

URANIA

J. 618



Buletinul Asociației Tinerilor Astronomi

J. Drăgescu

№ 10-11 Anul II.

Octombrie - Noiembrie

SUMAR.

- | | | | |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|--------------------|
| 1. Coordonatele Ceresti | de
C. Dobrovici | 4. Luneta Astronomică | de
J. Drăgescu |
| 2. Planeta Saturn | de
R. Sorescu | 5. Planeta Marte în 1939 | de
J. Drăgescu. |
| 3. Astronomia și Analiza Spectrală | de
Ion Răduță. | 6. Cerul în Octombrie - Noiembrie | de
R. Sorescu |

Redactia : Str. General Anghelescu Nr 39 Bucuresti

COORDONATELE CERESTI

C. Dobrovici

Din cele mai vechi timpuri, astronomii au simțit nevoia de a fixa locul astrelor prin mai multe mijloace.

Egiptenii cunoșteau anumite lucruri privitoare la această ramură indispensabilă în studiul astronomiei pe care le vedem la piramide și la celelalte monumente ridicate de ei.

Până la adevăratele teorii asupra globului pământesc și a mișcării universale, cei vechi își închipuiau tot felul de idei și păreri, care au stânjenit precizarea astrelor și aflarea lor cu ajutorul aparatelor moderne.

Cu toate acestea nu putem ignora în totul cunoștințele vechi.

Prin coordonate se înțelege mijlocul de fixare al unui punct cu ajutorul intersecției a 2 drepte.

Acestea, în cazul nostru fiind necesare și întrebuințate la fixarea obiectelor cerești, s'au numit coordonate cerești.

Avem 3 feluri de coordonate:

- a) Coordonate orizontale
- b) " orare
- c) " ecuatoriale.

Voi începe cu cele orizontale, fiind bazate pe cunoștințe mai simple și în acelaș timp mai elementare, rezultatul lor fiind de asemenea empiric.

Toate aceste sisteme de fixare sunt bazate aproape numai

pe metoda experimentală, de aceea necesită o aparatură cât mai precisă. Le numim coordonate orizontale, pentru că baza în raport cu care facem măsurătorile este orizontul.

Zenitul în locul de observație este o perpendiculară, care ar trece prin creștetul capului sau ar fi în prelungirea unui fir cu plumb, până în locul unde străpunge sfera cerească. Nadirul este străpungerea diametral opusă, adică axul care ar trece prin centrul pământului și înțeapă pământul la antipod. Prin verticala locului înțelegem tocmai acest ax NOZ.

Pentru a înțelege toate aceste lucruri, trebuie să ne imaginăm pământul redus la un punct în mijlocul sferei sau observatorul ar fi în centrul pământului. Verticala unei stele este planul care trece prin verticalul locului și prin stea (S) NSZ.

Orizontul îl însemnăm cu HH'. Pentru a începe măsurătorile trebuie să luăm un punct de reper M prin care ducem planul vertical și în raport cu care măsurăm așa numitul azimut.

Cu ajutorul unui teodolit putem măsura azimutul și înălțimea stelei (S) dela orizont până la ea, pe arcu planului vertical ZSN. Un asemenea aparat îl vedem în figura 1-a, care are 2 cadrane gradate și împărțite în 360° perpendiculare, iar în mijlocul celui vertical se rotește o lunetă cu care privim astrele.

Cadranul orizontal este îndreptat cu diviziunea 0° spre punctul M. Cel vertical are pe 0° îndreptat spre linia de orizont. Deci înălțimea se va măsura cu grade dela 0° la 90° , 90° corespunzând cu axa verticală.

Distanța zenitală este distanță în grade dela stea la zenit măsurat pe verticala stelei. Vom găsi o relație justă între

- 5 -

înălțimea stelei și distanța zenitală:

$$ES + SZ = 90^{\circ}$$

Deci înălțimea stelei ne este cunoscută citind pe cadranul vertical, unghiul pe care luneta, prin care am privit steaua îl face cu orizontul.

