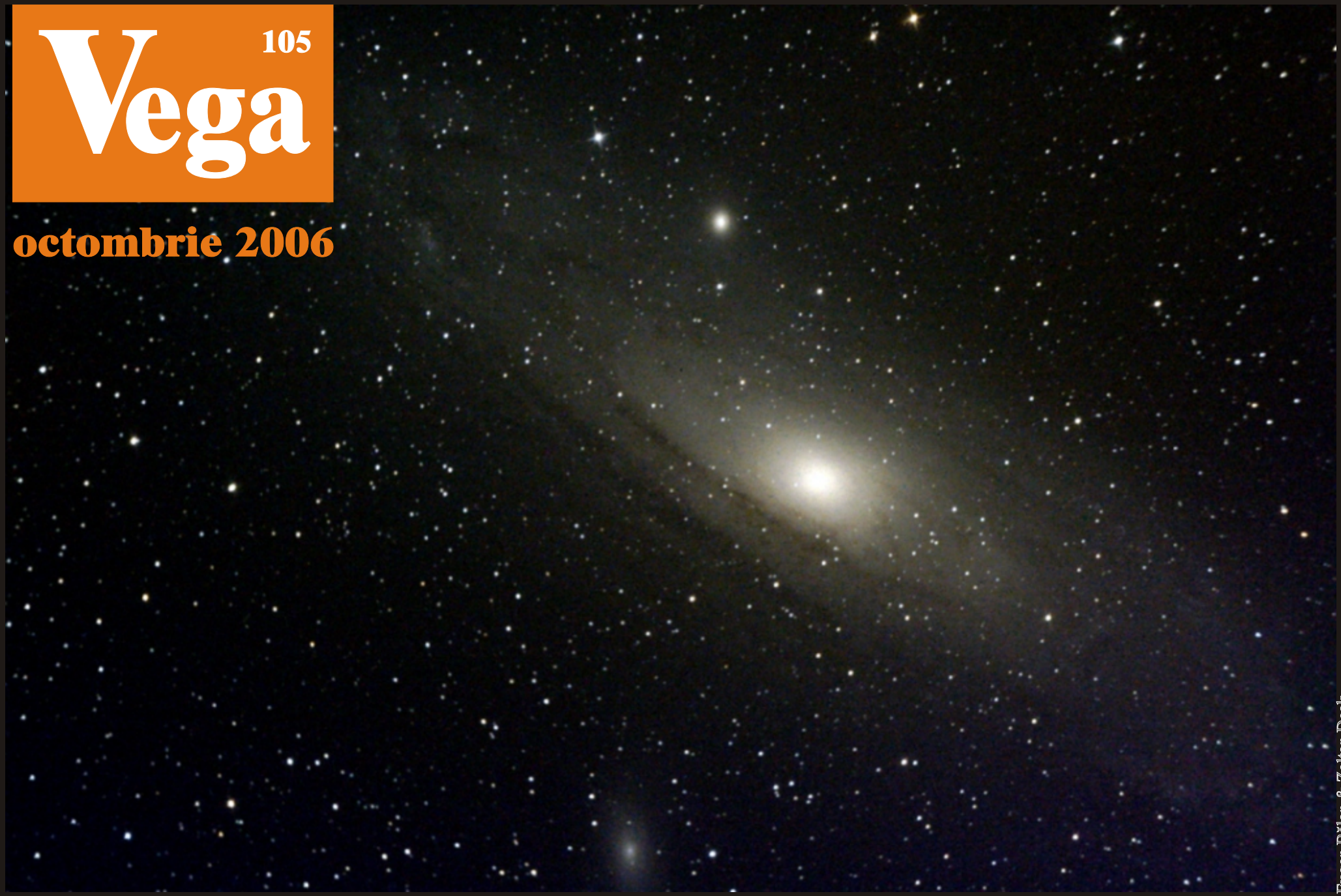
Vega

105

octombrie 2006



Eugen Bălan & Zoltan Deak

Editorial

Salut prieteni,

Sper că nu ați fost şocați de noul look al publicației noastre. Sau dacă ați fost puțin surprinşi atunci a fost vorba de ceva plăcut. Simt nevoia să vă explic puțin de ce am făcut această schimbare. În primul rând ea era planificată de predecesorul meu, Adi Şonka, pentru numărul aniversar 100 dar nu a fost să fie. O altă cauză ar fi dorința de a fi mai orientați spre formatul electronic decât spre formatele de tipar. Asta înseamnă că veți întâlni in interiorul revistei noastre link-uri interne, atât în Cuprins (titlurile paginilor/articolelor dar şi numele autorilor) cât şi pe banda din dreapta. Afişarea pe monitoare va fi îmbunătățită şi ca să vă convingeți, în Acrobat Reader, dați comanda CTRL + L sau alegeți din meniul View: Full Sreen. Pentru a răsfoi paginile folosiți butoanele Page Up şi Page Down, săgețile ←↑↓→ sau link-urile interne. Cu această ocazie am încercat să înlăturăm şi aspectul de document office, scris negru pe pagină albă ... Sper din toată inima că acei câțiva care scoteau la imprimantă paginile revistei vor fi îngăduitori cu noi şi vor înțelege că se pot tipări în continuare (A4) dar cu un consum sporit de cerneală.

Noutățile nu sunt legate numai de aspect. Dorim un conținut orientat spre observații, cea mai simplă formă ar fi fotografiile/desenele care vor apărea în Galeria. Asta de la cei ce nu au timp şi/sau răbdare să ne împărtăşească într-un articol împrejurările în care şi mijloacele cu care au obținut rezultatele publicate. Cea mai frumoasă imagine va apărea bineînțeles pe coperta revistei, datele tehnice ale fotografiei se vor găsi pe pagina cu Cuprinsul, într-o casetă de pe banda din dreapta. Vom păstra rubricile şi sperăm să