



Vega

122

decembrie 2008

by **Alex Conu**


ASTROCLUBUL
BUCUREȘTI

CUPRINS

GALERIA

Dănuț IONESCU

SENZORI

Zoltan DEAK

ERATOSTENE DIN CYRENE

Mihaela ȘONKA

CEPHEUS - CASA SURPRIZELOR

Oana SANDU

CEFEIDELE

Oana SANDU

UN GOL IMENS ÎN UNIVERS

trad. Ruxandra POPA

PALEOASTRONOMIE (2)

Haritina MOGOȘANU

CHANDRAYAAN - 1

Mihaela ȘONKA

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Foto copertă:

Nebuloase întunecate între
Pleiade și nebuloasa California
8 februarie 2007

Camera: Canon EOS Digital
Rebel

Obiectiv: Canon EF 50/1.8

Timp de expunere: 340s

Diafragma: 4

Sensibilitate: ISO 800

Pauleasca, Romania

REDACTORI

Mihaela Șonka

Oana Sandu

REDACTOR ȘEF

Zoltan Deak

Jupiter

StarDome Observatory, Auckland
24-07-2008 între orele 21:13 și 21:17 Local Time
Telescope ZEISS 500mm, F=6650mm, Telescop tip
Cassegrain f/13.3
CANON 400D, ISO 100
Expunere manuală, timpi diferiți.

Operator telescop: Bill Goldstone – Auckland Astronomical
Society

Photo: Dănuț Ionescu – Auckland Astronomical Society

Prelucrare imagine: Maximilian Teodorescu





În curând se vor împlini 400 de ani de când Galileo Galilei a făcut primele observații astronomice folosind un instrument optic: luneta. Receptorul era tot ochiul uman, același care se folosea deja de mii de ani la observarea cerului. Diferența fundamentală era că acum lumina era “amplificată” de noul instrument. Astfel, cantitatea de lumină care ajungea pe “senzorii” receptorului era mult mai mare și astfel se puteau observa obiecte cerești mult mai slabe. Conurile și bastonașele din ochiul nostru sunt niște receptori excepționali, minunate creații ale adaptării organismului uman la mediul natural. Unele sunt mai sensibile la culori, în timp ce celelalte

și reflectau extrem de fidel realitatea și înlăturau subiectivismul din unele observații făcute doar cu ochiul prin instrumente. A apărut și o clasă nouă de instrumente astronomice, astrografele, dedicate în exclusivitate fotografierii cerului. În paralel cu evoluția continuă a instrumentelor astronomice a continuat și perfecționarea emulsiilor fotografice, a suportului acestora și a aparaturii aferente. A fost o “luptă” continuă cu granulația filmelor foto și s-a împins continuu în sus sensibilitatea. S-au adoptat în final metode exotice, special dedicate astronomiei, pentru atingerea performanțelor maxime posibile cu emulsiile fotosensibile. Câți își mai aduc aminte de

sunt superioare în lumină foarte slabă. Cu toate că acești senzori au limitările lor, ei au rămas în continuare mai bine de 200 de ani după Galilei singurii disponibili în cercetarea cerului. Și s-au făcut cu ajutorul lor toate descoperirile extraordinare din acea epocă! Unul dintre inconvenientele acestor celule ale ochiului era că nu puteau acumula fotonii primiți.

Așa că, aproape imediat după ce a apărut un nou mijloc de obținere a imaginilor, fotografia, a fost folosit în observațiile astronomice. Sigur, la început, calitatea imaginilor a fost slabă. Dar era modalitatea prin care fotonii se cumulau și se împingea tot mai departe bariera care ne separa de observarea obiectelor cerești foarte slabe, indiferent că erau stele sau obiecte de deepsky. Și mai aduceau un plus: exista un obiect material pe care se puteau face măsurători și studii în continuare.



1 minut

instalațiile de hypersensibilizare cu hidrogen. Sau de metodele de răcire ale filmului. Totul pentru a micșora efectul de lipsă a reciprocității al filmelor foto care făcea ca răspunsul emulsiei să nu fie linear cu timpul de expunere. Sună tare complicat! Și chiar este.

Din fericire tehnologia evoluează continuu și s-a trecut de la procedeele chimice la cele electronice. Senzorii CCD au apărut relativ recent și au pătruns rapid în astronomie. Au o eficiență foarte mare și, bineînțeles, răspunsul este linear. Industria aparatelor foto a avut însă nevoie de senzori mai ieftini și cu consum de curent mai mic: a apărut senzorul CMOS ce folosea o tehnologie deja răspândită și permitea apariția unor aparate foto mult mai accesibile ca preț. Există mai multe clase de aparate foto digitale, dar nu există o delimitare tot atât de clară în ceea ce privește utilizarea lor în astronomie. În numărul 121 al revistei noastre, articolul „Astroclimat vs Poluare luminoasă”, este ilustrat cu fotografii făcute



cu un aparat compact Canon A570is. Rezultate foarte bune având în vedere că expunerile cu acel aparat nu pot depăși 15 secunde. La o sensibilitate de 100 ISO, cu diafragma setată la $f/4$ se atinge magnitudinea 7, din centrul Bucureștiului! Este adevărat cu o prelucrare a imaginii specifică astronomiei: combinarea a patru imagini (funcția SUM).

Să vedem ce se întâmplă atunci când aparatul foto are un senzor mult mai bun. Așa ceva găsim în DSLR-uri. Am și un asemenea aparat, un Canon EOS 350D. Raportul calitativ între cei doi senzori este net în favoarea EOS-ului. A570is are 7,1 megapixeli dar distribuiți pe o arie mică, de doar 5,75 x 4,31mm. EOS 350D, în schimb are 8 megapixeli pe un senzor de 22,2 x 14,8mm. Pixeli mai mari înseamnă și zgomot mai mic. Deci se pot face fotografii și la 400ISO. Dacă mai adăugăm posibilitatea de a face RAW-uri acest cumul de performanțe ne sugerează că putem obține imagini foarte bune. Pe coperta numărului 119 al revistei Vega se află poza roiului deschis M45 (Pleiadele) obținută prin



compunerea a 5 imagini cu timpi de expunere diferiți. Seria este de 1, 2, 4, 8 și 16 minute.

Unul din scopuri era să combin aceste fotografii în Photoshop (File/Automate/Merge to HDR...) astfel încât imaginea finală să conțină toate informațiile atât din domeniul tonurilor închise, cât și din cel al celor foarte strălucitoare. După cum puteți vedea pe coperta mai sus amintită se văd foarte bine nebulozitățile albastre din zonă.

Un al doilea scop a fost o “etalonare” a senzorului aparatului. Mai precis, am vrut să văd ce magnitudini obțin atunci când dublez timpul de expunere. Nu a fost un test foarte riguros. În realitate timpii au fost de: 61, 122, 244, 480 și respectiv 962 secunde. Funcția “Long exposure noise reduction” a aparatului foto era On. Magnitudinile au fost determinate cu ajutorul a două programe de planetariu (dublă verificare) dar doar la zecimea de magnitudine. Singura “prelucrare” a fost convertirea RAW-urilor în TIFF-uri. Fără Dark-uri



și fără Flat-uri. Sigur că nu putem compara un aparat foto, fie el și DSLR, cu o cameră CCD destinată special astronomiei. Pixelii din DSLR sunt acoperiți cu filtre color, nu sunt răciți în nici un fel și nu sunt de calitatea celor din camerele CCD. Și totuși...

Rezultatele nu sunt rele:

Expunere	Mag. lim.
1 min.	12.9
2 min.	13.8
4 min.	14.7
8 min.	15.6
16 min.	16,5

La dublarea timpului obținem stele cu 0.9 magnitudini mai mari. Asta înseamnă de fapt că avem în două poze succesive din serie stele mai slabe ca strălucire de cca 2,3x. Și toate acestea printr-o lunetă mică cu diametrul de 55mm, f/8.

Senzorii digitali sunt o revoluție în astronomie!

Zoltan Deak



Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Eratostene din Cyrene



Eratostene din Cyrene a fost un renumit matematician, geograf, astronom, poet și atlet. A făcut o serie de descoperiri și invenții printre care și un sistem de la-

titudine și longitudine. A fost prima persoană care a calculat cu o acuratețe remarcabilă circumferința Pământului și înclinarea eclipticii pe ecuator, valoarea determinată fiind de $23^{\circ}51'$. Cunoscând că distanța dintre Alexandria și satul Syena (actualul Asuan) este de 5.000 de stadii egiptene (cca. 800 km) și din observații astronomice asupra umbrei Soarelui, că între aceste localități, situate aproape pe același meridian, este o diferență în latitudine de $1/50$ dintr-un cerc, ajunge la concluzia că întregul cerc măsoară 50×5.000 stadii, deci 250.000 stadii, valoare foarte apropiată de lungimea meridianului terestru. Tot Eratostene a determinat cu mare precizie distanța de la Pământ la Soare și a inventat ziua în plus din anul bisect. A alcă-

tuit o hartă a lumii folosind informațiile geografice existente la acea dată. A fost fondatorul cronologiei științifice fixând date exacte evenimentelor istorice principale, de la cucerirea Troiei până în timpul său. Despre Eratostene se mai știe că a alcătuit un catalog cu coordonatele a 675 stele, din păcate nu s-a păstrat până în zilele noastre.

