri a câte
60 sec.*

REVISTA VEGA

NR. 142, OCTOMBRIE 2011

REVISTĂ EDITATĂ DE ASTROCLUBUL BUCUREȘTI

ISSN 1584 - 6563

PENTRU ABONAMENTE SAU PENTRU A CONTRIBUI
CU ARTICOLE, IMAGINI ETC. CONTACTAȚI

revista.vega@astroclubul.ro

REDAȚIA VEGA

REDACTOR ȘEF:
ZOLTAN DEAK

REDACTORI:
ADRIAN ȘONKA
MIHAELA ȘONKA
OANA SANDU
RADU GHERASE



Achim Marian Lucian

M82

Equinox 120/900 @ f7,5
NEQ6PRO
Atik 314 L+, filtre Ha 7 nm,
RGB, Baader
Ghidaj: 80/500, QHY5v,
PHD
Luminanta 5x60+5x300,
5x600 sec
RGB: 5x120 sec/canal



M101

Equinox 120/900 @ f 7,5. +
TS field flattener
Camera Atik 314 L+, filtre
LRGB Baader
Montura NEQ6 PRO
Ghidaj: SW 70/500, QHY5v,
PHD Guiding
L=5x600sec, RGB=5x300
sec/canal
Total = 125 min





Achim Marian Lucian

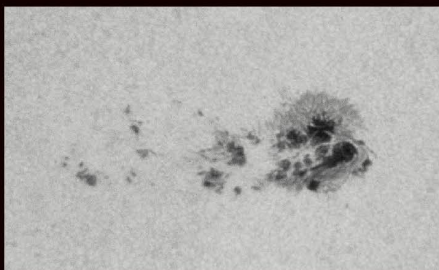
M16
Equinox 120/900 @ f7,5
NEQ6PRO
Atik 314 L+, filtre Ha 7 nm,
RGB, Baader
Ghidaj: 80/500, QHY5v,
PHD
Ha: 10x300 + 5x120 sec

Achim Marian Lucian



M51

Telescop Equinox 120/900
@ f 7,5. + TS field flattener
Camera Atik 314 L+ , filtre
LRGB Baader
Montura NEQ6 PRO
Ghidaj: SW 70/500, QHY5v,
PHD Guiding
Expunere Luminanță =
2x600+5x300+5x120+5x60
sec (50 min)
RGB = 5x300+5x120+5x60
sec/canal (3x40 min)
Expunere totala = 2h 50min



Grupul de pete solare AR 1169



Grupul de pete solare AR 1166

Achim Marian Lucian

Locatia: Târgu Jiu (Lat. 45.05 N, Long. 23,32 E)