apară unele noi. O veste nouă, mai puțin plăcută, este că vom apărea lunar. Vom reveni temporar la forma bilunară numai dacă volumul de materiale de publicat va fi suficient de mare. Cred că ați observat că revista noastră a apărut mult mai rar şi principalul motiv este că nu am avut pentru publicare destule articole şi fotografii/desene. De aceea reînoiesc rugămintea să ne trimiteți materiale spre publicare indiferent de mărimea lor. Nu are importanță că se adresează novicilor în astronomie sau că este scrisă de un începător! Este mai importantă calitatea conținutului şi faptul că respectiva persoană este dispusă să comunice şi celorlalți astronomi sentimentele şi rezultatele sale. Publicăm orice material cu caracter astronomic, îndeosebi fotografiile, indiferent că autorul este cunoscut sau nu, că face parte dintr-o asociație sau nu, că este din Bucureşti sau din provincie, din țară sau din străinătate, că este bătrîn sau tânăr, că este român sau nu - într-un singur cuvânt: de la oricine!

Nu în ultimul rând vă rugăm să ne transmiteți părerea voastră despre forma şi conținutul publicației noastre căci dorim ca ea să ne exprime cât mai fidel pe noi, astronomii amatori.

Zoltan DEAK
redactor şef

CUPRINS

GALERIA — Alex Conu, Zoltan Deak

GALERIA — Radu Gherase, Maximilian Teodorescu

STELE DUBLE — Lucian Curelaru

Vega no.105

Foto copertă:

M31 (And)
2 x 5 min.
1600 ISO
Canon
EOS 350D
SkyWatcher
130mm f/5

Eugen Bălan
&
Zoltan Deak

REDACTORI

Adrian Şonka
Alin Ţolea
Sorin Hotea

REDACTOR ŞEF

Zoltan Deak

NGC 6543 (Cat's eye nebula) in Draco

5x30 s at 800 ISO with Canon EOS Digital Rebel and Celestron C 9.25 (crop)
Author: Alex Conu, Bucharest Astroclub, Romania

M82 în Ursa Major
4 x 30 sec. la 1600 ISO
Canon EOS 350D pe Celestron C 9,25
Zoltan Deak, Astroclubul Bucureşti