Viața sa

Eratostene s-a născut în Cyrene, Libia de astăzi din Africa de Nord, în jurul anului 270 î. Hr.. A fost bibliotecar șef al mării biblioteci din Alexandria și a murit în capitala Egiptului Ptolemeic. Nu a fost niciodată căsătorit.

Eratostene a studiat în Alexandria și câțiva ani în Atena. În anul 236 î.Hr. a fost chemat la Alexandria de către regele Ptolemeu Euergete, pentru a deveni director al faimoasei biblioteci de acolo, succesor al primului bibliotecar, Apolonium din Rodos. A avut câteva contribuții importante în domeniul matematicii și a științei și a fost prieten bun cu Arhimede. În jurul anului 255 î. Hr. a inventat sfera armilară, utilizată în întreaga lume până la crearea planetariului, în secolul XVIII.

În anul 194 î.Hr. Eratostene a orbit iar potrivit legendelor, un an mai târziu, a murit prin înfometare. Cleomedes (astronom grec cunoscut în special pentru opera sa "Mișcările circulare ale corpurilor cerești"), îl menționează cu cinste în opera sa, atribuindu-i calcularea circumferinței Pământului în jurul anului 240 î. Hr.

Eratostene pledează împotriva concepției lui Aristotel. Potrivit acestuia din urmă, lumea este împărțită în Greci și restul oamenilor, pe care îi numește barbari; grecii ar trebui să se mențină o rasă pură și este firesc să cucerească și să înrobească alte popoare. Eratostene critică șovinismul lui Aristotel susținând că există bine și rău în fiecare popor.

Determinarea circumferinței Pământului

Metoda sa a fost pe cât de ingenioasă, pe atât de simplă. La sud de Alexandria se găsea satul Syena (Suenet în limba egipteană), actualul Assuan, la o distanță de 5.000 de stadii (aproximativ 500 mile sau 950 km), după măsurătorii regelui. La Syena se găsea un puț adânc și în ziua cea mai lungă a anului razele Soarelui luminau la amiază

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

fundul acestui puț, ceea ce presupune că Soarele se găsea exact pe verticala Syenei. Totuși, în Alexandria, a doua localitate folosită în acest experiment considerată pe același meridian cu Syena, la amiaza aceleiași zile Soarele arunca umbră. Măsurând lungimea acestei umbre cu ajutorul gnomonului, Eratostene a putut să calculeze ușor că distanța dintre Alexandria și Syena era de 1/50 din circumferința totală a Pământului. Prin urmare circumferința Pământului era de 50 ori 5.000 de stadii respectiv 250.000 de stadii.

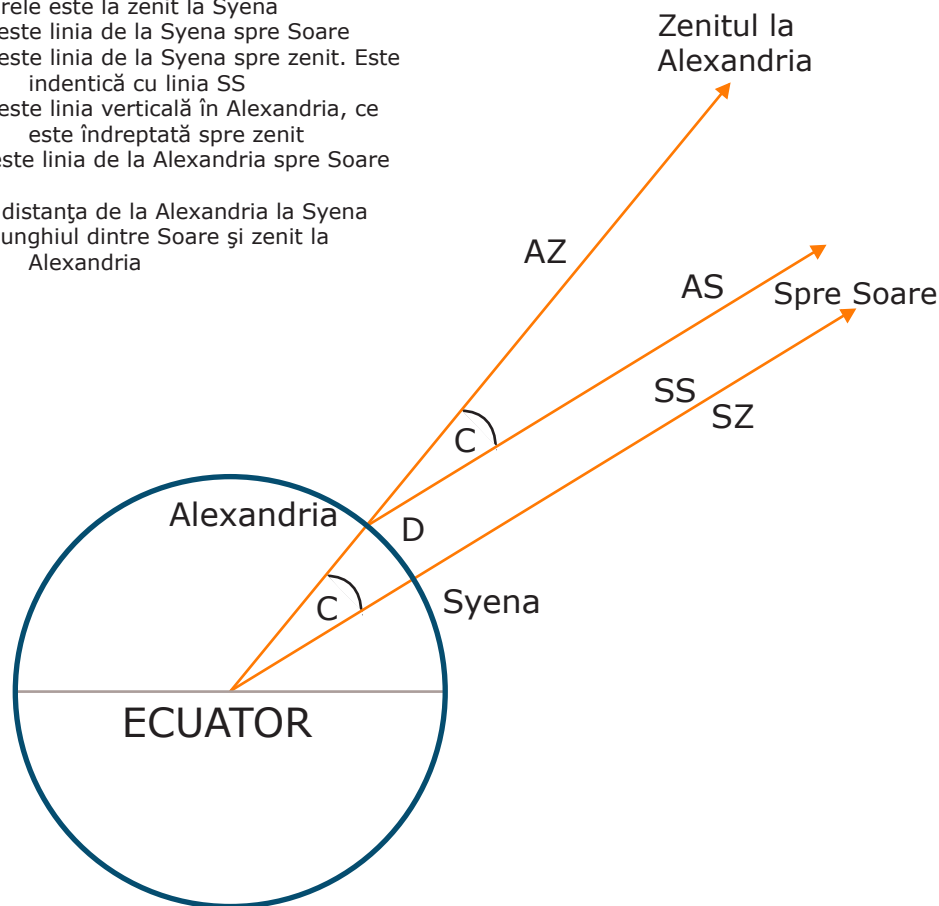
Deși metoda lui Eratostene era bine fundamentată, acuratețea calculelor era limitată. După cum știm astăzi, Assuan nu este exact la sud de Alexandria și nici nu este precis pe tropicul Racului; prin urmare Soarele nu este la Assuan exact deasupra capului la amiaza zilei solstițiului de vară. Pe de altă parte, valoarea de 5.000 de stadii dată de curierii regelui era o valoare rotunjită. Totuși, aceste mici erori au reușit să se compenseze între ele, deoarece dacă folosim valoarea probabilă de 515 picioare (1 picior=30,5 cm) pentru stadia folosită de Eratostene, ne dăm seama că el s-a apropiat uimitor de mult de valoarea pe care o cunoaștem astăzi realizată prin mijloace moderne, obținută considerând Pământul sferic în loc de sferoid și folosind media dintre diametrul polar și cel ecuatorial.

Experimentul lui Eratostene a fost foarte apreciat la acea dată, estimarea dimensiunii Pământului fiind acceptată sute de ani după aceea. Metoda sa a fost folosită de Posidonius 150 mai târziu, care a obținut valoarea de 240.000 de stadii, destul de bună.

Eratostene și circumferința Pământului

- Soarele este la zenit la Syena
- SS este linia de la Syena spre Soare
- SZ este linia de la Syena spre zenit. Este identică cu linia SS
- AZ este linia verticală în Alexandria, ce este îndreptată spre zenit
- AS este linia de la Alexandria spre Soare

- D = distanța de la Alexandria la Syena
- C = unghiul dintre Soare și zenit la Alexandria



Dreptele AS și SS sunt paralele pentru că Soarele este foarte departe. Cele două unghiuri, notate cu C, sunt egale pentru că dreptele AS și SS sunt paralele

$$\frac{D}{\text{Circumferința Pământului}} = \frac{C}{360 \text{ de grade}}$$

Misterioasele distanțe astronomice

Eusebiu din Cesaria în lucrarea sa, *Preparatio Evangelica*, a inclus un capitol scurt ce cuprinde trei propoziții despre distanțele astronomice. El îi atribuie lui Eratostene determinarea distanței până la Soare exprimată însă într-un mod misterios ca “400 miriade și 80.000 de stadii”. Nu se știe exact ce a vrut să spună prin 400 de miriade, interpretările ulterioare estimând distanța ca 4.080.000 de stadii, potrivit lui E. H. Gifford (1903) sau 804.000.000 de stadii potrivit lui Eduard des Places (1974-1991). Distanța până la Lună a fost estimată ca fiind de 780.000 stadii.

Această moștenire a lui Eusebiu este înlăturată de Dicționarul Școlar al Biografiei Științifice. Dacă distanța până la Lună, pe care Eusebiu o prezintă în lucrarea sa, este prea mică (cca. 144.000 km) atunci Eratostene ar fi trebuit să se descurce mult mai bine din moment ce avea cunoștință de circumferința Pământului, iar Aristarh din Samos găsisese raportul între distanța Lunii și dimensiunea Pământului. Dacă ceea ce a scris Eusebiu este pură ficțiune, atunci este cam dificil de explicat faptul că, utilizând mărimea stadii grecești de 185 de metri, distanța până la Soare de 804 milioane de stadii convertiți, reprezintă aproximativ 149 milioa-

ne de kilometri. Diferența între cele două valori, cea a lui Eratostene și cea modernă este mai mică de 1%. Explicația ar putea veni de la erorile de transcriere a numerelor de către scribi.

A fost numit după numele său:

- Ciurul lui Eratostene - algoritm simplu pentru determinarea tuturor numerelor prime până la un anumit număr întreg;



Coordonate: 14.5° N, 11.3° V
Diametru 58 km
Adâncime 3.6 km
Colongitudine 12° la răsărit
Eponim Eratosthenes

- Craterul Eratostene de pe Lună;
- Perioada eratostenică din scara geologică a Lunii, ce se întinde între 3.200 milioane de ani și 1.100 milioane de ani în urmă. A

fost denumită după craterul Eratostene a cărui formare marchează începutul acestei perioade.

- Muntele Eratostene situat în Marea Mediteraneană, la 100 km de Cipru.