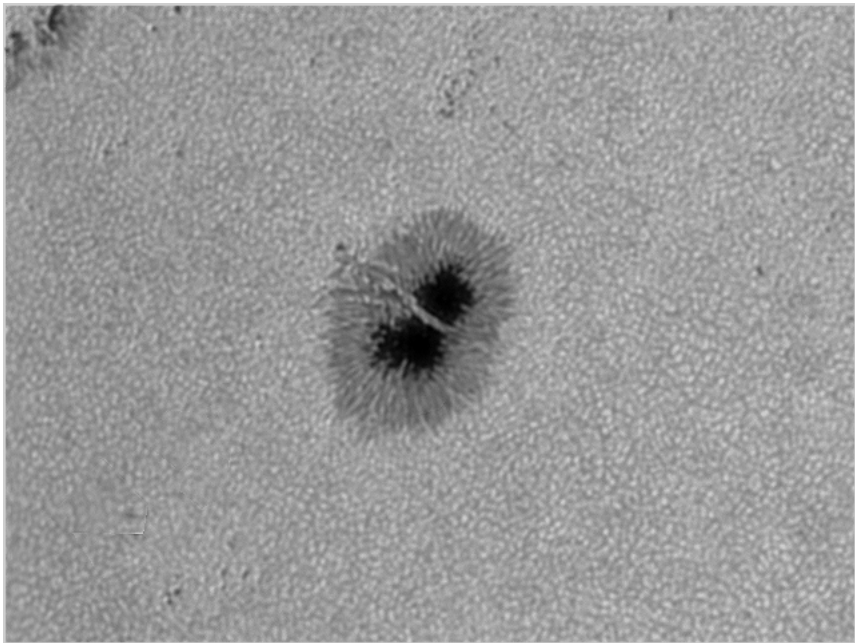
Data: 12.03.2011 Ora: 17:17:23 TLR

Telescop Equinox 120/900 @ f 7,5

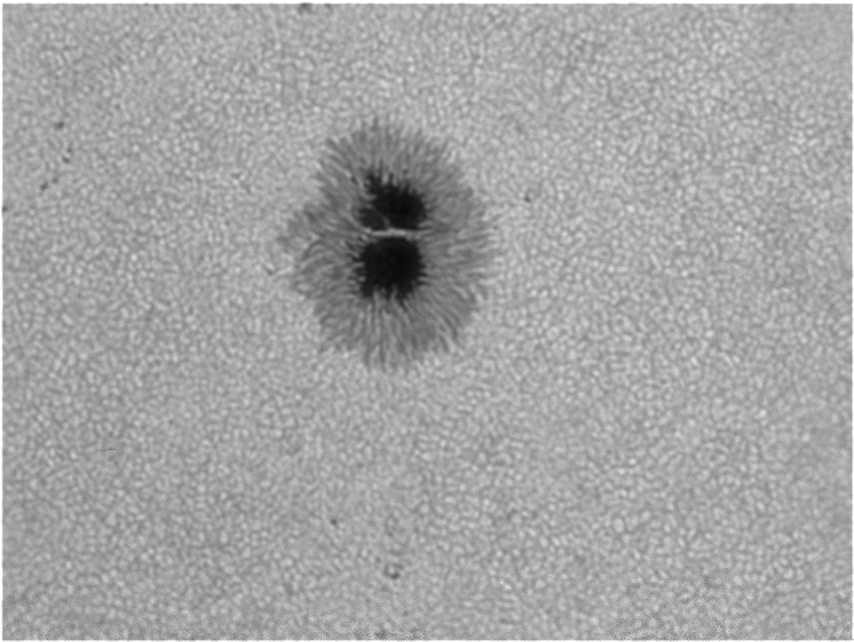
Prisma Herschel Baader + Solar continuum + filtru ND3

Nikon D 60, ISO 200, exp. 1/1000

DBK 3.1 + Extender 5x



Sunspot 1236
17 iunie 2011



Sunspot 1236
18 iunie 2011

DETERMINAREA VITEZEI ȘI DISTANȚEI PENTRU QUASARUL 3C273 UTILIZÂND METODA SPECTROSCOPICĂ PRIN MĂSURAREA DEPLASĂRII ÎNSPRE ROȘU A LINIILOR SPECTRALE ALE HIDROGENULUI

1. Generalități

Quasarii sunt obiecte foarte îndepărtate care se deplasează cu viteze mari printr-o mișcare de recesie. Natura lor nu este încă pe deplin cunoscută. Se cunoaște că sunt extrem de luminoși (de exemplu quasarul 3C273 situat în constelația Virgo este de circa 100 de ori mai luminos decât suma tuturor stelelor din galaxia noastră, însemnând aproximativ 200 de miliarde de stele). Denumirea de “quasar” vine de la “quasi radiosouce”, fiind identificați inițial prin emisia puternică în domeniul radio.

Mișcarea quasarelor vine să sprijine teoria cosmogonică a expansiunii universului. S-a observat că pentru aceste obiecte liniile lor spectrale sunt deplasate semnificativ înspre partea roșie a spectrului vizibil corespunzătoare unor viteze uriașe de deplasare. Acest efect, denumit Doppler, poate fi utilizat la calculul vitezei și distanței obiectului.

Efectul Doppler constă în observarea faptului că atunci când o sursă de undă se îndepărtează de observator, frecvența acesteia scade (în cazul luminii frecvența se deplasează către valori mai mici adică lungimi de undă mai mari, înspre partea roșie a spectrului vizibil) iar atunci când se apropie de observator frecvența crește (deplasare către albastru).

Plecând de la aceste premise, prezenta lucrare își propune să determine viteza și distanța quasarului – 3C273 (obiectul 273 din al treilea catalog Cambridge) situat în constelația Virgo. Acest quasar a fost ales deoarece are magnitudinea aparentă 12,8, fiind cel mai strălucitor quasar cunoscut.