Cuprins

Galeria

Stele duble

Stelele duble

un domeniu aproape uitat

Deşi cărţile de popularizare a astronomiei apărute la noi în ţară conţin în general foarte multe lucruri interesante şi utile pentru astronomia de amatori, dacă veţi cauta informaţii despre stele duble veţi descoperi că acesta e un domeniu destul de puţin tratat de autorii noştri, şi în mod sigur insuficient detaliat. Poate veţi crede că este un subiect neinteresant sau că în acest domeniu astronomii amatori nu pot face observaţii interesante sau utile din variate motive printre care accesul la anumite instrumente, aşa cum se întâmplă în unele cazuri. Aşa am crezut şi eu iniţial , dar căutând mai multe informaţii pe Internet am constatat că lucrurile nu stau deloc aşa. Pe lângă faptul că observaţiile nu sunt deloc monotone şi neinteresante cum poate aţi crede la prima vedere, nu există limitari foarte serioase în ceea ce priveşte instrumentarul, cel puţin pentru anumite tipuri de observaţii. Mai mult decât atât există observaţii care sunt accesibile chiar şi instrumentelor mici, mulţi observatori de stele duble cunoscuţi folosind lunete sau telescoape de diametre care nu sunt mai mari decât instrumentele pe care le aveţi acasă. Pe lânga acest lucru există şi avantajul că, în parte, observaţiile nu sunt atât de mult influenţate de poluarea luminoasă, facând ca cei care observă din locuri cu o poluare medie sau chiar mare să poată obţine rezultate bune. În ceea ce priveşte utilitatea observaţiilor facute de amatori, acest domeniu nu este cu nimic mai prejos decât cel al stelelor variabile spre exemplu. Aşa cum la variable exista stele insuficient observate şi pentru care se apelează la observaţiile facute de amatori pentru a completa necesitatea de date, şi în domeniul stelelor duble există o cerere mare pentru contribuţia amatorilor. Cel mai cunoscut şi utilizat catalog de stele duble, conţinând în prezent ceva peste 100.000 de obiecte, este Washington Double Star Catalog (pe scurt WDS). Este de asemenea şi cel mai complet catalog de stele duble şi este întreţinut de United States Naval Observatory (USNO). Printre datele aflate în acest catalog sunt zeci de mii de stele duble care datorită observaţiilor insuficiente nu au orbite calculate. Majoritatea acestora nu au mai fost observate de zeci de ani, sau chiar unele nu au mai fost observate din momentul în care au fost descoperite. Motivaţia principala pentru care se întâmplă acest lucru este simplă. Numărul de obiecte este mare şi numărul de astronomi profesionişti care se ocupă de acest domeniu este prea mic. Trebuie menţionat aici şi faptul că stelele duble trebuie urmărite şi măsurate în mod repetat de-a lungul anilor pentru a li se putea calcula orbitele. De asemenea este bine de ştiut că există stele duble descoperite pe cale automată de sateliţii cu echipament astrometric cum ar fi Hipparcos, stele care trebuie de asemenea urmărite în timp. Poate vă veţi gândi că dacă implicarea profesioniştilor nu acoperă necesarul, importanţa acestor observaţii este mică. Ei bine nicidecum, determinarea orbitelor stelelor duble rămâne deocamdată una din puţinele metode de determinare a masei obiectelor cosmice, acesta fiind unul din cele mai importante motive pentru studierea stelelor duble, dar în mod sigur nu singurul. Voi prezenta în cele ce urmează câteva aspecte teoretice şi practice legate de observaţiile ce pot fi facute de amatori în acest domeniu, dar unele subiecte vor fi prezentate mai sumar urmând că ele sa fie detaliate în alte articole viitoare.

Ce sunt stelele duble ?

Stelele duble se împart în doua mari categorii: stele a căror poziţie aparentă pe cer este foarte apropiată, deşi cei doi aştrii nu au nici o legatură fizică. Distanţa la care se află de noi unul şi celălalt este diferită, la fel cum se întâmplă şi cu stelele unei constelaţii de exemplu, dar proiecţia lor pe sfera cerească se face în poziţii apropiate. Aceste stele se numesc stele duble optic. Există însă şi stele duble care pe lângă faptul că le vedem apropiate pe cer sunt apropiate şi ca distanţă, şi mai mult ele formează sisteme ce gravitează pe orbite bine determinate în jurul unui centru comun de masă. Acestea se mai numesc şi stele duble fizic sau binare. Mişcarea celor două stele dintr-un astfel de sistem poate fi observată prin observarea poziţiei relative a celor doua stele una faţă de cealalta. Pe parcursul anilor aceste poziţii se schimbă suficient cât această schimbare să poată fi observată şi măsurată. Chiar mai mult, se poate face un calcul de orbite dacă există suficiente observaţii împraştiate pe o perioadă suficient de lungă de timp încât sa permită o determinare exactă a orbitei. Perioadele în care o stea parcurge complet o orbită pot fi foarte variate, începând cu perioade de ordinul anilor şi ajungând până la perioade de mii sau zeci de mii de ani. Dacă încercăm să reprezentăm grafic mişcarea unei componente a unei stele duble în jurul celeilalte componente vom obţine o elipsă mai mult sau mai puţin turtită, care reprezintă o proiecţie a orbitei reale pe planul sferei cereşti.