Ne mai rămâne azimutul care îl citim pe cadranul orizontal și este unghiul pe care-l face cadranul vertical cu verticala punctului M, sau mai bine unghiul dintre verticala stelei și a punctului M. Astfel am putut defini precis poziția unei stele, însă numai pentru acel moment și numai pentru locul de observație. De aceea aceste coordonate se mai numesc momentane și locale.

Azimutul în raport cu M este estic și vestic. Aceste lucruri le vedem pe fig. 2-a.

Prin meridianul unui loc înțelegem planul sau verticala care conține axa lumii, adică axa polilor cerești care corespund cu cei pământești. Cunoscând punctele cardinale, linia Nord-Sud se mai numește și meridiană, iar planul vertical care cuprinde linia Est Vest se mai numește Prim vertical.

Acesta este perpendicular pe meridian. Meridianul îl împărțim în 2 și anume: jumătatea definită de axa polilor ca diametru, care are punctul Zenit se numește meridian superior, invers celălalt cu Nadiul, meridian inferior.

Meridianul are o foarte mare proprietate, aceea de a fi un plan de simetrie. Stelele trec de o parte și de alta în mersul lor la aceeași înălțime în timpuri egale în raport cu timpul trecerii la meridian.

Momentul când astrul a intrat în planul meridian se numește culminație. Aceasta este superioară și inferioară. La stelele circum-polare pot fi observate amândouă, la restul însă numai cea superioară.

I se zice culminație, pentru că în aceal moment astrul atinge cea mai mare înălțime. Pe baza acestui lucru se măsoară meridianul, care folosește la fixarea planului meridian, cu ajutorul unui aparat numit Gnomon, folosit din cele mai vechi timpuri.

Mai este metoda înălțimilor, cu ajutorul teodolitului, cu care măsurăm 2 înălțimi egale ale unei stele de o parte și de alta a meridianului și apoi unghiul format de verticalele stelelor la aceste înălțimi egale, împărțite la jumătate.

Trecând la coordonate orare, fac câteva observații.

Baza acestui fel de măsurare este ecuatorul ceresc împreună cu meridianele cerești, care trec toate prin axa lumii, ea fiind în planul lor. Fiecare stea își are meridianul ei care se mai numește cerc orar, de unde numele de coordonate orare.

Unghiul orar este acela format de meridianul stelei cu meridianul locului. Dacă steaua nu a trecut de meridian, atunci semnul gradelor este pozitiv, invers pentru cealaltă parte.

Timpul în care o stea trece de 2 ori la meridianul locului, se numește zi siderală, măsurându-se cu pendula siderală și este cu 3 minute și 55 sec. mai mică decât ziua obișnuită.

Cu acestea am fixat planul în care se află steaua, trebuindu-ne încă și înălțimea care acum este luată în raport cu ecuatorul ceresc și se numește declinație.

Deci declinația este măsura arcului dela ecuator la stea

începând cu 90° pentru ecuator pe meridianul stelei. De el vom avea 0° , iar distanța dela stea la pol fiind complementară declinației.

Distanța polară + declinația = 90° . Această declinație este pozitivă în emisfera boreal și negativă în cel austral. Toate unghiurile se pot măsura fie cu ore, minute, secunde, fie cu grade, etc. Putem face trecerea între aceste 2 feluri de măriri, știind că $15^{\circ} = 1$ oră, 24 ore = 360° .

Acestea fiind zise, pot trece la coordonatele ecuatoriale (fig.3), care sunt cele mai întrebuintate, locul de pe pământ putând fi oricare, poziția astrelor rămânând bine definită. Ne servim de declinație, pe care am văzut-o ce înseamnă și de ascensiunea dreaptă. Prin calcule s'a găsit că înălțimea polului este chiar latitudinea acelu loc. Prin ascensiune dreaptă, înțelegem unghiul măsurat în ore pe care-l face cercul orar al stelei cu cercul orar prin punctul vernal (γ) luat ca reper. Mai putem defini ascensiunea dreaptă ca timpul sideral care s'a scurs între trecerea punctului de reper și a stelei la meridianul locului.

În câteva linii generale am arătat metodele de localizare a astrelor pe sfera cerească, făcând mult mai ușoară sarcina amatorului astronom de a cerceta tainele cerului.