2. Instrumente utilizate

Observațiile s-au efectuat cu un telescop de tip Schmidt-Cassegrain LX200R cu diametrul oglinzii principale de 0,3m; f/6,3. S-au folosit o camera CCD QHY6 și o rețea de difracție cu 100 de linii pe milimetru de tip Star Analyzer 100.

3. Locul observațiilor

Observațiile s-au efectuat din localitatea Colibași, jud. Giurgiu, România prin amabilitatea lui Sorin Beleuță.

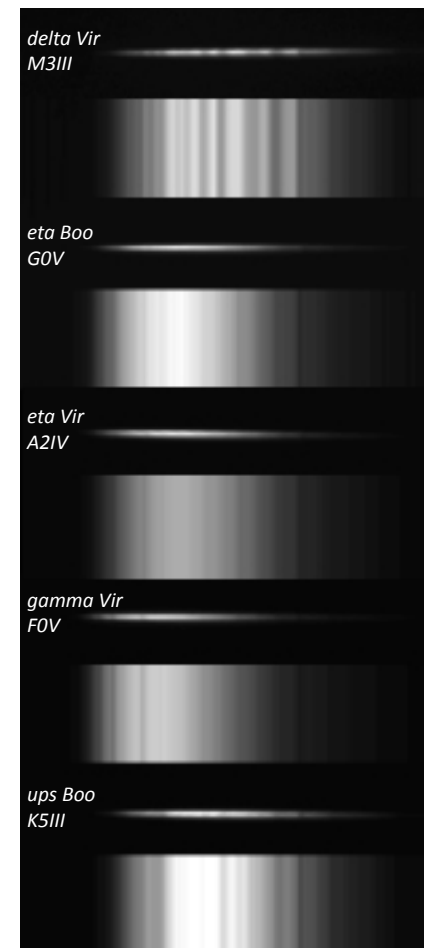
Primele observații au fost efectuate în seara zilei de 2 iulie 2011 urmate de încă o seară de observații pe data de 7 iulie 2011.

A fost ales pentru determinări quasarul 3C273 ($\alpha=12^h 29^m 06.7^s$, $\delta=+02^\circ 03' 08''$) deoarece are magnitudinea aparentă de 12,8 fiind cel mai strălucitor quasar cunoscut.

4. Calibrarea rețelei

Calibrarea rețelei s-a efectuat prin identificarea liniei de absorbție a oxigenului atmosferic (760,7 nm) și a liniilor de absorbție ale hidrogenului ($H\beta = 486,1$ nm și $H\gamma = 434,0$ nm) în spectrele următoarelor stele: Eta Boo, Eta Vir, Gama Vir, Ups Boo și SAO 87209. (Fig. 1)

Valorile fluxului luminos obținute de camera CCD (charge coupled device) au fost extrase din imaginile format ‘fits’ folosind



Adrian Bruno Sonka,
sonka.adrian@gmail.com

Marian Naiman
marian.naiman@cchellenic.com

Marcel Popescu
popescu_marcel1983@yahoo.com

Fig. 1
Imaginile spectrelor stelar folosite pentru calibrarea și determinarea rezoluției spectrale