Există bineînţeles şi astfel de sisteme formate din trei , patru sau mai multe stele, combinaţii care pot fi de asemenea doar coincidenţe de direcţie sau chiar stele legate fizic în sisteme complexe care călătoresc împreună în spaţiul galactic.

Ce observăm la o stea dublă?

Aşa cum am menţionat mai devreme o stea dublă este formată din două componente care se rotesc în jurul unui centru comun de masă. Această mişcare însă, se produce relativ încet, calculul unei orbite necesitând de cele mai multe ori măsurători facute de-a lungul a mai multi ani.

Cele mai importante date care se colectează relativ la stelele duble sunt informaţiile de poziţie a unei componente în raport cu cealaltă. Toate estimările sau măsurătorile de acest fel ale unei stele duble se fac relativ la componenta principală din sistem, aceasta fiind prin convenţie steaua mai strălucitoare. În situatia în care cele două componente au magnitudini foarte apropiate astfel încât nu se poate determina care este componenta mai strălucitoare tot prin convenţie se consideră a fi componenta principală steaua care este cea mai apropiată de nord. Pentru o stea dublă se determină în principal doi parametri: distanţa unghiulară dintre cele două componente , denumită pe scurt şi separare şi unghiul pe care îl face o linie imaginară ce uneşte componentele cu direcţia nordului, pe scurt numit unghi de poziţie (se foloseşte în general prescurtarea PA de la englezescul Position Angle). De menţionat aici faptul că acest unghi de poziţie se măsoară de la nord către est, nordul reprezentând valoarea zero. Trebuie avut în vedere aici faptul că unele instrumente pot folosi dispozitive, cum sunt de exemplu diagonalele, care duc la o inversare în oglindă a câmpului.

În afara de aceşti doi parametrii se mai notează diferenţa de magnitudine dintre componente şi culorile componentelor. Observaţiile pot fi simple estimaări ale parametrilor de mai sus, sau chiar măsurători precise ale acestora. În mod evident prima varianta este cea mai accesibilă dar şi cea mai imprecisă. Ea nu necesită decât un instrument pe o montură azimutală. Măsurarea separării şi a PA-ului însă necesită echipament suplimentar şi în multe cazuri o montură ecuatorială motorizată. Există de asemenea mai multe metode de măsurare, fiecare dintre ele utilizând echipament diferit începând cu oculare cu reticul sau micrometrice şi până la camere CCD. În general metodele diferă şi din punct de vedere al preciziei rezultatelor obţinute dar şi al caracteristicilor obiectelor care pot fi abordate prin aceste metode, fiecare metodă având în general atât avantaje cât şi dezavantaje. În principal cele mai precise metode sunt cele CCD şi cele micrometrice, având însă dezavantajul necesităţii unei investiţii suplimentare şi considerabile în echipament.

Voi detalia mai jos însă doar observaţiile estimative având în vedere că sunt accesibile oricărui posesor de instrumente astronomice.

Estimarea separării unei duble se poate face, în modul cel mai simplu, estimând de câte ori este mai mică distanţa dintre cele două stele în raport cu câmpul ocularului prin care privim. În general câmpul ocularului este cunoscut, deci se poate calcula uşor separarea din estimarea de mai sus. În caz contrar câmpul ocularului se poate determina măsurând timpul de traversare a unei stele prin câmp deoarece cunoaştem viteza cu care se deplasează o stea oarecare pe bolta cerească. Pentru obţinerea unor rezultate mai precise este indicat să se folosească un ocular cu un câmp cât mai apropiat de distanţa dintre cele două componente. De exemplu este mai usor să estimezi mai exact atunci când perechea observată încape de 2-3 ori în câmp decât atunci când ea încape de 10-15 ori în acel câmp, în primul caz fiind posibilă chiar si estimarea de valori cu o zecimală.