Am încercat să fiu cât mai clar și am dat cât mai puține amănunte pentru ca acela care ar dori să se dedice studiului unei așa de frumoase științe, să aibă noțiunile elementare și deci baza temeinică a studiilor viitoare.

PLANETA SATURN

Runcu Sorescu

Dintre toate obiectele cerești, Saturn, prin aspectul său fizic atât de deosebit, rămâne astrul cel mai curios și mai interesant pentru observații. Această planetă, simbolul durerii și nenorocirii la cei vechi, nouă ne apare ca cel mai frumos și interesant obiect de studiu!

Saturn, care pe vremea lui Copernic, Galileu și Newton, fixa marginea sistemului nostru planetar, acum însă, nu mai rămâne decât la o mică apropiere de soare, față de îndepărtata orbită plutoniană. El vine în toți anii în opoziție, însă cu o întârziere de 13 zile pe fiecare an și apare pe cer ca o stea de prima mărime de culoare verzue-mată. Distanța sa mijlocie de soare este de 1.411.000.000 km, și se mișcă pe o orbită ce-i trebuie 29 ani 5 luni și 16 zile, ca să împlinească anul saturnian. Excentricitatea orbitei sale este de 0,056, iar planul ei formează un unghi de $2^{\circ}30'$ cu cel al eclipticei. Axa de rotație e înclinată cu $64^{\circ}18'$ pe planul orbitei, iar oblicitatea acestei axe pe ecliptică, face un unghi de $25^{\circ}42'$, deci puțin diferită de cea a pământului. Astfel, un anotimp saturnian ține aproximativ 7 ani pământești. Volumul planetei este de 675 ori mai mare ca al pământului și cu un aplatism de $\frac{1}{10}$, ceea ce îi dă un diametru aparent polar de $17''5$ în mijlociu, variind dela $15''$ la $20''$.

Saturn este însă o planetă cu totul aparte și diametrul său aparent, nu se mărginește la disc, ci la extremitățile așa numitelor sale "inele", cari au frământat mult mintea astronomilor.

Galileu, în 1610, privind această planetă prin mica lui lunetă, rămâne uimit de descoperirea sa, văzând-o ca un mic disc la care se asociau două stelute laterale. Observând în decurs de câțiva ani, văzu că acele stelute apar din ce în ce mai mici, până când dispărură complet. Descurajat, crezu că luneta lui l-a înșelat și scrie lui Kepler cuvintele: "am observat că planeta cea mai însemnată este întreită".

Supărat, Galileu nu se mai ocupă de această planetă și muri fără să știe că el a fost acela care a privit pentru prima dată inelul lui Saturn. Mai târziu, abia în 1659, Huyghens, astronom danez, perfecționând lunetele, afirmă după mai mulți ani de studiu că Saturn e înconjurat de un inel paralel cu ecuatorul său și la o oarecare depărtare de disc. Mulți spuneau că nu există un inel și că aspectul se datorește unei reflecții a luminei pe suprafețe convexe. În 1666 Hooke observă că inelul e mai luminos ca planeta și că lasă pe aceasta o umbră paralelă cu ecuatorul discului. De acum începe o epocă intensă de observații asupra planetei și anume: În 1675 Cassini, observă că inelul e format din două inele mai mici despărțite printr'o linie neagră, inelul interior fiind mai strălucitor ca cel exterior. William Herschel, prin observații amănunțite, recunoscuse aceasta, iar Eucke în 1837 văzu că inelul exterior e împărțit în alte două printr'o linie închisă dreaptă și mai străntă. Un an mai târziu, Vico observă că și inelul interior e brăzdat de două linii negre paralele, însă mult mai fine ca cele dintâi. De atunci Lanel, Dawes și alții, au mai descoperit alte diviziuni, făcând în total 11 inele