Mihaela Șonka

Bibliografie:

Observatorii Cerului de Willy Ley – Ed. Tineretului
CERUL o taină descifrată... de Nicolae Teodorescu și Gheorghe Chiș – Ed. Albatros
www.wikipedia.org

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Cepheus – casa surprizelor

Cu siguranță Cefeuvă este cunoscut de la povestirea lui Cetus. Sunt însă nenumărate alte lucruri despre această constelație pe care merită să le știe un astronom amator.

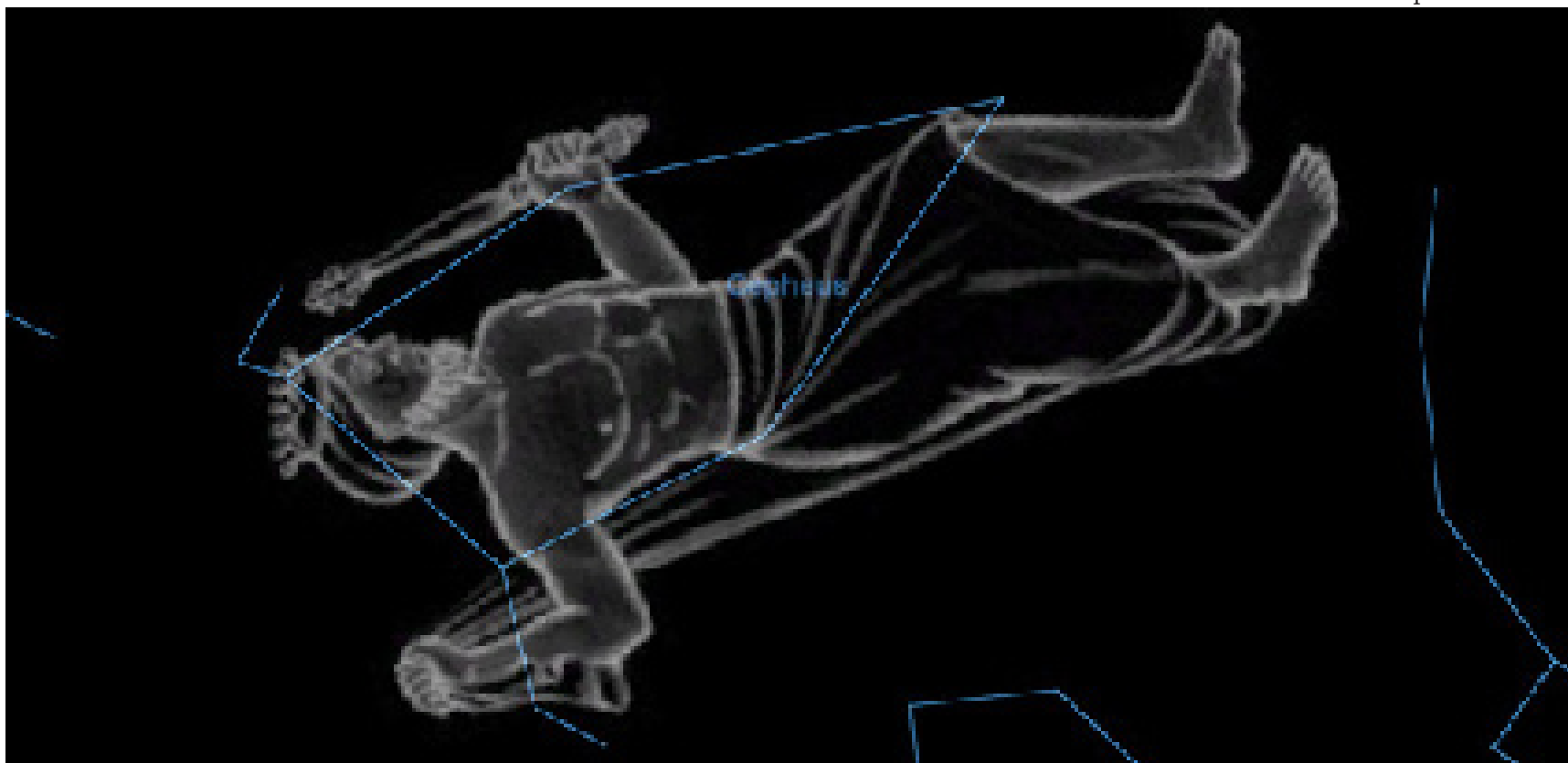
Despre Cefeu știm că ajunge regele Etiopiei și se căsătorește cu Cassiopeia, cu care are o fiică, Andromeda. Aflăm în numărul precedent că Poseidon a vrut să le pedepsească pe Cassiopeia și pe Andromeda pentru mândria lor, trimițând un monstru marin – Cetus. Ca să își salveze regatul, Cefeu a fost sfătuit de oracolul lui Ammon să-și sacrifice fiica. An-

dromeda a fost însă salvată de Perseu. Regele Cefeu a făcut un ospăț mare pentru a sărbători nunta celor doi. Andromeda fusese însă promisă fratelui regelui, lui Phineus. În timpul ospățului, Phineus a sosit să o ceară pe Andromeda. Cefeu refuză și astfel se pornește o luptă între cei doi, continuată de Perseu. Acesta îi învinge cu ajutorul capului Medusei.

Constelația Cepheus se află în apropiere de polul nord ceresc. Este chiar deasupra constelației Cassiopeia, pe care o recunoașteți ușor după forma de W pe care o are.

Cepheus la rândul lui seamănă cu o casă. Cea mai cunoscută stea este Delta Cephei, o supergigantă ce pulsează, variind în strălucire cu o perioadă bine determinată de 5,4 zile. Este prototipul pentru stelele variabile numite Cefeide, cu ajutorul cărora astronomii determină distanțele în spațiu.

Alpha Cephei poartă numele de Alderamin sau Umărul Drept și are magnitudinea de 2,46. La 20" spre sud se află o pereche slabă de stele cu o separație de 2,6". Componentele au magnitudini de 11, dar nici una dintre aceste stele nu pare să aibă o legătură reală cu Alpha Cephei. Alderamin impresionează prin rotația sa neobișnuit de rapidă, care face ca liniile spectrale să devină foarte largi și neclare. Un lucru interesant de remarcat este faptul că steaua



Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

se află în apropierea drumului descris de axa Pământului în cursul celor 25.800 de ani din ciclul de precesie. Așadar, în timp, aproximativ 5500 de ani, steaua va înlocui Polaris pentru a deveni ea Stea a Nordului.

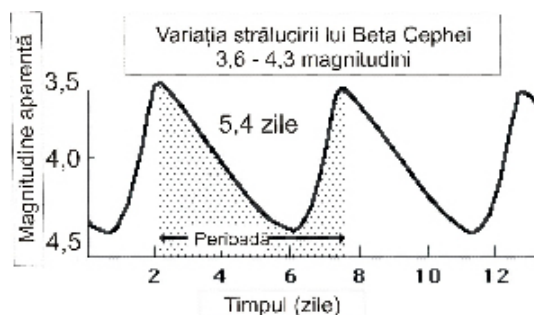
Beta Cephei este cunoscută și cu numele de Alfirk - turma. Giganta albastră are o magnitudine ușor variabilă de 3,15. Companionul de magnitudine 8, aflat la 14" este un obiect ușor pentru telescoapele amatorilor. Descoperit în 1832 de F.G.W. Struve, timp de un secol nu s-a produs nicio modificare în separația acestor stele. În ciuda lipsei de mișcare orbitală, cele două stele formează cel mai probabil o pereche fizică. Beta este o variabilă cu o perioadă foarte scurtă și de mică amplitudine, aparținând clasei numite „quasi-cefeide”.

Variația se produce în 4 ore și 34 de minute. În 1913, P. Guthnick a detectat și măsurat o schimbare ușoară de 0,04 magnitudini, ce se întâmpla la același interval. Inițial, se credea că acest lucru indică o binară cu o mișcare extraordinar de rapidă. Ulterior, aceste variații au fost atribuite unor pulsații rapide în regiunile exterioare ale unei singure stele.

Beta Cephei devine astfel reperul pentru variabilele care pulsează. Acest tip de stele prezintă trăsături precum: temperaturi ridicate și masivitate. Grupul din care face parte Beta Cephei poartă numele de Stelele Canis Majoris Beta. Variațiile stelei ce dă denumirea acestei grupe au fost descoperite de S. Albrecht în 1908. Toate stelele de acest tip sunt gigante de tip B cu luminozitate mare, de clase spectrale B1, B2 sau B3. Perioadele variază între 3 ore și 30 de minute până la 6 ore. Stelele cu perioade dintre cele mai lungi au și cea mai mare luminozitate. Acestea se aseamănă cu „cefeidele”, o altă clasă tipică.

Gama Cephei, sau Er Rai - păstorul, are o magnitudine de 3,21 și se află la o distanță de 50 de ani lumină. Ca și Alpha, Gamma Cephei ocupă periodic locul de Stea a Nordului, următoarea dată când se va întâmpla aceasta fiind peste 2000 de ani.

Delta Cephei este una dintre cele mai cunoscute stele variabile, elementul tipic pentru o categorie de stele variabile cu perioade de pulsație scurte, a căror modificare de lumină nu este cauzată de eclipsa provocată de un companion, ci de o pulsație a stelei însăși. Stele ce aparțin acestei clase sunt numite „cefeide”, nu după prima stea de acest tip descoperită, ci după a doua. Motivația? Un joc al istoriei pe care îl descoperiți într-un articol atașat, ce conține și caracteristicile cefeidelor.