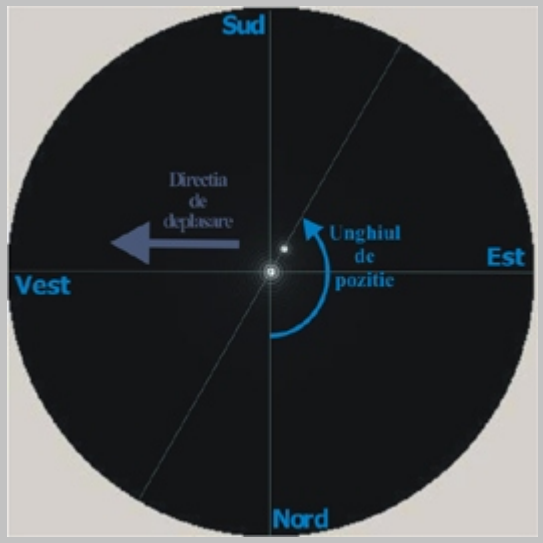


Figura 1 : Măsurarea PA-ului într-un telescop fară diagonală

Estimarea PA-ului este poate puţin mai complicată. În primul rând, dupa ce am adus steaua în câmp, trebuie să determinăm orientarea câmpului nostru, deoarece aşa cum spuneam mai sus PA-ul este unghiul pe care îl face componenta secundară relativ la cea principală cu direcţia nordului. Determinarea orientării câmpului se va face aşteptând , cu motorul de urmarire oprit (dacă aveţi) , ca steaua să se deplaseze în câmp. Deplasarea se face pe linia est vest, indicând deci clar această direcţie, iar sensul evident către vest. Odată determinată aceasta putem determina nordul ţinând cont de faptul că se afla la 90 grade în raport cu vestul în direcţie inversă rotaţiei acelor de ceasornic (fig. 1). Aici însă trebuie să ţinem cont de faptul că instrumentul pe care îl folosiţi poate avea câmpul inversat în oglindă în cazul utilizarii unei diagonale, caz în care directia nordului este la 90 grade de la vest în directia rotaţiei acelor de ceasornic (fig. 2). În continuare ramâne doar să

privim cu atenție obiectul, imaginându-ne direcțiile determinate ale punctelor cardinale şi sa încercăm să estimăm unghiul pe care îl face o linie imaginară ce ar unii cele doua componente cu linia imaginară care uneşte componenta principală cu direcția nordului. Dacă nu suntem siguri pe rezultat putem lăsa din nou stelele să avanseze în câmp acest lucru ajutându-ne să redeterminăm direcția vestului. De asemenea trebuie ținut cont de inversarea câmpului şi în estimarea unghiului. Sensul în care se măsoară acesta este de la nord către est, nordul reprezentând 0, estul 90 grade şi aşa mai departe. Este posibil ca la început această evaluare să vi se pară dificilă, dar cu ceva exercițiu va deveni din ce în ce mai uşor de facut. La fel se va întâmpla şi cu estimarea diferenței de magnitudine. Eventual pentru o precizie mai bună puteți face mai multe evaluări de parametrii succesive după care faceți o medie a acestora.

Figura 2 : Măsurarea PA-ului într-un telescop cu diagonală

Este indicat ca pentru antrenament să observați inițial un set de stele duble cu aceste valori bine determinate atât pentru a vă familiariza cu metoda cât şi pentru a caştiga un mimim antrenament în evaluările propriuzise. Voi propune la sfarşitul articolului o listă de duble uşor accesibile care pot fi utilizate şi în acest scop.

În mod evident aceste estimari sunt destul de imprecise, ele neputând fi folosite în calcule de orbite, unde sunt necesare măsurători facute cu o metoda mai exactă, dar totusi ele pot fi utile pentru a da o informație primară în cazul confirmării unor duble care nu au fost observate un timp îndelungat. Precizia acestor estimări depinde evident foarte mult atât de experiența observatorului cât şi de atenția şi minuțiozitatea cu care sunt făcute.