programele DS9 și ImageJ. Un exemplu de astfel de spectru este dat în Fig. 2

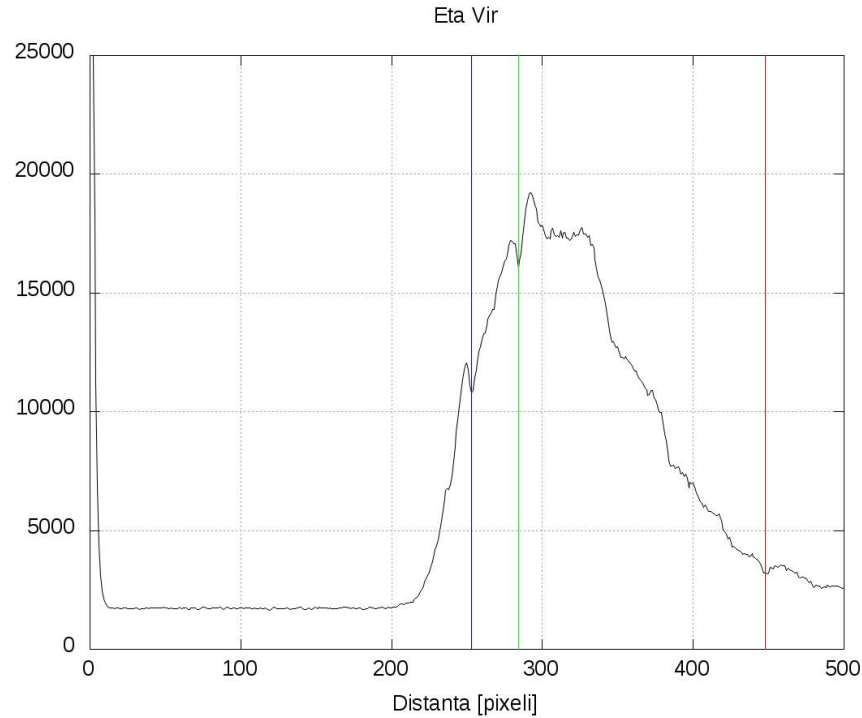


Fig. 2
Spectrul stelei Eta Vir.
Se observă liniile de absorpție H γ (marcaj albastru), H β (marcaj verde) și linia de absorpție a oxigenului atmosferic (marcaj roșu)

Pentru sistemul folosit, s-a obținut astfel rezoluția:

$$\text{Ecuția 1: } Rez = 1,711 \pm 0,013 \text{ nm/pixel}$$

5. Obținerea spectrelor

S-au obținut 9 imagini ale quasarului și respectiv spectrul acestuia având un timp de expunere de 20 secunde fiecare. Imaginea finală (Fig. 3) constă într-o medie a celor nouă imagini.

Din imaginea finală a fost obținut spectrul în forma grafică. Utilizând calibrarea descrisă în secțiunea 4, ecuația 1, se poate reprezenta grafic spectrul - Fig. 4. În spectrul de mai sus sunt identificate liniile de emisie ale hidrogenului H α și H β , deplasate înspre roșu - Ecuția 2.

$$\begin{aligned} \text{Ecuția 2: } \lambda_{H\alpha}^Q &= 758,0 \pm 5,7 \text{ nm;} \\ \lambda_{H\beta}^Q &= 564,6 \pm 4,2 \text{ nm;} \end{aligned}$$