Ca toate cefeidele, Delta este o supergigantă cu un diametru ce variază cam cu 6%, dar oricum de 25-30 de ori mai mare decât cel al Soarelui. Schimbările de lumină pot fi observate urmărind atent steaua Delta în fiecare noapte și comparând-o cu stelele din apropiere, Epsilon (magnitudine 4,15) și Zeta (magnitudine 3,37). Variația de magnitudine a stelei Delta se situează între 3,6 și 4,3. Maximul se atinge în o zi și jumătate, iar minimul durează aproximativ 4 zile, perioada totală fiind de 5 zile, 8 ore și 48 de minute. Companionul de magnitudine 6,3 se află

la 41" depărtare și nu a prezentat nicio schimbare considerabilă în separație sau unghi de la primele măsurători realizate de F.G.W. Struve în 1835. Companionul albastru are o clasă spectrală de B7 și prezintă un contrast coloristic cu nuanța gălbuie a stelei primare. Cel mai probabil cele două stele formează o pereche fizică.

Un al doilea companion de magnitudine 13 a fost descoperit de S.W. Burnham în 1878, la o distanță de 20,9". Se pare însă că această stea nu este un membru fizic al sistemului. În apropiere de Delta Cephei mai poate fi găsită steaua dublă Krueger 60, mai exact la 43' spre sud.

Epsilon Cephei are o magnitudine de 4,2 și reprezintă un bun reper pentru variabila Delta. La maximum, Delta Cephei este cu 0,6 magnitudini mai strălucitoare decât Epsilon, în timp ce la minimum, este cu 0,1 magnitudini mai slabă. Epsilon se află la 85 de ani lumină depărtare, are o luminozitate de 11 ori cea a Soarelui și o magnitudine absolută de +2,2. Steaua face parte din clasa rară numită după Delta Scuti. Acestea sunt cunoscute datorită perioadelor extrem de scurte, de aproximativ 61 de minute. Primele variații au fost descoperite fotometric de către M. Breger în septembrie 1966 cu un reflector de 24 de inch la Observatorul Lick. Perioada este una dintre cele mai scurte cunoscute pentru vreo stea variabilă, deși amplitudinea curbei de lumină este de doar 0,03 magnitudini. O perioadă și mai scurtă poate fi întâlnită la UV sau 38 Arietis.

Zeta Cephei, de magnitudine 3,37, se află la o distanță de 1240 de ani lumină. Caracteristicile spectrale ale acesteia sunt cele ale unei supergigante cu o magnitudine absolută de - 4,6. La doar 15" de Zeta se află steaua tri-

plă β 436 de magnitudini 8, 11 $\frac{1}{2}$ și 13.

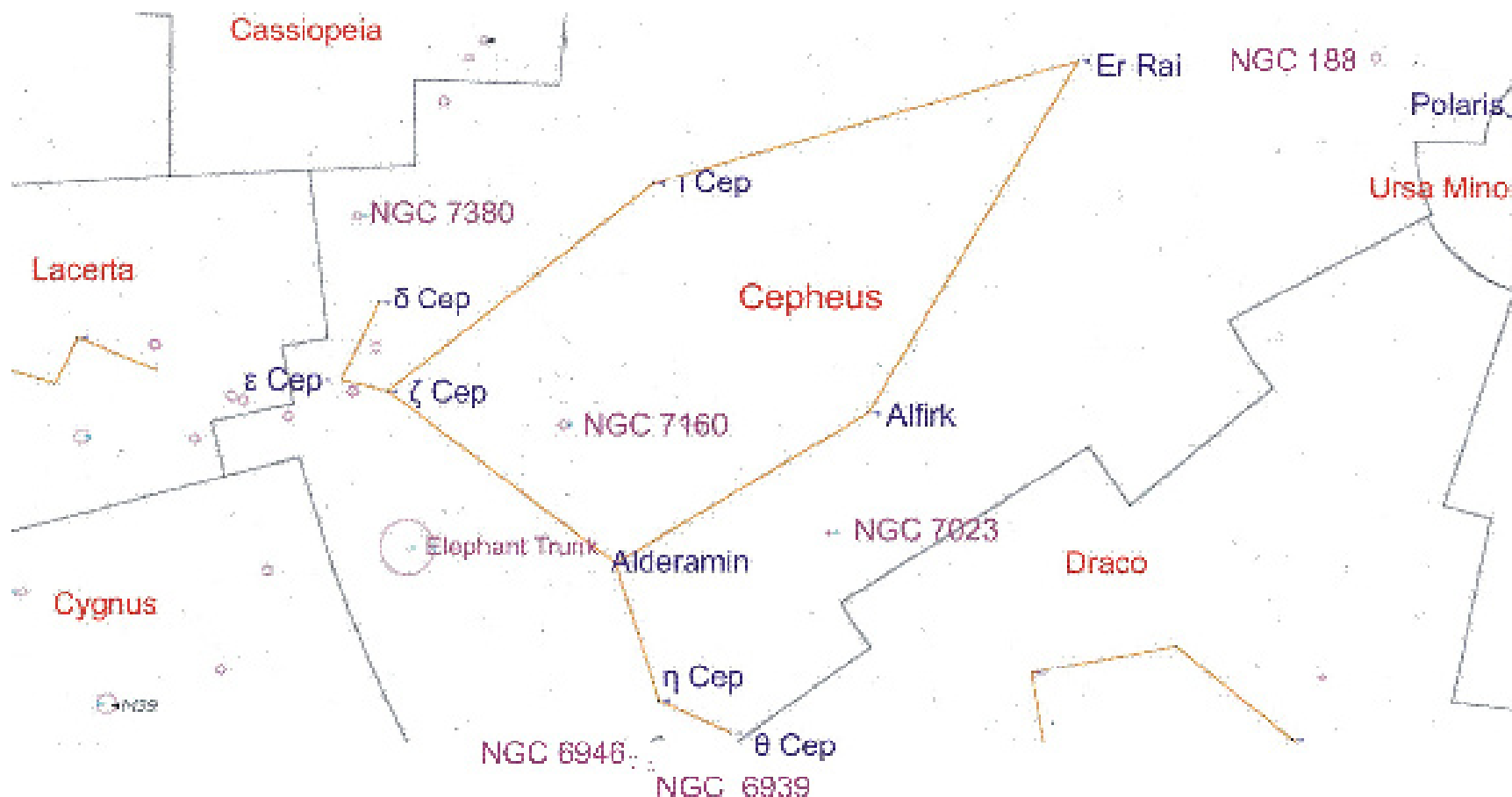
Eta Cephei prezintă o magnitudine de 3,43 și o luminozitate de 7 ori mai mare decât cea a Soarelui. Companiul de magnitudine 11 nu are nicio legătură fizică cu primara.

Mu Cephei a fost numită de Herschel „Steaua granat” datorită faptului că este probabil cea mai roșie stea vizibilă cu ochiul liber din emisfera nordică. Variația se plasează între 3,7 și 5,0 cu o perioadă neregulată, a cărei medie ar putea fi estimată la 755 de zile. În plus, se crede că are un ciclu mai lung de 12,8 ani. Distanța exactă a stelei nu este cunos-

cută, dar se bănuiește a fi undeva între 800 și 1200 de ani lumină. Steaua este o gigantă roșie din aceeași clasă ca Betelgeuse din Orion. La o comparație a spectrelor, Mu are probabil o luminozitate actuală mai mare decât Betelgeuse și se plasează cu siguranță printre cele mai strălucitoare gigante roșii. Mu Cephei se numără, de asemenea, printre puținele stele care prezintă benzi de vapori de apă în spectru. Un alt aspect interesant la această stea este faptul că ea variază nu doar în lumină, dar și în culoare. De obicei, este de un portocaliu închis spre roșu, dar uneori dobândește o tentă mov. Pentru că sensibi-

litatea la culoare a ochiului uman variază și pentru că factorii atmosferici influențează culorile, este greu de precizat dacă aceste oscilații de culoare sunt reale.

XI Cephei este o dublă considerată a fi cea mai atrăgătoare din constelație, poate doar cu excepția lui Delta Cephei. XI este o pereche fizică, cu magnitudinile componentelor de 4,6 și respectiv 6,5. La o privire atentă se observă un contrast coloristic între cele două componente: o stea primară alb-albăstruie și un companion galben cu tendințe spre roșu. Companiul face o rotație completă la 3800 de ani. Aflată la o distanță de 80 de ani lumină, XI Cephei



are o deplasare în spațiu care se pare că o include în grupul stelelor din Constelația Taurus, asociate cu roiul Hyadelor.

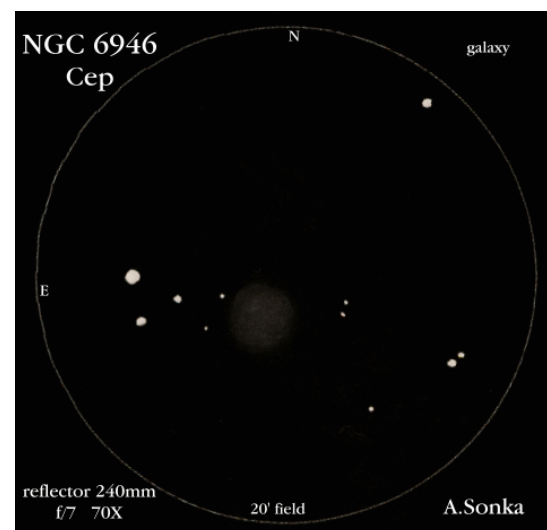
KRG 60 este una dintre cele mai apropiate binare vizuale. Aflată la 43' sud de Delta Cephei, Kruger 60 are două componente principale, A și B, cu o separație de 2,5". Cea de-a treia stea, C, nu pare să fie legată fizic de primele două. Componentele A și B sunt pitice roșii de luminositate scăzută. Distanța dintre ele este de 9,2 ua, cam cât distanța dintre Saturn și Soare.