Trebuie să subliniez aici şi faptul că, mişcarea componentelor stelelor duble în timp, una în raport cu cealaltă, duce la o variație în timp, mai rapidă sau mai lentă, a PA-ului şi a separării. Această variație nu va fi observată de pe o zi pe alta în general dar poate fi considerabilă în perioade de ordinul anilor şi uneori chiar a lunilor, în functie de dimensiunile orbitei obiectului observat. Din această cauza trebuie să ținem cont, atunci când consultăm liste de stele duble, de epoca pentru care au fost calculați cei doi parametrii şi să avem în vedere că dacă momentul observației noastre este îndepartat de acea perioadă putem constata uneori diferențe considerabile față de datele din listă. În această situație este necesar ca, dacă diferența e mare şi dorim să ştim parametrii cu precizie pentru momentul la care observăm, să calculam cu ajutorul unor softuri cum au evoluat cei doi parametrii. În mod evident acest calcul se poate face doar pentru stelele duble a cărei orbită este deja determinată. De asemenea pentru o parte din stele duble a cărei orbită este încă provizoriu calculată putem să ne asteptăm să obținem doar rezultate aproximative care pot uşor să difere de realitate. O alternativă este sa consultăm pe Internet catalogul WDS , unde vom putea găsi data ultimelor masurători asupra stelei respective şi valorile actualizate ale PA-ului şi separării pentru data respectivă. În general, pentru stelele mai stralucitoare avem şanse mari sa gasim date recente, deoarece acestea sunt monitorizate periodic.

Există însă şi stele duble a căror mişcare este atât de lentă încât nu se observă diferențe notabile nici măcar de-a lungul a mai mulți ani. Aceste stele se folosesc printre altele şi pentru calibrarea instrumentelor de masurare.

Ce instrumente sunt necesare pentru observarea stele duble?

Până şi cu cele mai mici instrumente se pot face observații la stele duble şi chiar numărul de astfel de obiecte accesibile instrumentelor mici este destul de mare. Pe lângă faptul că există duble care pot fi observate chiar şi cu ochiul liber de către cei cu o vedere bună, cum ar fi renumita pereche Mizar-Alcor din Ursa Mare, există şi liste de duble accesibile prin binoclu. În general instrumentele sunt limitate în astfel de observații de rezoluție, deoarece este necesară o rezoluție suficient de fină pentru ca cele două componente ale unei stele duble să poată fi vazute separat, în cazul când componentele sunt foarte apropiate. Această rezoluție este direct proportională cu diametrul, o

Figura 3 : Separare la limita Rayleigh aşa cum poate fi văzută printr-o lunetă de 70mm la 140x

formulă simplă de calcul fiind criteriul lui Rayleigh care în varianta lui simplificată are forma : R = 140 / D, unde D este diametrul în mm a obiectivului instrumentului utilizat. Criteriul Rayleigh arată care este distanța unghiulară minimă de separare dintre două stele albe de aceeaşi magnitudine astfel ca într-un instrument de diametrul D componentele să se atingă formând o figură asemanatoare semnului de infinit (fig. 3). Rayleigh a considerat că aceasta este situația de maximă apropiere în care se poate decide că o stea este dubla sau nu. Totuşi, ulterior Dawes, în urma unei serii de observații făcute cu diverse instrumente a conchis că o stea dublă poate fi distinsa ca dublă şi dacă separarea este considerabil mai mică şi obiectul are forma unui oval mai mult sau mai puțin alungit (fig. 4). Dawes a determinat astfel empiric o formulă care are următoarea formă R = 116/D. Precum vedeți criteriul Rayleigh nu arată care este separarea minimă astfel încât componentele unei stele duble să fie observate ca şi complet separate, adică să se zărească o cât de mică zonă neagră continuă între ele (fig. 5). Pentru a se calcula care este diametrul necesar pentru separarea completă a unei duble cu componentele egale lucrurile devin ceva mai complicate şi depind de mai mulți factori. Se poate spune însă că stelele cu separarea dublă sau mai mare în raport cu separarea minimă obținută din criteriul lui Rayleigh vor fi în mod cert, complet separate. Sub acestă valoare şi până la valoarea obținută din criteriu, separarea completă poate să difere de la stea la stea depinzând atât de magnitudinea componentelor, cât şi de caracteristici ale instrumentului folosit, cum ar fi spre exemplu dimensiunea obturației în cazul reflectoarelor. Aşadar urmând criteriul lui Rayleigh putem calcula spre exemplu care este separarea minimă observabilă într-un instrument dat. Să luam ca exemplu o lunetă cu obiectivul de 70 mm. Conform formulelor de mai sus voi putea observa stele cu separare de pană la 2 secunde de arc, ba chiar voi putea observa că o stea e dublă până la separari de aproximativ 1,65 secunde de arc conform formulei lui Dawes, deşi în acest caz obiectul va fi de fapt un oval mai mult sau mai puțin alungit. Voi separa complet cel puțin stelele care au separarea mai mare de 4 secunde de arc, şi posibil o parte din cele care au separare între 4 şi 2 secunde de arc. Trebuie însă subliniat aici faptul că formula lui Rayleigh mai impune două condiții: aceea ca steaua să aibă componentele albe şi aceea ca cele două componente să fie egale sau foarte apropiate ca magnitudine. Este bine de ştiut că dacă culoarea influențeaza mai puțin separarea minimă, diferența de magnitudine este un factor extrem de important, dificultatea separarii unei duble cu componente inegale crescând proporțional şi considerabil cu diferența de magnitudine dintre componente. O explicație simplă pentru acest fapt este următoarea : cu cât una dintre componente este mai strălucitoare decât cealalată, componenta mai slabă este mai greu de observat deoarece strălucirea principalei o acoperă.