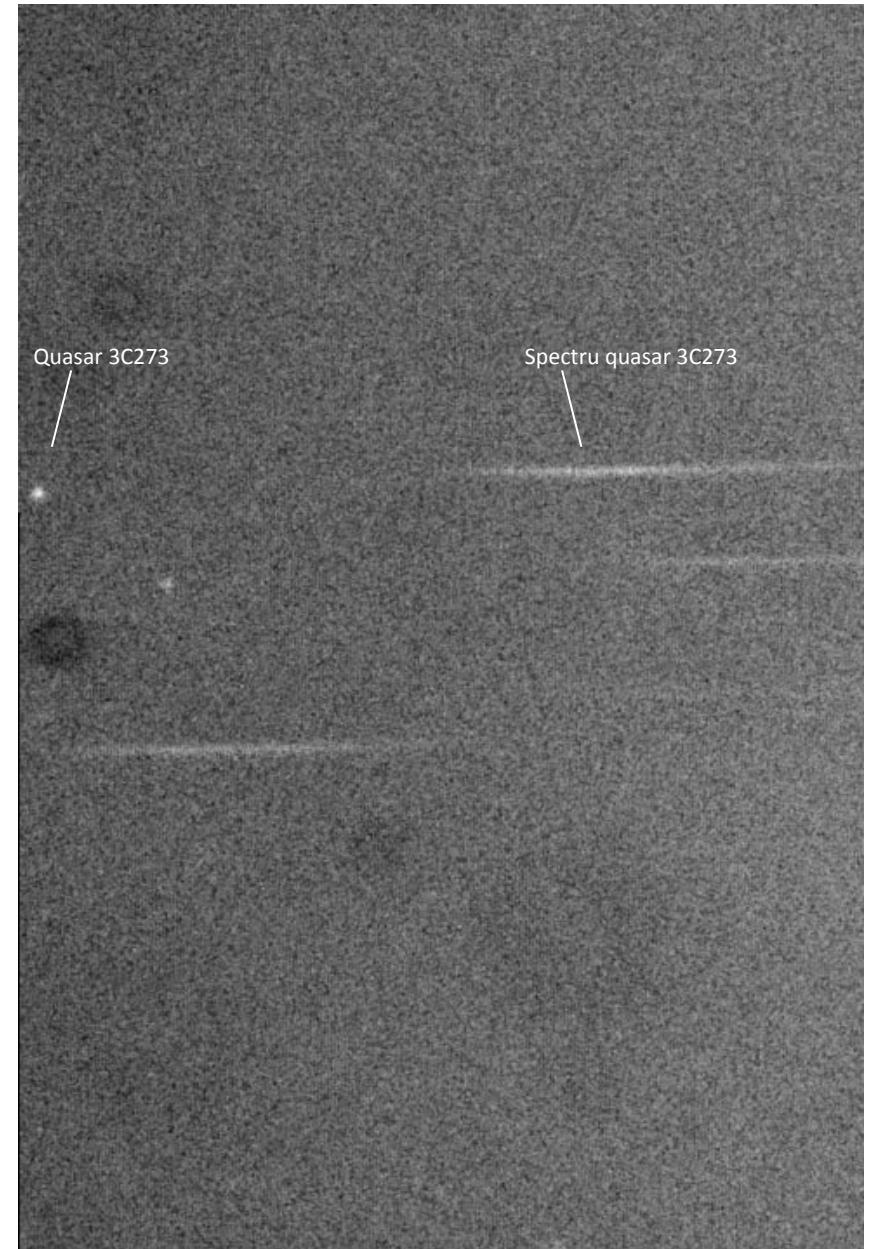


Fig. 3
Imaginea obținută după procesare a spectrului quasarului 3C273

În seria lui Balmer aceleași linii, în laborator au valorile : H α este 656,3 nm și respectiv H β 486,1 nm.

6. Calcul

Din deplasarea spre roșu a liniilor spectrale se poate obtine viteza sursei folosind formula:

$$\text{Ecuția 3: } z = \frac{\lambda_{obs} - \lambda_0}{\lambda_0} = \sqrt{\frac{c+v}{c-v}} - 1 \Rightarrow v = \frac{(z+1)^2 - 1}{(z+1)^2 + 1} \cdot c;$$

unde z este deplasarea spre roșu, λ_{obs} este poziția linie spectrale observată în spectrul quasarului, λ_0 este lungimea de undă obținută în laborator, v este viteza quasarului, iar $c = 299792,458$ km/s este viteza luminii în vid.

Aplicând legea Hubble se poate estima distanța pâna la quasar:

$$\text{Ecuția 4: } v = H \cdot d \Rightarrow d = \frac{v}{H};$$

unde $H = 71.0$ (km/s)/Mpc (conform observațiilor WMAP, 2010) este constanta lui Hubble.

Folosind determinările noastre (ecuația 2) se calculează deplasarea înspre roșu:

$$\text{Ecuția 5: } z_{mediu} = 0,158 \pm 0.008;$$

unde medierea s-a făcut pentru valorile corespunzătoare celor două linii spectrale obținute.

Această valoare corespunde unei viteze de recesie a quasarului:

$$\text{Ecuția 6: } v = 43665 \text{ km/s};$$

Viteza de recesie a quasarului se poate exprima și ca procente din viteza luminii:

$$\text{Ecuția 7: } \frac{v}{c} [\%] = 14.57;$$

Folosind legea lui Hubble (ecuația. 4) se estimează distanța pâna la acest obiect:

$$\text{Ecuția 8: } d = 2\,035\,973\,400 \text{ ani lumina};$$

Valoarea deplasării înspre roșu este în acord cu valoarea admisă în prezent pentru $z = 0.158$. Ținând seama că este prima încercare de acest fel autorii consideră că aproximarea distanței este satisfăcătoare.