separate prin dungi negre strimte. Aceste inele, privite de pe pământ, apar în diferite poziții. Ele dispar în intervale de 15 ani, când în mișcarea planetei pe orbită, razele soarelui cad paralel cu planul inelelor și când pământul se află în acelaș plan cu inelele saturniene. Deasemenea, tot în intervale de 15 ani, adică după 7 ani și jumătate dela o dispariție, vedem deschiderea maximă a inelelor. Ultima dispariție a fost în iarna anului 1936, așa că viitoarea va fi în 1952. Totuși, în epoca dispariției, inelul se poate observa în profil prin instrumentele bune și puternice, ca o liniuță subțire luminoasă. Dacă ne imaginăm un observator în spațiu în prelungirea axei planetei, acesta va vedea inelele sale reale, ca niște cercuri echidistanțate, ce înconjoară planeta. S'a calculat însă, că Saturn nu ocupă locul de centru al acestor inele, însă diferența de depărtare este foarte mică. Grosimea lor nu întrece 70 km și atât de mică față de diametrul lor, încât aproape nici nu alcătuește o dimensiune. Scoțit în secunde de arc, diametrul exterior al inelului exterior are 40", al inelului interior 26",67, iar distanța aparentă între zona ecuatorială a planetei și inelul interior este de 4". Așa dar, lărgimea totală a inelelor este de 12",93, deci ceva mai mică decât diametrul planetei. În general, într'un instrument destul de bun, inelul din mijloc apare cel mai luminos, iar cele interioare apar din ce în ce mai întunecate. Examineate cu marele ecuatorial din Washington, inelul cel mai apropiat de planetă apare transparent și asupra lor și-au dat părerea mulți astronomi, nu numai din punct de vedere al fizicului, ci și al vitezei de rotație, al structurii

lor, etc., cu cât astăzi nu sunt decât niște presupuneri, cari au nevoie încă de multe observații fine, până să fie cu adevărat constatate. Deocamdată se pune întrebarea, din ce sunt făcute aceste inele? Solide nu pot fi, deoarece s'ar fi sfărâmat sub puterea de atracție și învârtire a planetei. Gazoase, s'a constatat de asemenea că nu sunt, deoarece n'au produs nici o refracție. După îndelungate examinări, s'a ajuns la concluzia, că această ciudată coroană planetară, ar fi formată dintr'un număr infinit de mici particule solide, cari se învârtesc împrejurul planetei cu viteze diferite, după distanțele lor de nucleul central, cari, sub influența atracției centrale și a celor opt sateliți, stau în echilibru în jurul planetei și privite din depărtare sub razele soarelui, dau o imagine continuă și circulară. Sateliții lui Saturn exercită o foarte mare influență asupra inelelor și acestea la rândul lor, asupra planetei. De aceea, în zona ecuatorială, adăugându-se și forța centrifugă, atracția aproape se anulează. Densitatea este foarte mică: 0,7 fapt care probează că pe Saturn se exercită o mare influență gravitațională. Privit printr'un bun aparat, Saturn prezintă benzi de culori variate și curbate în unele regiuni. Din cauza neregularității suprafeței, s'a ajuns foarte greu la aflarea duratei de rotație. În 1793 William Herschel, găsi că rotația se efectuează în $10^h 16^m$. Câțiva zeci de ani mai târziu, Hall, observă o pată luminoasă pe ecuatorul planetei, fapt care îl ajută să confirme această durată. El găsi $10^h 14^m$, deci cu o mică aproximație, diferită de cea a lui Herschel. După analiza spectrală, s'a constatat că Saturn are o at-

mosferă ca și Jupiter. Deasemenea benzile de absorbtie pe cari le prezintă spectrul său, sunt datorite metanului și amoniacului, dar din cauza temperaturii scăzute de -145° , amoniacul trebuie să fie în mare parte solidificat. Privită la telescop, planeta apare acoperită toată cu benzi noroase unele mai cenușii, altele mai deschise, cari împiedică observarea solului său. Din când în când ecuatorul său prezintă pete albe și după Danjon, ele se datoresc zăpezilor amoniacale cari cad în aceste regiuni.

În fizionomia acestei planete, este oarecum o enigmă: aspectul său noros ne face să credem că are o temperatură înaltă și că este deci o lume în formație; pe de altă parte, marea sa depărtare de soare, care apare de 90 de ori mai mic ca nouă, pare să arate că acolo domnește frigul cel mai grozav, mai ales prin observarea calotei polare, presupusă formată din zăpadă. După observațiile cele mai recente, s'a ajuns la concluzia că acolo predomină mai mult răceala decât căldura, însă studiul necesită încă multe observații.