Figura 4 : Separare la limita Dawes aşa cum poate fi văzută printr-o lunetă de 70mm la 140x

Figura 5 : Separare completă aşa cum poate fi văzută printr-o lunetă de 70mm la 140x

Legat tot de instrumente mai trebuie menționat şi faptul că rezoluția maximă a unui instrument nu poate fi atinsă decât dacă este folosită şi o putere corespunzătoare, cu alte cuvinte chiar dacă observăm o stea dublă care este peste limita de separare a instrumentului, este posibil să nu o putem separa dacă nu folosim o putere suficient de mare deoarece deşi obiectivul instrumentului nostru genereaza o imagine cu o rezolutie suficientă, ocularul nu măreste suficient imaginea obținută pentru ca ochiul să poată distinge cele mai mici detalii ale acelei imagini. În general, observatorii de duble folosesc puteri în jur de 1,5-2 D sau chiar mai mari (unde D este diametrul obiectivului instrumentului în mm) , adică pentru instrumentul din exemplul nostru 105x-140x. De asemenea, un alt lucru care trebuie menționat este acela că o condiție importantă este ca instrumentul pe care îl folosiți să fie de calitate bună pentru a putea atinge limitele de rezolutie precizate mai sus. De altfel, observarea stelelor duble este utilizată de unii amatori chiar pentru a testa rezoluția instrumentelor astronomice. Nu trebuie uitat nici faptul că şi colimarea instrumentului trebuie să fie cât mai buna pentru a putea obține rezultatele scontate. Şi un ultim factor, dar deloc de neglijat, este dat de condițiile atmosferice, despre care voi vorbi mai jos.

Cum mă afectează condițiile din locul meu de observații?

Ca în multe alte domenii ale astronomiei calitatea cerului este de asemenea importantă şi în observarea stelelor duble. Totuşi există niste diferențe importante care trebuie menționate. În observațiile de stele duble este extrem de importantă turbulența sau “seeing”-ul cum mai este denumit. O

turbulență mai serioasă va îngreuna mult separarea unei stele duble strânse sau o va face chiar imposibilă deoarece imaginea stelei în telescop, mai ales la puteri mari, va fi într-o fierbere continuă şi ne va fi imposibil să identificăm cele două componente.

Pe de altă parte la acest tip de observații este mult mai puțin importantă poluarea luminoasă, cel puțin atâta timp cât stelele pe care le observăm nu sunt apropiate de limita de magnitudine a instrumentului. Mai mult chiar, se pot face observații şi cu luna prezentă pe cer, tot în condițiile în care nu observam duble cu componente extrem de slabe. Este drept că identificarea obiectelor pe cer este îngreunata în astfel de condiții dar observațiile sunt totuşi posibile şi nu îşi pierd din valoare. Acest lucru face ca observațiile la stele duble să se poată face şi din zone populate cu o poluare luminoasă medie sau chiar mare.

Ce pot observa? Ce pot face cu observațiile mele?

