

## Refractorul Sky-Watcher 102/500

Dupa cum se stie printre astronomii amatori interesati de astrofotografie, pentru realizarea de imagini “frumoase” ale obiectelor de deep-sky mari ca suprafata dar slabe in intensitate luminoasa sunt utilizate din ce in ce mai des refractoarele “de camp larg” (rich field telescopes). Acestea, pe langa raportul F/D mic (de obicei intre 5 si 6 - deci de luminozitate mare), au si avantajul urias al portabilitatii.

Un astfel de exemplu este refractorul acromat de 102mm diametru si raport F/5 de la Sky-Watcher. Greutatea este de 2.5kg iar lungimea tubului de numai 42 cm (fara parasolar si focuser retractat), ceea ce il face foarte usor de adaptat pe monturi de dimensiuni medii fara riscul suprasolicitarii angrenajelor. De asemenea este usor de montat in paralel pe un telescop de 150mm diametru sau mai mare, asta in cazul folosirii monturilor de tip EQ-5 ori superioare (HEQ5, EQ 6 ale Sky-Watcher ori echivalentul lor pentru Orion, Celestron, Vixen, etc).

Pachetul in care vine tubul optic contine de asemenea si un cautator 6x30 cu reticul de foarte buna calitate optica, si doua coliere de prindere pe tub. La acestea se adapteaza, prin intermediul a doua suruburi (incluse), o talpa de fixare (neinclusa in pachet) pentru montarea ulterioara pe montura ori pe tubul optic al unui telescop. Parasolarul metalic are 14 cm lungime, iar interiorul este vopsit negru mat pentru a elimina reflexiile parazite.



Imagine a refractorului cu cautatorul 6x30 si parasolarul montat

Toata partea mecanica a tubului optic este excelenta, de la focuserul de 2" cu cremaliera (cu adaptare pentru 1.25") si pana la celula obiectivului. Focuserul este prevazut cu surbub de blocare, iar cursa este suficient de lina pentru a obtine un focus foarte bun cu un aparat DSLR in focar. De asemenea focuserul dispune si de un adaptor cu filet foto M42, la care daca se monteaza un inel de adaptare se poate folosi orice camera de tip DSLR. Cursa focuserului este de 60mm. Aici apare o problema: camera DSLR folosita (Canon EOS 350D) cu inel de adaptare filet-baioneta (realizat la strung dupa modelul Canon) nu atinge focusul. Rezolvarea problemei este relativ usoara, si anume montarea unui inel macro pe filet M42 de 20mm lungime, intre focuser si inelul de adaptare de pe aparat.

Suprafetele optice sunt tratate cu straturi multiple anti-reflex, ceea ce se observa si in imagine de mai jos, atat in cazul obiectivului refractorului cat si al lunetei cautator. Obiectivul de 102mm este un dublet acromat de tip „air-spaced”.



Imagine a obiectivului, cu reflexiile in straturile depuse pe suprafetele optice. Se observa diafragmale montate la interiorul tubului, care asigura o foarte buna eliminare a reflexiilor parazite. In stanga sus se observa luneta cautator 6x30 montata in paralel.

Cateva date de interes pentru observatiile vizuale:

Grosiment maxim util: 204x

Magnitudine limita maxima: +13,1

Rezolutie: 1,13 secunde de arc

Din observatii personale pe obiecte cum ar fi M 42-43, M 45, M 31, M 15, M13, cometa Lulin, Luna, Saturn, a rezultat ca optica este foarte buna pentru un refractor acromat cu raportul F/D de 5.

Observatiile au fost realizate cu urmatorul set-up: Barlow 2x, Barlow 3x, oculare Plossl de 9 si 25mm. Grosimentele folosite au fost de 20-55x la deep-sky si 110-165x la Luna si planete.

Luneta a fost montata pe o montura EQ 5 cu motorizare pe ambele axe. Magnitudinea vizuala limita la zenith pentru noptile de observatii la obiecte deep-sky a fost de +6, iar seeingul pentru noptile de observatii la Luna ori planete a fost de 3-4/10.