Saturn are opt sateliți. Cel mai mare e Titan, care a fost descoperit de Huyghens în 1655. Acest satelit e de mărimea 8-a și e mai mare decât două din planetele sistemului solar: Mercur și Marte! Se poate observa cu un bun obiectiv de 50 mm. Durata sa de revoluțiune este de 15 zile, 22 ore, 41 minute și 25 secunde, și are o distanță aparentă de $2'57''$.

Cel mai apropiat este Mimas, cu o depărtare de $0,927''$ de planetă. Apoi vin pe rând Encelade, Thétis, Dioné, Rhéa, Titan, Hiperion și Sapet. Acest ultim satelit împreună cu Rhéa, care are aproximativ diametrul lunii și Thétis, se pot observa cu un

- 13 -

obiectiv de 75 mm. Ceilalți sateliți nu se pot vedea decât prin instrumente cu o deschidere de circa 135 mm, în afară de Dioné care e vizibil și la o deschidere de 108 mm.

Așa dar, având în vedere că planeta strălucește aceste luni pe cerul nostru, amatorii noștri vor putea privi o parte din sateliți, în afară de frumosul inel care constituie cea mai măreață surpriză a creațiunii cerești!

---000---

ASTRONOMIA ȘI ANALIZA SPECTRALĂ

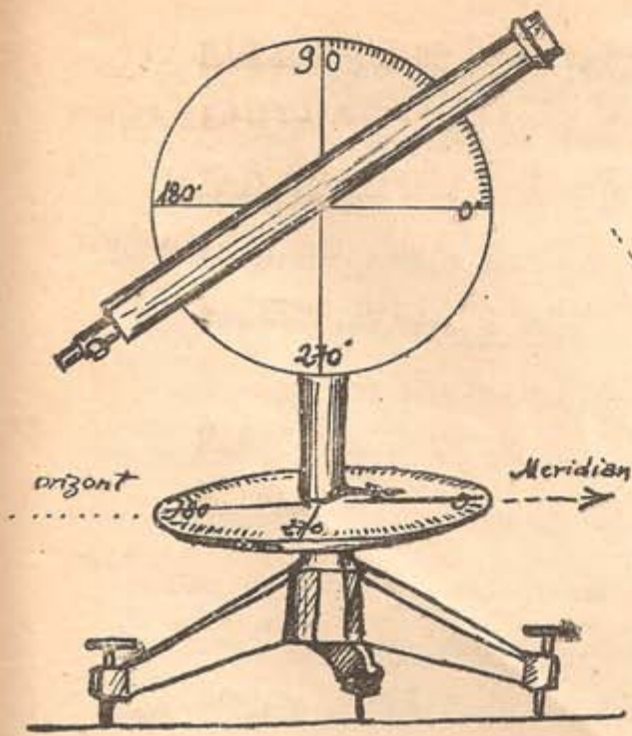
ION RĂDUȚĂ

Dela observarea fenomenului de descompunere a razei de lumină albă, la trecerea acesteia printr'o prismă și până la aparatul numit spectroscop - a fost un singur pas. Un pas cu urmări colosale pentru știință. Dacă Fizica și Chimia datorează mult spectroscopului, Astronomia are și ea partea ei destul de însemnată. Primele experiențe de descompunere a luminii le face Newton, continuat de Fraehofer pentru ea pe la 1859 Kirchhoff și Bunsen să ajungă la niște rezultate uimitoare. Astfel ei descoperă că toate corpurile incandescente, fie solide, fie lichide sau chiar gazoase, la presiuni mari dau spectre continue. Spectrele gazelor și vaporilor la presiuni mici dau un așa zis spectru de linii, format din linii strălucitoare despărțite între ele prin