Sistemul Krueger 60 este destul de aproape de noi, la 13,2 ani lumină. Krueger 60B este o stea de interes întrucât se încadrează printre cele mai mici mase stelare cunoscute. De asemenea, o altă trăsătură deosebită a companionului B, întâlnită și la UV Ceti și Proxima Centauri este faptul că sunt „flare stars”, adică stele variabile care prezintă la un moment dat creșteri spectaculoase de lumină în doar unul sau două minute. Deși nu este un obiect strălucior, Krueger 60 prezintă interes pentru un astronom amator. Cu un telescop de 6 inchi, la o putere destul de mare, stelele se pot rezolva, iar variația unghiului dintre cele două componente poate fi remarcată în decursul anilor. Norocul de a observa o „izbucnire” a stelei sporește interesul pentru această stea.

Alte stele varibile din constelație sunt **S Cephei**, o variabilă cu perioadă lungă, cunoscută pentru culoarea roșie extrem de închisă, **U Cephei**, o binară cu eclipsă dintre cele mai ușor de observat, **RZ Cephei**, ce face parte din categoria stelelor de tip RR Lyrae, cunoscută ca steaua cu cea mai mare viteză, **VV Cephei**, unul dintre cele mai colosale sisteme binare descoperite, format dintr-o gigantă roșie și un companion albastru.

NGC 188 este un roi deschis situat la 4 grade de Polaris, ceea ce îl face observabil de-a lungul întregului an. Roiul are 15' în diametru și conține aproximativ 150 de stele, majoritatea mai slabe de 13 magnitudini. Roiul poate fi observat printr-un telescop de 6 inchi sau de 8 inchi la o putere mai mică și apare ca o pată întinsă, dar luminoasă cu doar câteva stele vizibile individual. Cele mai mari stele componente sunt gigante galbene. NGC 188 este cunoscut ca unul dintre cele mai vechi roiuri globulare cunoscute, fiind foarte familiar astronomilor preocupați de evoluția stelară.

NGC 6946 este o galaxie spirală de tip Sc, situată la granița dintre Cepheus și Cygnus, la aproximativ 2 grade SV de Eta Cephei. La 38' spre NV se află roiul stelar **NGC 6939**, astfel că cele două pot fi observate în același câmp. Nucleul central al galaxiei spirală este singurul detaliu remarcat de un observator vizual. Mai jos aveți o observație făcută de Adrian Șonka. Fotografic, se disting brațele spirală, iar cele mai mari telescoape rezolvă brațele în șiruri lungi cu străluciri condensate de nori stelari și nebulozități.



Multiplele ramificații ale brațelor fac dificilă o distincție clară a locului de unde pornesc acestea și unde se termină. Doar patru brațe se disting ceva mai clar. Imaginea este spectaculoasă și merită văzută. Mai mult decât atât, NGC 6946 este cunoscut pentru numărul impresionant de supernove.

Un membru al Astroclubului București, Radu Gherase, le-a observat pe amândouă în tabăra Lyra din acest an. “Mai întâi am folosit telescopul personal, un Celestron de 20cm diametru cu f/d 5, apoi un telescop dobson de 30cm. Am utilizat grosismente diferite, însă cel mai mult m-a mulțumit o mărire de aproximativ 80x. Galaxia se prezintă asemănător prin cele două telescoape, ca o pată difuză. Desigur, aceasta este mai evidentă prin telescopul mai mare, însă mai multe detalii nu s-au putut observa. Deși are dimensiuni apreciabile, strălucirea suprafeței acesteia este foarte mică.

Roiul NGC 6939 este detectabil cu telescopul de 20cm, însă cu dobsonul a apărut în toată splendoarea sa, fiind rezolvate mult mai multe steluțe. Ambele obiecte necesită un telescop mediu cel puțin, un cer bun, adaptare nocturnă excelentă și folosirea (cu răbdare) a vederii periferice, pentru cele mai bune rezultate.”

Oana Sandu

Bibliografie:

Burnham's Celestial Handbook
Online:

<http://www.dibonsmith.com/>

<http://www.seds.org/messier/>

<http://www.aavso.org/>

<http://www.surveyor.in-berlin.de/himmel/Bios/Goodricke-e.html>

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Cefeidele – unitățile de măsură ale universului

Aflarea distanțelor stă la baza astronomiei, întrucât majoritatea caracteristicilor fizice ale obiectelor, mărime, masă, vârstă depind de măsura în care se cunoaște distanța. Or, aceasta este, nu de puține ori, insuficient cunoscută.

Un element esențial în determinarea unei scale cosmice a fost reprezentat, surprinzător sau nu, de stelele variabile din clasa Cefeidelor. Aceste superginate galbene ce pulsează sunt numite după Delta Cephei. Contribuția la determinarea distanțelor către galaxii le-a făcut extrem de populare în astronomia de secol XX. În anii 1920, Edwin Hubble s-a folosit de ele pentru a stabili că „nebuloasele” spirală se află dincolo de Calea Lactee. Cu ajutorul lor, el și-a putut da seama că universul se află în expansiune. Și astăzi, Cefeidele joacă un rol important în determinarea mărimii și vârstei universului.

Se presupune adesea că Delta Cephei a fost prima stea de acest tip descoperită din cauza faptului că steaua dă numește categoria. De fapt, cu o luna înainte de observarea variabilității stelei din Cefeu, Edward Pigott descoperea variabilitatea lui Eta Aquilae. În acele vremuri, astronomii cunoșteau doar 5 stele variabile: Mira, P Cygni, Chi Cygni, R Hydrae și Algol. Pigott era însă convins că acestea nu sunt singurele, astfel că a pornit o campanie de observare a variabilelor cunoscute, precum și de descoperire a altora. Pigott, un tânăr astronom bogat, colabora la această campanie cu John Goodricke, care avea pe atunci doar 17 ani și care avea și un

deficit fizic, fiind surdo-mut.

În noaptea de 10 septembrie 1784, Pigott a observat că Eta Aquilae își schimbă strălucirea prin comparație cu Theta Serpentis. Pigott a descoperit ceea ce astronomii recunosc astăzi ca o caracteristică fundamentală a Cefeidelor: acestea ating rapid strălucirea maximă și apoi revin încet la minimum, într-un ciclu regulat. În aceeași noapte în care Pigott descoperea Eta Aquilae, Goodricke observa o modificare în lumina unei alte stele ce avea să devină un alt prototip de variabile, Beta Lyrae. Iar o lună mai târziu, Goodricke descoperea variabilitatea stelei Delta Cephei.



John Goodricke

În decursul acelei ierni, Goodricke continuă să observe steaua din Cefeu, determinându-i perioada de variație aproximativ ca valoarea cunoscută astăzi de 5,37 de zile. În 1786, Goodricke moare. Pigott continuă însă observațiile și, în 1795, descoperă variabilitatea stelei R Coronae

Borealis, un alt prototip. Vârsta, condiția fizică și moartea subită au fost probabil motivele pentru care istoria a reținut numele lui Goodricke mai pregnant decât pe cel al lui Pigott. Însă amândoi astronomii au realizat descoperiri esențiale astronomiei.



În 1907, Henrietta Leavitt, astronom la Harvard, a descoperit faimoasa relație dintre perioada și luminozitatea cefeidelor. În timp ce observa stele variabile din Norul Mic al lui Magellan, ea a remarcat că variabilele mai strălucitoare au

perioade mai lungi. Deoarece toate erau la aproximativ aceeași distanță de Pământ, înseamnă că cefeidele de perioadă mai lungă sunt intrinsec mai strălucitoare decât cele cu perioadă mică. Cinci ani mai târziu, Henrietta confirmă descoperirea sa, astfel că astronomii au început să se folosească de cefeide pentru a determina distanțele către galaxii.

Deși a fost eclipsată de Delta Cephei în analele istorice, Eta Aquilae rămâne o stea la fel de ușor de observat. Magnitudinea sa vizuală variază între 3,5 și 4,3, astfel că ochiul liber este singurul instrument necesar. Singura cefeidă mai strălucitoare, Polaris – magnitudine 2, variază atât de puțin încât pare constantă pentru ochiul uman. Dintre acestea trei, Delta Cephei,

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Polaris și Eta Aquilae, ultima este cea mai luminoasă deoarece perioada sa de pulsație de 7,18 zile este mai mare decât cea de 5,37 zile pentru Delta Cephei sau 3,97 zile pentru Polaris.

În 1979, o echipă condusă de John Mariska a descoperit că Eta Aquilae emite mai multe raze ultraviolete decât ar trebui să facă o stea galbenă. Astfel că s-a descoperit că razele ultraviolete suplimentare sunt emise de către un companion, o stea mai caldă decât primara.

Așadar, stelele din categoria cefeidelor nu poartă numele primei stele de acest fel descoperite. Însă, toate prezintă aceleași caracteristici. Toate cefeidele sunt gigante albe sau galbene foarte strălucitoare de clase spectrale F, G și K. Printre cele mai strălucitoare stele din această categorie se numără și Zeta Geminorum, Beta Doradus, 48 Aurigae.