Locatia a fost una sub-urbana, mai exact la 12 km sud de Bucuresti, unde poluarea luminoasa afecteaza zona de Nord a cerului pana la o inaltime de 55-65 grade deasupra orizontului, insa partea de SE-S-NV este foarte buna (cu magnitudini limita in cateva zile ale anului de +6.5 spre zenit).

Din observatiile la deep-sky a rezultat faptul ca instrumentul este foarte luminos, cu un contrast destul de ridicat la puteri mici, care nu prezinta distorsiuni evidente ale campului, iar aberatiile sunt aproape inobservabile. Pe masura ce se maresta grosimentul inasa, incep sa se observe halouri violete in jurul stelelor mai stralucitoare si o usoara aberatie de coma spre marginea campului, inasa nu foarte deranjante.

La Luna este prezent atat la puteri mici cat si la puteri mari un halou albastru-violet la marginea discului lunar, inasa din nou nu deranjeaza foarte mult. La puteri mari (165x) contrastul suprafetei lunare este suficient de ridicat pentru a putea observa confortabil detaliile fine.

La Saturn a fost observata o "urma" de halou la 165x, inasa nu foarte evidenta; detalii cum ar fi umbra inelelor pe planeta sunt observabile doar in momente de seeing mai mare de 4/10.

De asemenea si pentru observatii terestre haloul violet este evident la puteri mai mari de 55x.

Inasa campul de bataie al micului refractor de 102mm este astrofotografia de camp larg.

Dupa cateva teste la Luna, concluzia a fost ca in focar instrumentul ofera un contrast foarte ridicat si o luminozitate suficient de mare pentru a

“prinde” obiecte slabe cu timpi de expunere acceptabili (120-180 secunde) raportati la conditiile de observatie (umezeala, poluare luminoasa).

Un exemplu al rezolutiei instrumentului este imaginea de mai jos (se observa umbra varfului central al craterului Alphonsus).



Refractor 102/500, EQ 5, Barlow 2x, Canon EOS 350D la ISO 1600, timp de expunere 1/320s. Imaginea este media a 241 cadre individuale. Prelucrare: Registax3, Photoshop CS2.

O alta imagine, de aceasta data in focar, folosind tehnica HDR de suprapunere a mai multor cadre cu timpi diferiti de expunere pentru a evidentia atat zonele din lumina cenusie, cat si cele din partea luminata a Lunii.



Evidentierea detaliilor lunare in imagini, cat si observatiile vizuale la grosismente mari duc la posibilitatea obtinerii de detalii bune ale Statiei Spatiale Internationale (panouri solare, module individuale). De asemenea, dimensiunile si greutatea redusa fac ca urmarirea manuala a statiei (luneta cautator cu reticul, Barlow 2-3x si web-cam la peste 15 fps) sa fie relativ usoara.

Pentru astrofotografia de deep-sky, refractorul a fost montat direct pe montura EQ 5 cu motorizare pe ambele axe. Aceasta datorita timpilor de expunere relativ mici (30-180 secunde) cat si portabilitatii. A fost testat si ansamblul telescop 200mm+luneta 102mm pe montura EQ-5 cu motorizarea doar pe o axa, testele ducand la o configuratie optima pentru viitoare imagini cu timpi lungi de expunere de ordinul a 20-30 minute cu controllerul pe ambele axe SynScan de la Sky-Watcher.



Mai jos o imagine a set-up-ului pentru astrofotografie cu timpi lungi de expunere: telescop Newton 200mm F/5 si luneta 102/500 pe montura EQ5 cu sistem de urmarire pe o singura axa (acesta a fost upgradat ulterior cu sistemul de control pe ambele axe SynScan).



Sistemul ramane echilibrat si dupa montarea aparatului foto in focarul lunetei si a autoguiderului la telescopul de 200mm.

Fotografia la obiecte deep-sky este punctul forte al acestui mic instrument. Cu luminozitatea si diametrul sau, luneta poate fi folosita cu succes la obtinerea unor imagini bune ale obiectelor deep-sky mai mari, cum ar fi M42, M45, M31, M81-82, M8, si de asemenea roiuri globulare ca M13, M15, etc.