spații obscure. Când în loc de linii strălucitoare avem benzi, atunci gazul sau vaporii sunt ale unui corp compus. În sfârșit al treilea fel de spectru este de absorbție, care se prezintă ca un spectru continuu brazdat de dungi negre corespunzătoare radiațiilor corpului analizat. Când analiza spectrului se face cu ochiul, atunci un spectroscop cu o prismă de sticlă este foarte bun; când avem să lărgim spectrul, întrebuițăm fotografia și prisma de cuarț care descompune chiar radiațiunile a căror lungime de undă este mai mică de 0,35 μ pentru care sticla este opacă. În mod obișnuit o rază trimisă de o stea suferă în drumul ei pierderi. Cea mai însemnată pierdere este aceea a radiațiilor ultra-violete absorbite de ozonul din atmosferă. Un spectru solar deși continuu, prezintă însă lipsuri în subregiunea cu lungimi de undă mai mici de 0,29 μ . Aceasta nu este singura caracteristică a lui; peste 22.000 linii obscure produse de atmosfera soarelui îl brăzdează. Majoritatea corpurilor cerești se găsesc într-o stare foarte aproape de acela a unui gaz; așa dar, toate spectrele lor vor fi spectre cu linii, iar pe măsură ce presiunea crește, ele se vor găsi transformate în spectre continue cu linii de absorbție datorită atmosferei lor. Prin prezența liniilor spectrale și întrebuițând metoda comparației, se poate determina atât compoziția chimică cât și temperatura, presiunea și paralaxa unui astru. Viteza radială, acea viteză cu care un astru se deplasează în spațiu dealungul razei vizuale a fost și ea determinată tot cu ajutorul spectroscopului. Se știe că frecvența unor vibrații care se depărtează de observator se modifică. În spectru aceste variații de frecvență se traduc prin mișcarea liniilor corespunzătoare și anume când corpul generator de oscilații se depărtează, liniile se deplasează spre roșu, iar când corpul se apropie, ele se vor deplasa spre violet. Printr-o formulă destul de simplă se poate deduce ușor viteza cu care astrul se apropie sau se depărtează. Metoda indicată mai sus poartă numele de metoda bazată pe efectul Doppler-Fizeau, cunoscută cam de acum 40 ani. Datorită ei se cunosc astăzi vitezele radiale la aproape 7000 stele. Sunt unele cazuri de "duble" când cele mai puternice telescoape nu pot să deosebească componentele. Cum se procedează atunci? Tot cu ajutorul spectroscopului. Spectrul unei "duble" este format din două spectre suprapuse și corespunzător cu viteza fiecăreia din componente. Spectrele vor avea deplasări diferite. Analiza spectrală a astrelor a determinat pe Miss A.I. Cannon dela Observatorul Harvard să clasifice spectrele stelelor în 10 clase în ordinea descrescântă a temperaturilor și să le noteze cu literile:

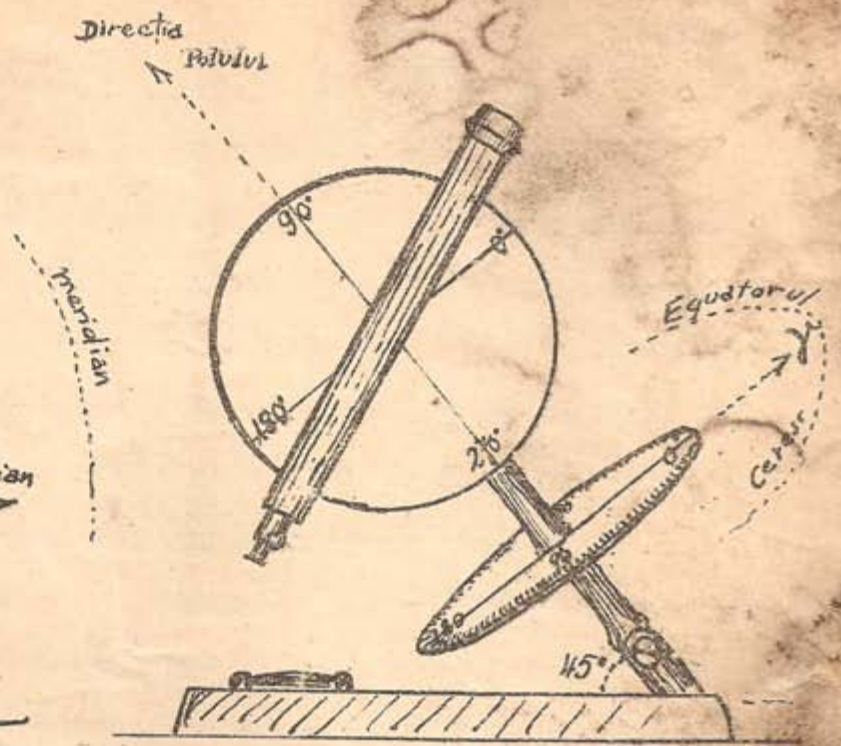
O, B, A, F, G, K, M, R, N, S

Fiecare din aceste clase fiind și ea împărțită în subclase reprezentând tranziții continue dela o clasă la alta. Clasele principale prezintă spectre dominate de prezența unui corp chimic. Clasa O cuprinde stele de tip Wolff-Eoyet, având spectre cu linii strălucitoare datorite heliului odată ionizat și oxigenului dublu sau triplu ionizat. (După cum se știe gradul de ionizare determină și el caracteristice în spectru). Clasa B cuprinde stele al căror spectru are liniile Heliului neutru Hidrogenului și Azotului o singură dată ionizate. Stelele acestei grupe pot fi văzu-

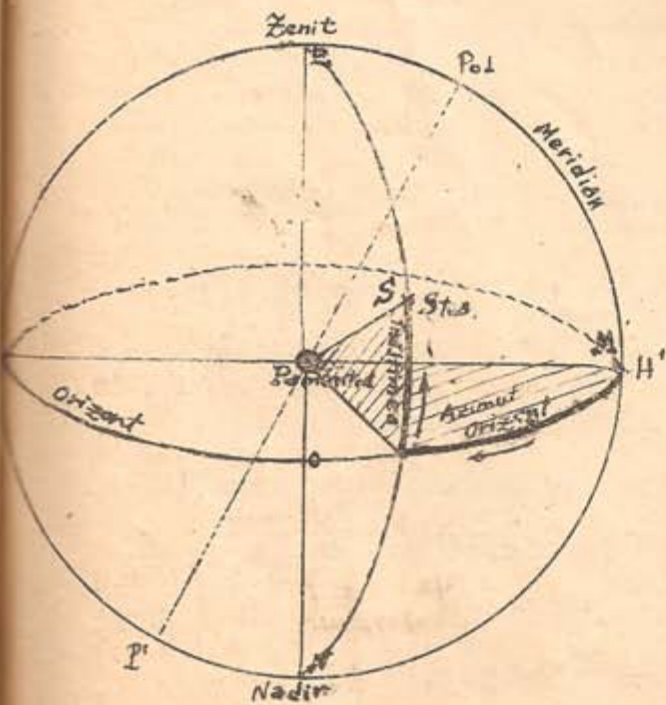


Principiul Teodolitusus.

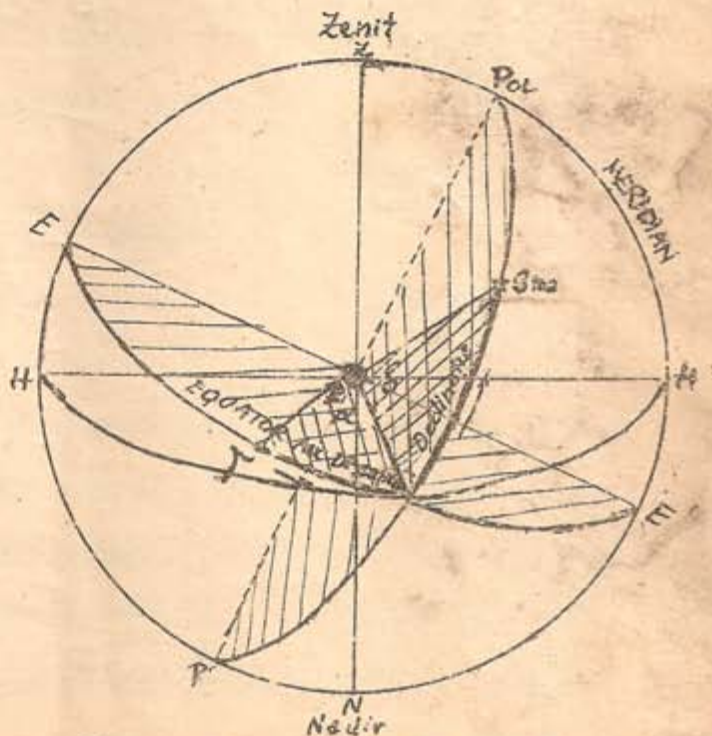
fig. 1



Principiul Equatorialului.