Perioada oricărei cefeide este extrem de precisă, în majoritatea cazurilor cunoscu-

tă până la o fracțiune de secundă. Cefeidele variază de la câteva ore până la 50 de zile. O perioadă tipică este situată între 5 și 8 zile. Cea mai lungă perioadă cunoscută este de 54,3 zile pentru o stea slabă din Vulpecula. Cefeidele de perioadă foarte scurtă sunt încadrate într-o categorie numită „variabile de roi”, datorită prezenței abundente în cadrul roiurilor stelare. Perioada foarte scurtă de variație nu este singura caracteristică care le diferențiază de tradiționalele cefeide. Clasele spectrale ale acestora par să se limiteze la A și F. Stelele sunt mai mici și mai puțin luminoase decât clasicele cefeide. De asemenea, stelele de acest tip au o viteză foarte mare. O stea tipică din această categorie este RR Lyrae.

Există și o altă sub-clasă de cefeide, numită „cefeidele pitice” sau cefeidele cu perioade extrem de scurte. Este cazul stelei CY Aquarii, cu o perioadă de 88 de minute. În plus, mai există și stele de tip Delta Scuti, cu perioade la fel, foarte scurte, dar cu amplitudini mai mici.

Variația de lumină a unei cefeide tipice nu depășește o magnitudine. Oscilațiile sunt însoțite de schimbări în temperatură și tip spectral. Curbele de lumină a tuturor cefeidelor prezintă o asemănare în formă și amplitudine. Creșterea la maximum este întotdeauna foarte rapidă, mult mai rapidă decât descreșterea. Partea ascensională a curbei este de obicei stabilă, în timp ce partea de descreștere prezintă iregularități.

O caracteristică esențială a cefeidelor rămâne relația dintre luminozitate și perioadă, descrisă mai sus. De asemenea, importante de precizat sunt populațiile de stele în care se împart cefeidele.

Cefeidele de populație I se găsesc în brațele spirală și în norii stelari ai Galaxiei noastre, dar și a altor galaxii, în timp ce cefeidele de populație II fac parte din roiuri globulare, din galaxii eliptice și din părțile de halou ale galaxiilor. Relația dintre perioadă și luminozitate diferă în funcție de populația din care face parte cefeida respectivă deoarece o cefeidă de populație I este intrinsec mai strălucitoare cu 1 ½ magnitudini decât o cefeidă de populație II de aceeași perioadă.

Importanța relației dintre perioadă și luminozitate este dată de faptul că, odată cunoscută diferența dintre strălucirea aparentă și cea reală, se poate determina ușor distanța. Cum ele fac parte din anumite formațiuni, se poate determina astfel distanța până la aceste formațiuni. În plus, faptul că sunt strălucitoare și deci ușor de observat le transformă în adevărate unități de măsură ale universului.

Oana Sandu

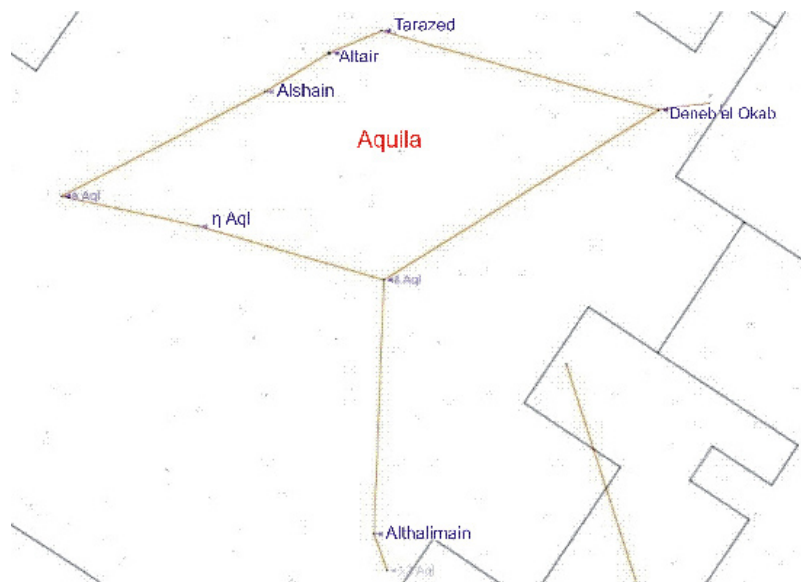
Articol ce compilează informații din:
The First Chepeid by Ken Croswell, Sky & Telescope, Octombrie 1997

Burnham's Celestial Handbook

Alte surse:

<http://www.aavso.org/>

<http://www.surveyor.in-berlin.de/himmel/Bios/Goodricke-e.html>



Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

COSMOLOGIE UN GOL IMENS ÎN UNIVERS

Astronomii au ajuns la concluzia că regiunea rece din direcția constelației Eridanus este produsă de un gol din univers cu o lungime de aproximativ un miliard de ani-lumină.

Astronomii Universității din Minnesota au găsit un gol în univers cu o lungime de aproximativ un miliard de ani-lumină, lipsit de materie obișnuită precum stele, galaxii și gaz, dar și de misterioasa „materie întunecată”. Studii mai vechi au arătat existența găurilor și a golurilor în structura la scară largă a universului, dar această nouă descoperire le face pe toate aproape insignifiante.

„Nu numai că nimeni până acum nu a găsit un gol atât de mare, dar nici măcar nu ne așteptam să îl găsim”, a spus Lawrence Rudnik, profesor de astronomie la Universitatea din Minnesota, împreună cu Shea Brown, student masterand și Liliya Williams, profesor colaborator, care au raportat descoperirea în această săptămână.

„Ceea ce am descoperit nu este normal nici din punctul de vedere al studiilor observaționale și nici al simulărilor pe calculator cu privire la evoluția la scară largă a universului”, a spus Williams.

Astronomii au studiat datele provenite de la NRAO VLA Sky Survey (NVSS), un proiect care a cartat în imagini întregul cer vizibil pentru radio telescopul Very Large Array (VLA), care face parte din National Science Foundation's National Radio Astronomy Observatory (NRAO). Datele au arătat o scădere dramatică a numărului de galaxii în regiunea constelației Eridanus, la sud-est de constelația Orion.

„Știam deja că ceva era diferit în locul acela de pe cer”, a spus Rudnick. Regiunea fusese deja botezată „Punctul Rece al WMAP”, deoarece apăruse pe harta radiației Fundalului Cosmic

din domeniul Microundelor – FCM (Cosmic Microwave Background – CMB). FCM reprezintă fotografia “din copilăria” universului. Neregularitățile din FCM ne arată structuri care au existat la numai câteva sute de mii de ani după Big Bang.

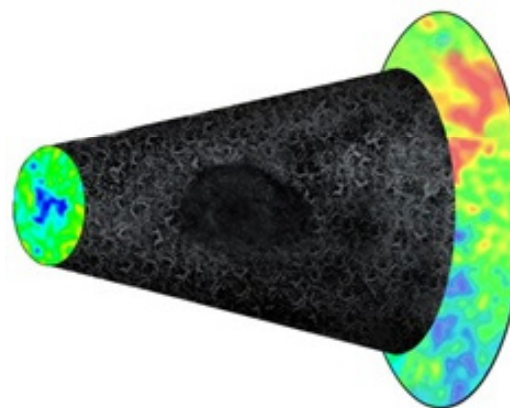
Satelitul WMAP a măsurat diferențe de temperatură din FCM de numai câteva milionimi de grad. Regiunea rece din Eridanus a fost descoperită în 2004.

„Deși rezultatele noastre surprinzătoare au nevoie de confirmări independente, regiunea cu temperatură mai mică din FCM pare a fi datorată unui imens gol aproape lipsit de orice tip de materie, aflat la 6-10 miliarde de ani-lumină de Pământ”, a spus Rudnick.

Cum poate lipsa de materie să producă o scădere a temperaturii radiației remanente a Big Bangului, așa cum este ea văzută de pe Pământ?

Răspunsul este dat de energia întunecată, care devine o forță dominantă încă în universul timpuriu, când acesta avea numai trei sferturi din dimensiunea de astăzi. Energia întunecată este opusă gravitației și crește viteza de expansiune a universului. Datorită energiei întunecate, fotonii din FCM care au străbătut un imens gol, înainte să ajungă la Pământ, au mai puțină energie decât cei care au trecut prin zone cu o distribuție normală a materiei.

În cazul unei expansiuni simple a universului, fără energia întunecată, fotonii care se apropie de o masă mare de materie – precum un superroi de galaxii – preiau energie de la gravitația acesteia. Pe măsură, însă, ce fotonii se îndepărtează, gravitația îi sărăcește de această energie, și sfârșesc prin a reveni la nivelul energetic inițial.



În timp ce, fotonii care trec printr-o zonă bogată în materie, dar unde energia întunecată a devenit dominantă nu se mai întorc la nivelul energetic inițial. Energia întunecată contracarează influența gravitației, astfel că, acesta nu mai poate scădea energia fotonilor pe măsură ce aceștia se îndepărtează. Deci, acești fotoni ajung pe Pământ având energia sau temperatura puțin mai mare decât într-un univers lipsit de energie întunecată.

Dimpotrivă, fotonii care trec printr-un gol imens au o pierdere de energie. Accelerarea expansiunii universului și deci energia întunecată, au fost descoperite acum mai puțin de zece ani. Proprietățile fizice ale energiei întunecate sunt încă necunoscute, deși aceasta este de departe cea mai abundentă formă de energie a universului de astăzi. A descoperi natura energiei întunecate reprezintă una dintre problemele actuale, fundamentale ale astrofizicii.