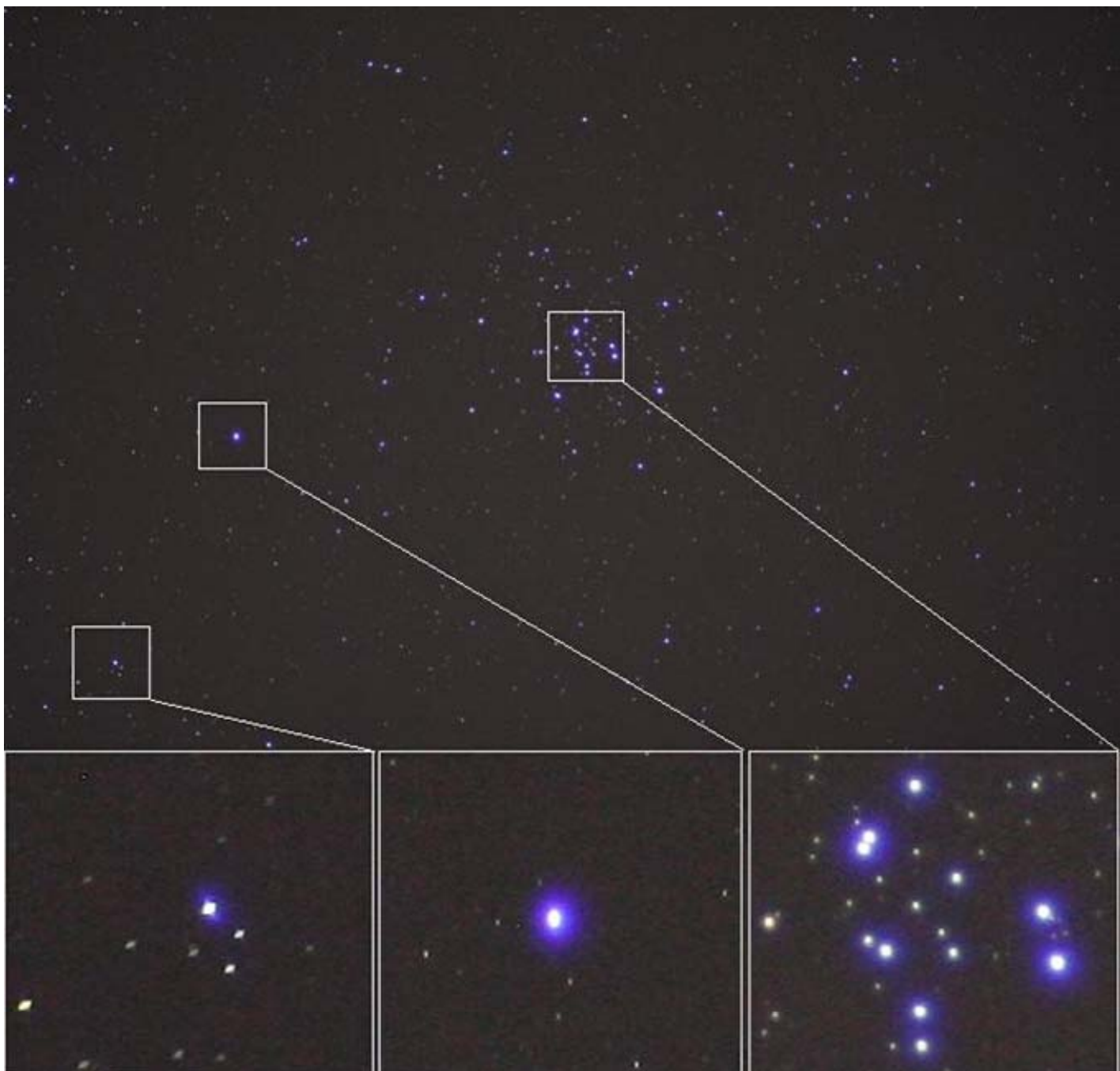
La timpi de expunere lungi, cu aparatul amplasat in focarul instrumentului, se observa neuniformitatea campului (iluminare diferita in centru fata de marginile imaginii). Imaginea de mai jos este un cadru la ISO

1600 cu 30 secunde expunere, desaturata, din care s-au inlaturat stelele (in centru fiind roiul M 15) prin prelucrare digitala in Photoshop CS2. Au fost marite contrastul si luminozitatea si a fost aplicat un filtru de blur cu un radius de 250 pentru a se evidentia mai bine iluminarea inegala a campului.