Există o mare varietate de stele duble ce pot fi observate chiar şi cu instrumente modeste, varietatea constând în diverse separari, diverse culori, diverse diferențe de magnitudini. Unele stele duble sunt chiar extrem de spectaculoase datorită contrastului de magnitudine sau, în cele mai multe cazuri, datorită coloritului componentelor. Există mulți observatori care observă şi desenează stele duble urmărind doar aspectul deosebit al acestora dat de combinația de culori a componentelor. Deşi culorile reale ale stelelor sunt oarecum limitate intr-o gamă restransă de culori care contine albastru, alb, galben, portocaliu, roşu, uneori la stelele duble se observă şi culori cum ar fi verdele sau movul, fapt care se datorează pe deoparte unor fenomene de combinare a culorilor componentelor dar şi a percepției culorilor care poate să difere de la persoană la persoană. Aici trebuie să menționez că se întamplă în mod frecvent ca persoane diferite să atribuie culori uşor diferite aceleiaşi stele duble. Motivul este acela că percepția culorilor, în special în condiții extreme de luminozitate scazută, poate fi diferită. Se pare că femeile percep mai uşor culorile stelelor decât bărbații, de asemenea capacitatea de a percepe culori în astfel de situații scade odată cu înaintarea în varstă, în special în jurul vârstei de 50 de ani deşi acest efect nu se manifestă în mod egal la toate persoanele. De asemenea percepția culorilor în codițiile de mai sus este influențată şi de alți factori cum ar fi starea de sănătate a observatorului sau chiar de alimentație, lipsa unor vitamine sau excesul lor putând avea efecte importante.

O parte din observatorii de stele duble vor căuta poate, în afara plăcerii de a observa , o finalitate mai concretă a acestor observații. În acest sens există atât proiecte observaționale pentru amatori, cât şi liste de stele duble publicate de către profesionişti în care se asteaptă observații făcute de către amatori. Din prima categorie, unul dintre cele mai populare grupări de observatori, care propune periodic proiecte observaționale este S33. Numele acestei grupări este o prescurtare a denumirii grupului (The Spirit of 33) denumire care îşi are originea în primele proiecte observaționale ale acestui grup care constau în liste cu 33 cele mai accesibile stele duble dintr-o constelație anume. Chiar şi acum grupul propune odată la doua luni tot liste de 33 de stele duble spre observație, proiectul curent fiind însa observarea catalogului Struve. Grupul are şi o listă de discuții cu acelaşi nume pe yahoogroups, unde se discută pe diverse subiecte legate de acest domeniu dar şi unde se pot trimite observații făcute la proiectul observațional curent. Observațiile trimise aici pot fi ulterior publicate pe site-ul S33. Un set de observații trebuie să conțină date despre locația observatorului, momentul observației, condițiile atmosferice, instrumentul folosit plus observațiile propriuzise care în general conțin estimari sau masuratori de PA şi separare, estimari de culoare, estimari ale diferenței de magnitudine. De altfel un formular de observații poate fi găsit tot pe site-ul S33. Sunt acceptate atât observațiile vizuale cât şi cele fotografice, masuratori dar şi simple estimări.

În ceea ce priveşte cea de-a doua categorie, cea de liste de stele în care se asteaptă observații din partea amatorilor, United States Naval Observatory (USNO) are publicate pe pagina WDS (Washington Double Star Catalog) pe lângă catalogul propriuzis, o listă de stele duble insuficient observate denumite acolo “neglected double stars”. Această listă este deja imparțită în 3 subliste astfel încât să fie oarecum categorisite dupa dificultatea de observare. Spre exemplu prima şi cea mai accesibilă listă conține doar stele cu separări mai mari de 3 secunde de arc şi mai strălucitoare de magnitudinea 11, deci stele clar accesibile unor instrumente mici şi mijlocii. În total cele trei subliste conțin mai mult de jumătate din catalogul WDS şi sunt stele duble insuficient observate şi cu orbite încă necalculate. De asemenea ele sunt împarțite în doua mari categorii. Stele duble neconfirmate (notate C) şi stele duble neobservate de mult timp (notate cu N). Atâta vreme cât cele din ultima categorie au în general mai multe observații raportate până acum dar insuficiente pentru a se calcula orbitele, cele neconfirmate nu au mai fost observate în cele mai multe cazuri de la descoperirea lor fiind posibil ca ele chiar sa nu mai fie gasite cu exactitate la coordonatele indicate, datorită mişcarii proprii, şi probabil având valori mult diferite ale separării şi PA-ului decât cele indicate. Trebuie menționat aici faptul că dacă stelele din a doua categorie nu au mai fost observate în general în ultimii 20 de ani, cele din prima pot atinge recorduri fabuloase care depăşesc un secol. Ei bine, aici amatorii îşi pot aduce o contribuție observând stele din listele “neglected” de la WDS, în special din categoria celor neconfirmate dacă observațiile sunt doar estimative şi nu masuratori. Iata deci că şi în acest domeniu, chiar şi cu instrumente modeste, observații facute cu grija şi minutiozitate pot fi utile profesionişti lor.

Lucian Curelaru