Articol preluat de pe site-ul:
<http://www.spacedaily.com/news/cosmology-02b.html>

Traducerea: Ruxandra Popa

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

14

Paleoastronomie (2)

În anul 1868, englezul Charles Warren făcea săpături în apropierea Ierusalimului. Era prima dată când cineva încerca să se uite sub fustele orașului Jericho, cel mai vechi oraș omenească atestat documentar. Atât de vechi încât se presupune că datează de la începuturile Holocenului ...

“Holocenul cu briza-i dulce

Se bagă printre stânci să se culce...”

(n-am găsit altă rimă) ... mă credeți? Nu, normal că nu mă credeți ce-o mai fi și Holocenul asta care mai rimează și cu Pleistocen..

Holocenul datează de acum aproape zece mii de ani (zece mii de ani!!! și când te gândești că înseamnă “cu totul și cu totul recent”). Împărțit în cinci cronozone în funcție de schimbările climatice apărute (Preboreal (10 mii - 9 mii), Boreal (9 mii - 8 mii), Atlantic (8 mii - 5 mii), Subboreal (5 mii - 2.5 mii) și Subatlantic (2.5 mii - prezent) este perioadă în care civilizația umană a luat avânt. Chestiile astea cu preborealul și atlanticul (în afară de faptul că are același nume cu oceanul) nu ne spun prea multe, dar din punctul de vedere al dezvoltării civilizației umane putem să îl împărțim în Mezolitic, Neolitic, Epocă Bronzului etc., de care toți am auzit. Începutul acestei epoci în istoria geologică și climaterica a Pământului a fost marcată de drastice schimbări de temperatură. Odată cu aceste schimbări, civilizația umană a început să “înflască”. Și nu numai că a înflorit dar s-a și mutat de la sat la oraș. Așa a apărut primul oraș uman atestat documentar, cum spuneam mai sus, pe numele său Jericho.

Pe înțelesul fanilor “Ice Age 1,2 sau 3”, Holocenul urmează imediat după această epocă și dacă vorbim de civilizația umană această este deci în vârstă de aproape zece mii de ani. De fapt așa se și măsoară, de la anul zero HE (Human Era) în engleză și presupun că EO (era omenească) în română. Anul unu era noastră (e.n.) este de fapt anul 8001 e.o. (era omenească). Ce simplu și frumos era dacă se păstra acest sistem... (părerea mea). Acum am fi fost în anul 10008 e.o. Ce frumos sună era omenească! Ce realizare grozavă este faptul că am evoluat la stadiul de Homo Sapiens și câte împliniri a



avut acest drum! Cum Roma și-a numărat cu mândrie anii “ab urbe condita” - de la înființarea orașului (753 î.e.n.) - așa și noi să luăm o clipă și să medităm asupra acestor aproape zece mii de ani de când ne-am transformat în drumul nostru către ființă omenească ce astăzi își face casă în spațiu.

Cele mai marcante fenomene astronomice la începutul Holocenului se pare că au fost stelele căzătoare sau meteoriții. Informație destul de interesantă din punct de vedere astronomic, dar și mai interesantă din punct de vedere mitologic pentru că se pare că odată cu căderea acestor pietre din cer a luat naștere mitul biblic al lui Noe și al prăpădului de pe vremea sa. Va dați seamă cum era să cadă un pietroi din ăla într-o baltă în formare pentru că în acel timp grozav, în Europa, datorită topirii ghețurilor se crea Marea Baltică, iar în America lua naștere Golful Hudson, și se presupune că nivelul mării s-a înălțat cu aproape 35 de metri.

Cultura care personal mi-a atras atenția se cheamă Natufian și consistă din primii oameni care mâncau fistic pentru că așezările lor erau în preajmă unor păduri de stejar și fistic (stejar nu știu dacă mâncau ei, ăsta face jir, știu de la bunicul meu și de la Pădurea Pantanoaica, dar fisticul sigur era bun). Această civilizație se află în preajmă Levantului, Mediteranei. Se pare că aceștia au fost precursorii oamenilor din

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

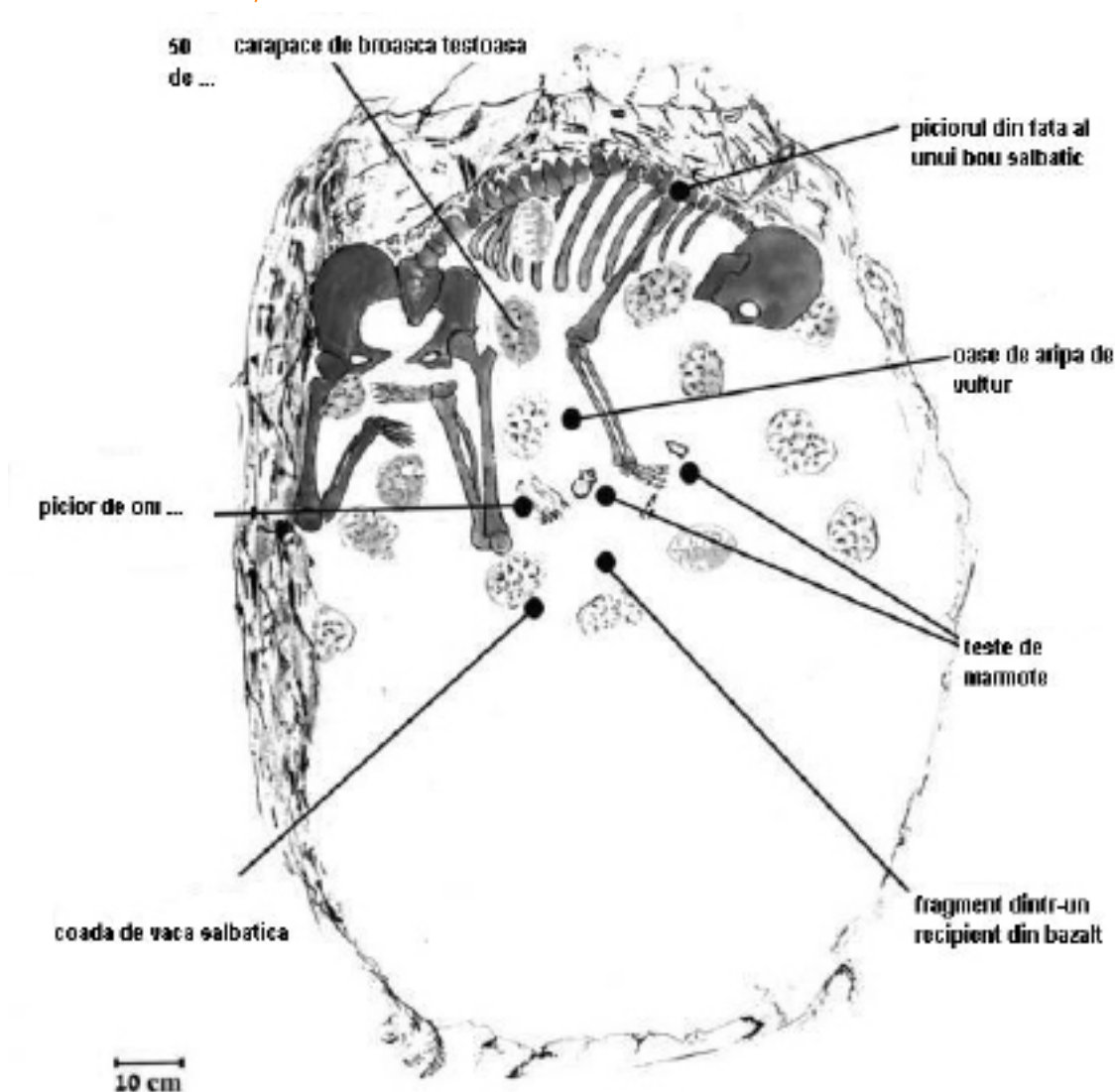
Neolitic. Tot din acest timp se păstrează fosilele primului câine găsit îngropat lângă stăpânul său iar în 2008 au fost găsite “oasele” primei ființe considerate preotese pentru că era îngropată cu cincizeci de broaște țestoase care se pare că au fost devorate la “pomana”.

Ce alte evenimente mai erau pe vremea aceea? Încălzirea lor globală se pare că a dus la o perioadă de secetă fapt care i-a forțat într-un anume fel pe oamenii de atunci să se îngrijească de ziua de mâine și să se ocupe de agricultura în premieră mondială.

Astronomiceste vorbind (va aduceți aminte ce ziceam cu precesia echinocțiilor și cu mișcarea proprie a stelelor?) poți merge înapoi în timp cam zece mii de ani înainte că cerul să arate de nerecunoscut datorită celor două fenomene de mai sus. Deci cam acum maximum zece mii de ani au început constelațiile să ia formă a ceea ce știm noi astăzi. Puteți încerca de curiozitate un program de planetariu ca “Stellarium”, pe care îl puteți descărca fără durere de cap și fără taxe de pe internet, și care vă va duce înapoi în timp până la calendele grecești și după. (Cel puțin versiunea noua este foarte drăguță că face stelele să strălucească că în melodia “twinkle twinkle little star” deși fenomenul este unul hulit de astronomii observaționali – “seeing” adică atunci când stelele sclipesc.