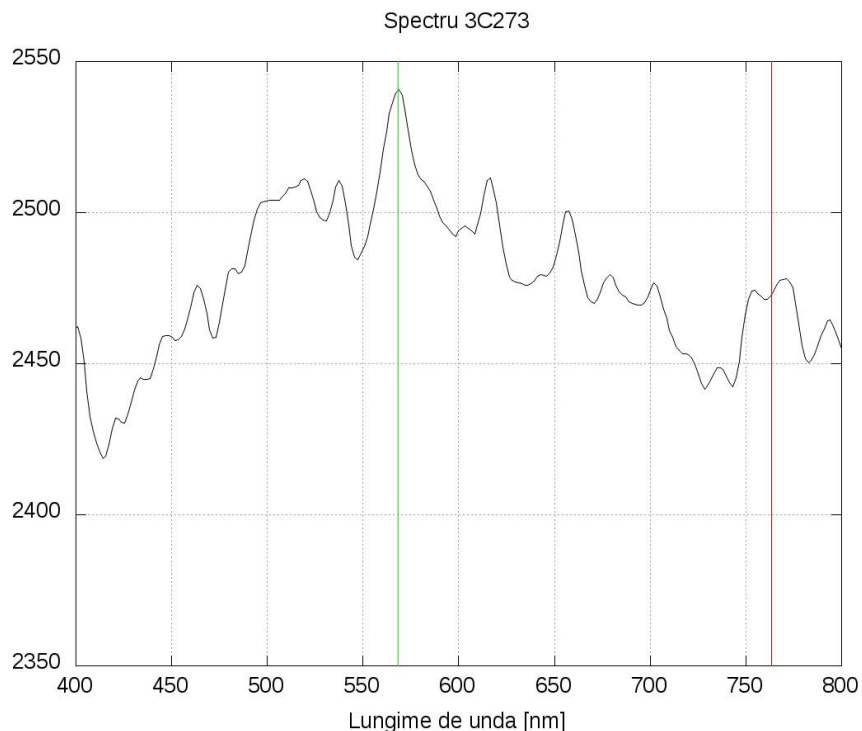


Fig. 4
Spectrul quasarului 3C273.
Se pot distinge liniile de
emisie ale hidrogenului:
H α (marcaj roșu) și
H β (marcaj verde)

7. Concluzii

În încheierea lucrării se poate observa o dovadă a faptului că universul este în expansiune utilizând mijloace relativ modeste aflate la dispoziția unor astronomi amatori.

Ne propunem ca în viitor să studiem și spectrele altor quasari mult mai îndepărtate, având un z de pînă 1,5 -2 și magnitudine aparentă de pînă în 14-15.

8. Mulțumiri

Autorii doresc să mulțumească lui Alin Țolea pentru procurarea rețelei de difracție și pentru încurajările în sensul prezentei lucrări precum și lui Sorin Beleuță pentru sprijinul acordat în efectuarea observațiilor din localitatea Colibași, jud. Giurgiu, România, fără de care acest proiect nu s-ar fi putut realiza.

CHDK

continuare din nunărul trecut

Urma să testez în condiții mai favorabile posibilitatea folosirii CHDK și am reușit în această vară, în tabăra Astromania 2011. Cerul aproape de excepțional (21,70 măsurat cu SQM-L) a permis: deschiderea diafragmei de la 7,5 la 4 la aceeași focală de 5,8mm (echivalent cu 35mm pe film); creșterea ISO de la 200 la 400 și dublarea timpului de expunere pînă la 256 sec. Evident că am avut o montură ecuatorială mult mai bună decât cea de la primele teste din oraș.

Am făcut doar două expuneri și am prelucrat apoi cu DSS pentru a obține o imagine finală cât mai bună. Când am făcut încadrarea pe cer nu am observat că parasolarul lunetei de ghidare apare în câmpul fotografiat (dreapta jos) dar având în vedere scopul didactic nu e o greșeală prea mare.

Dacă compar imaginea aceasta cu cea obținută cu un DSLR și un fisheye de 8mm imediat după aceea nu e rău dar totuși e departe de calitatea

maximă. Totuși fotografierea constelațiilor, Căii Lactee, meteorilor și cometelor strălucitoare sunt posibile datorită CHDK. Astfel se extinde gama de posibilități celor ce vor fotografieze cerul noaptea. Cei ce fac primii pași în acest sens le recomandăm articolul "Fotografie astronomică (I)" apărut în revista Foto4All din septembrie a.c.: <http://www.foto4all.ro/2011/2>. Celor avansați nu ne ramâne decât sa le urăm "Spor la treabă!"