Chiar si cu prezenta neuniformitatii campului, cel putin 2/3 din suprafata in pixeli a imaginii poate fi folosita in imaginea finala, prin eliminarea diferentei de iluminare cu filtre cum ar fi Filter/Distort/Lens Correction in Photoshop CS2, ori scaderea din imaginea originala a unui duplicat prelucrat in asa maniera incat sa evidentieze numai zonele care vor fi inlaturate. Aceste proceduri dureaza 2-3 minute pentru a fi aplicate corect, deci un timp suficient de scurt pentru a nu da batai pea mari de cap.

In imaginea de mai jos, a zonei roiului deschis M 34, se observa in puncte alese special (centru, zona de mijloc si margine) atat aberatia cromatica cu tenta albastruie in jurul stelelor mai stralucitoare, cat si distorsiunea stelelor pe masura ce avansam dinspre centrul imaginii catre marginile laterale. Imaginea prezinta campul total al aparatului, iar zonele din chenare sunt la dimensiunea originala. Imaginea a fost realizata la ISO 1600, si expunere 60 secunde.



Se observa halourile destul de pronuntate in jurul stelelor, inasa cu anumite filtre care sa taie lungimile de unda sub 450nm, aceste halouri pot fi inlaturate complet. Astfel de filtre se numesc **V-Block Anti Fringing Filter**, iar pretul pentru cele de 1.25" este in jur de 60 RURO.

Intr-o oarecare masura inasa, o mare parte din aberatiile cromatice pot fi inlaturate si prin procesare digitala folosind programe precum Adobe Photoshop. Galeria foto de mai jos prezinta astfel de imagini "imbunatatite"



prin ore bune de procesare digitala folosind programe precum Registax 3 (suprapunere cadre) si Photoshop CS2 (procesare ulterioara: culori, sharpening, luminozitate, suprapunere de layere de culori cu layere de luminozitate, tehnica LRGB, etc.).

De mentionat ca pentru aceste imagini nu a fost achizitionat nici un dark ori flat, absolut toata procesarea fiind realizata doar pe imaginea finala obtinuta dupa suprapunerea in Registax.

Toate imaginile sunt realizate cu luneta montata direct pe montura EQ5, fara ghidaj, si Canon EOS 350D.

Imaginile sunt doar orientative, in special pentru luminozitatea mare a instrumentului, acesta focalizand suficienta lumina pe detectorul aparatului, incat timpii de expunere sa fie relativ scurti. Astfel, atat eroarea de ghidaj (si cea periodica a monturii) cat si iluminarea cerului (datorata poluarii luminoase si umezelii din aer) au fost evitate.