Agricultura fiind pusă la cale se făcea simțită nevoia unui sistem de măsurare a timpului, nu este de mirare deci că în ebraică, Jericho se pare că mai înseam-

Preoteasa natufiana, autor Peter Groszman



nă și Lună (Ariha este numele oficial) orașul a fost un centru în care se sărbătoreau zeitățile lunare timpurii. Ariha - Jericho are aproape unsprezece mii de ani, datând din anul 9000 î.e.n. (înaintea erei noastre) deci începutul Holocenuului - așezare clar natufiană. De fapt, au fost descoperite douăzeci de rânduri de așezări precum coroanele papei de

la Roma din poezia lui Eminescu.

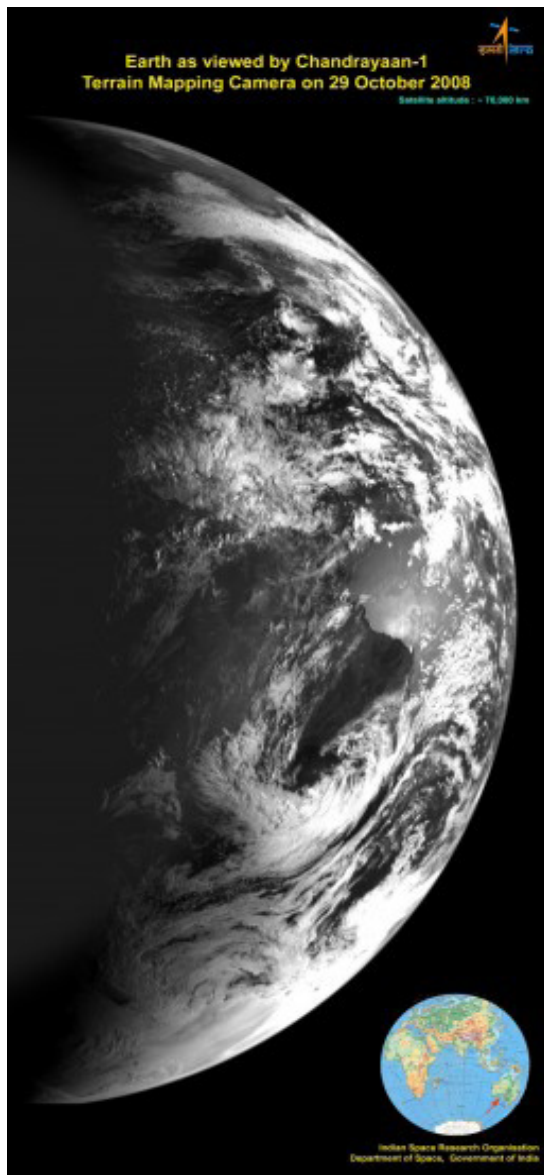
Descris ca oraș al palmierilor, Jericho-Ariha a fost unul dintre leagănele civilizației umane.

Haritina Mogoșanu

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563



Chandrayaan-1

Chandrayaan-1, prima sondă a Indiei trimisă către Lună, a fost lansată cu succes în dimineața zilei de 22 octombrie de la Centrul Spațial Satish Dhawan din orașul Sriharikota, India, la ora 02:52.

La 20 de minute după decolare sonda a intrat pe o orbită eliptică în jurul Pământului. Se preconizează că va ajunge la Lună aproximativ în două săptămâni. Sonda va avea nevoie de câteva zile să intre pe orbita de transfer în jurul Lunii. Imediat ce va orbita în jurul Lunii, își va diminua progresiv din altitudine cu ajutorul unor manevre de propulsie până va atinge o orbită la înălțimea de 100 km.

Chandrayaan-1 este o misiune internațională, atât Europa cât și SUA contribuind cu fonduri pentru reușita misiunii. NASA a contribuit cu Moon Mineralogy Mapper, dispozitiv conceput pentru găsirea de resurse minerale, și cu un instrument cunoscut sub denumirea de Mini-SAR, ce va cauta depozite de gheață în regiunile polare ale Lunii. Ingineri de la JPL vor oferi asistență de rezervă Agenției Spațiale Indiene din Bangalore.

La momentul oportun, sonda va lansa "Proba de Impact Lunară" pentru a obține informații despre suprafața Lunii. După aceasta, Chandrayaan-1 își va continua misiunea de pe orbită, prin studii realizate cu ajutorul a 11 instrumente științifice. Trei dintre acestea au fost oferite de Europa (Anglia, Germania, Suedia) prin ESA.

În dimineața zilei de 26 octombrie, după o manevră reușită, Chandrayaan-1 a depășit distanța de 150.000 km de Pământ, și a intrat oficial în spațiu. Aceasta a fost cea de a treia manevră orbitală. Combustibilul navei a ars aproximativ nouă minute și jumătate, începând cu ora 07:08 IST. Odată cu aceasta, Chandrayaan-1 a intrat pe o orbită mult mai eliptică în jurul Pământului. Apogeul (punctul cel mai îndepărtat de Pământ) elipticii este situat la 164.600 km iar perigeul (punctul cel mai apropiat) la 348 km. Un singur traseu al navei în jurul Pământului durează 73 ore.

Orbita inițială a lui Chandrayaan-1 a avut un perigeu de 255 km și un apogeu de 22.860 km, cu o perioadă de 6,5 ore. După această manevră orbitală apogeul orbitei se află la 37.900 km iar pe-

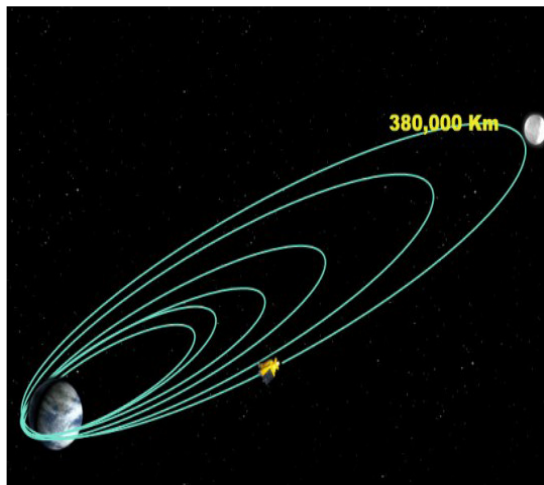
Poporul indian este fascinat de Lună încă din antichitate iar acum, în secolul 21, este pregătit să ajungă pe Lună! Chandrayaan este misiunea pentru împlinirea acestui vis

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563

Traectoria sondei Chandrayaan-1



rioada orbitală este de 11 ore. Inginerii de la JPL vor oferi asistență de navigare Agenției Spațiale Indiene din Bangalore, ajutând la determinarea dinamicii zborului. În acest proces vor fi folosite antenele de la Indian Deep Space Network din Byalalu. Potrivit ISRO, Chandrayaan-1 va studia suprafața lunară până la o adâncime mult mai mare decât cea atinsă de sondele anterioare. Misiunea are ca scop explorarea mineralelor, cartografierea suprafeței lunare și găsirea dovezilor potrivit cărora pe Lună există depozite de apă și heliu. De asemenea vom putea înțelege mai bine planeta noastră și originile sale. Misiunile anterioare nu au oferit toate informațiile necesare cunoașterii în amănunt a Lunii iar acesta este un motiv în plus pentru care oamenii de știință sunt interesați în

reușita misiunii Chandrayaan-1.

Obiectivele misiunii

Unul dintre obiectivele misiunii Chandrayaan-1 îl reprezintă realizarea unei hărți topografice tridimensionale de înaltă rezoluție a formațiunilor lunare, distribuția mineralelor și elementelor chimice inclusiv cele radioactive ce se află pe suprafața lunară. Informațiile noi vor ajuta la dezvăluirea misterele despre originea și evoluția sistemului solar în general și a Lunii în particular.

Domenii de studiu

- Cartografierea la o rezoluție mare a zonelor situate în permanență în întuneric de la polul nord și polul sud.
- Căutarea de gheață atât la suprafața Lunii cât și în adâncime, în special la poli;
- Identificarea compoziției chimice a rocilor aflate în zonele cele mai înalte de relief;
- Stratigrafia chimică a craterelor lunare și regiunea Aitken de la polul sud;
- Cartografierea diversității formațiunilor de relief situate pe traseul satelitului;
- Observarea spectrului de

raze X mai mare de 10 keV și acoperirea stereografică a suprafeței lunare cu o rezoluție de 5 m, ce vor oferi informații cheie despre originea și evoluția Lunii.

Chandrayaan-2

Organizația de Cercetare Spațială Indiană (OCSI) pregătește a doua misiune către Lună, Chandrayaan-2, în 2011. Federația Spațială Rusă (Roskosmos) se va alătura OCSI pentru realizarea Chandrayaan-2 Lander/Rover. Chandrayaan-2 va avea o sondă, o platformă de aselenizare și un rover lunar. Roverul se va deplasa pe suprafața lunară cu ajutorul roților, va prelua mostre de praf și roci, va efectua o analiză chimică a acestora și va trimite informațiile obținute sondei care se va afla pe orbită în jurul Lunii. Roverul va avea o greutate cuprinsă între 30 kg. și 100 kg., în funcție de modul de aselenizare. Este proiectat să fie funcțional timp de o lună și va folosi în principal energia solară.

Mihaela Șonka

Sursa:

<http://www.universetoday.com>

<http://www.chandrayaan-i.com>.

Vega nr. 122

revista.vega@astroclubul.ro

ISSN 1584 - 6563