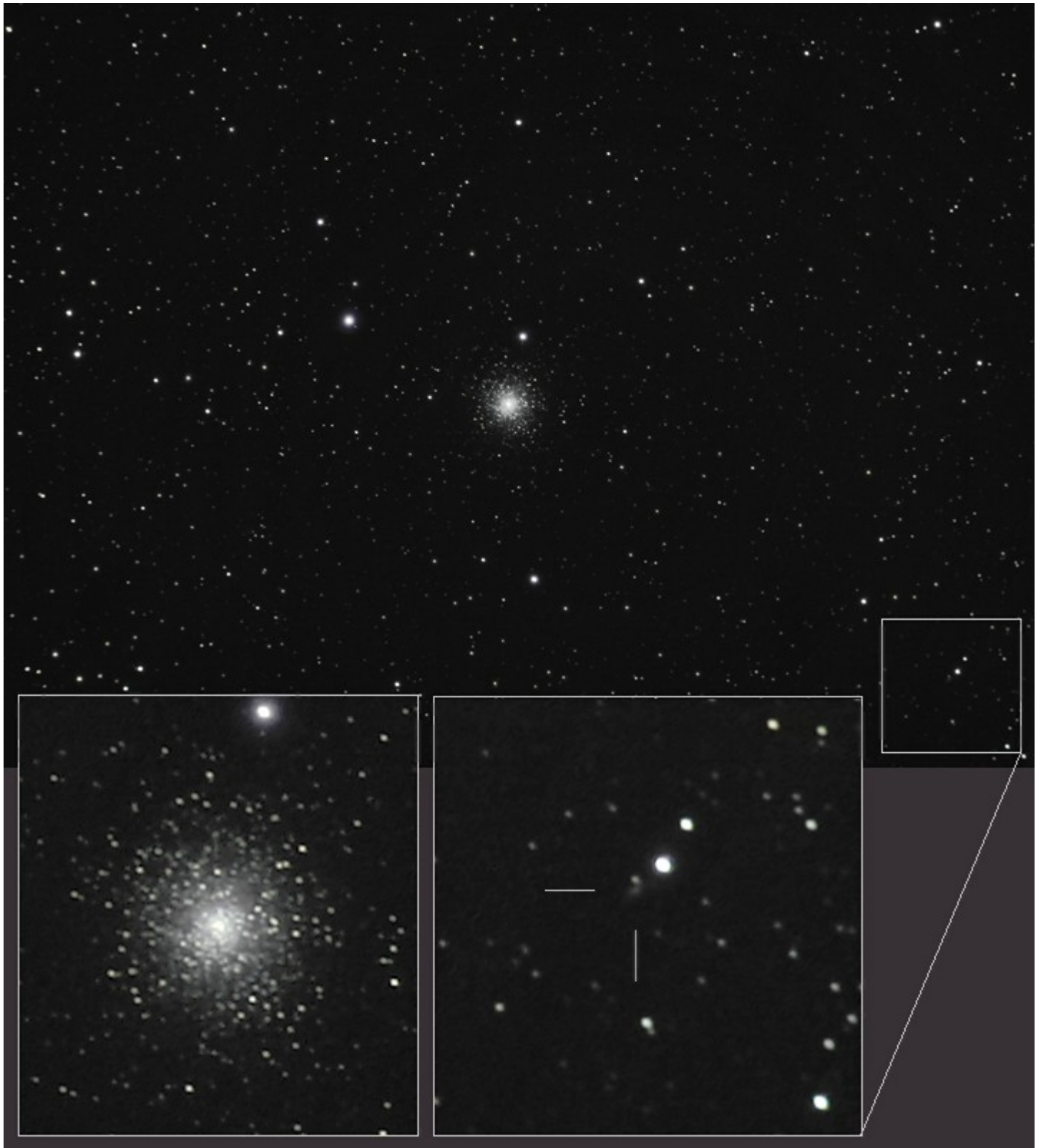
*Roiul deschis M 34 din constelatia Perseu (7x60 sec, ISO 1600)*



*Galaxia M 31 din constelatia Andromeda (12x90sec, ISO 1600)*



*Nebuloasa M 42-43 din constelatia Orion (19x90sec, ISO 1600)*



Roiul globular M 15 din Pegas (66x30sec)  
In imaginea din stanga jos se observa stelele pana in centrul roiului.  
In imaginea din dreapta jos se observa o galaxie de mag +15 !



*Roiul deschis M 45 (26x120ssec, ISO 1600)*

### **Concluzii generale:**

#### **Pro:**

- luminozitate mare si o focala potrivita pentru astrofotografia la obiecte deep-sky,
- foarte portabil, usor de manevrat,
- mecanica durabila, si o optica usor de curatat,
- raport pret/calitate extrem de bun,
- design elegant.

#### **Contra:**

- aberratie cromatica destul de mare la grosismente mari si pe fotografii; este totusi posibila inlaturarea in mare masura a halourilor prin procesare in programe de prelucrare a imaginilor ori cu filtre specializate,
- neuniformitatea campului combinata cu distorsionarea geometrica a campului spre margine duce la folosirea a doar 2/3 din suprafata (in pixeli) imaginii finale la aparatele DSLR (cu dimensiunea senzorului apropiata de cea a lui Canon 350D).

#### **NOTA:**

Refractorul 102/500 a fost achizitionat de la firma *Alcor Profesional* din Bucuresti, prin amabilitatea Domnului Alexandru Costescu.

Mai multe detalii despre oferta curenta de instrumente astronomice a acestei firme si preturile aferente la site-ul:

<http://instrumenteoptice.ro>

20 Februarie 2009

Autor: Maximilian Teodorescu