Coordonatele Azimutale ale unei stele S.



Coordonatele Equatoriale ale unei stele S.

te și cu ochii liberi. Clasa A - spectre cu proeminența liniilor hidrogenului - și stelele acestei clase se văd cu ochii liberi. Clasa F în spectrele acestei clase apar liniile calciului și slabe linii de metale. Clasa G - în această clasă intră și soarele - liniile metalelor predomină. Clasa K liniile calciului foarte puternice. În această clasă intră stelele roșii.

Clasa M spectrele stelelor cu temperaturi mici, slabe linii de calciu. Clasele R, N, S spectrele stelelor care conțin liniile carbonului și compușilor lui. Clasificarea de mai sus a fost mult ușurată de aparatul numit Spectrobalometru. Aparat de precizie uimitoare cu care se măsoară intensitățile radiațiilor din diversele regiuni ale spectrului. Sperând că am lămurit cât de puțin contribuția analizei spectrale în studiul Astronomiei, încheiu, promițând că într'un viitor număr al "Uraniei" voi arăta construcția unui Spectroscop.

---000---

LUNETĂ ASTRONOMICĂ

Istoric. Luneta astronomică este cel mai prețios instrument al astronomului. Ea a fost descoperită la sfârșitul secolului al XVI-lea de către Zacharia Jansen. Mai târziu Galilei aflând de descoperire, o perfecționează și o întrebuințează la studiul astrelor (1609). Apoi s'au perfecționat din ce în ce și s'a ajuns astfel la uriașele instrumente cu *diametrul* de 1 m. și lungime totală de 18 m (cât o casă cu 4 etaje).

Principiu și compoziție.

Luneta astronomică se bazează pe principiul formării imaginilor în lentilele convergente. Într'adevăr, o lunetă este compusă din două lentile convexe: una mai mare numită obiectiv și alta mai mică: ocular. Obiectivul o lentilă de diametru și lungime focală mare, dă în focarul său o imagine reală, răsturnată și mai mică a obiectului spre care este îndreptată (și care trebuie să fie la cel puțin de două ori ^{distanța focală} / Cu ajutorul unei alte lentile puternice, această imagine (care se formează între focarul ocularului și centrul său) este amplificată (vezi fig.1). În realitate mersul razelor este ceva mai complicat ca pe figură, din cauză că obiectivul și ocularele sunt formate din mai multe lentile. Imaginea rezultantă este mărită, răsturnată și virtuală.

Obiectivul este o lentilă "acromatică", spre a evita aberațiile de sfericitate și eromatism (imagini și contururi colorate). O lentilă acromatică este formată din două lentile unite (la micile obiective ele sunt lipite cu balsam de Canada). De obicei o lentilă este convexă și alta concavă. Prima este făcută din crown-glass, iar cealaltă din flint-glass. Crownul este sticla ordinară, iar flintul este cristal greu cu bază de plumb. Imaginile sunt corectate de aberația cromatică doar pentru două culori, rămânând totdeauna un spectru secundar. Raportul între distanța focală și diametru este cuprins pentru obiectivele acromatice între 10 și 20. Dacă s'ar face obiective cu distanțe focale mai mici, nu s'ar mai putea cerceta bine aberațiunile și sticla ar avea o grosime inacceptabilă. Dacă s'ar face obiectul cu distanțe focale prea mari, ar fi greu de montat. Cele mai multe obiecti-

ve sunt însă construite la raportul 15. (O lunetă de 110 mm are în general 1,60 m. distanță focală).

S'au făcut în ultimul timp obiective apocromatice din trei lentile de curbură diferite, cari dau o imagine aproape complet lipită de spectru (Taylor).

Ocularul este format de obicei din două lentile (distanța focală a ocularelor fiind de ordinul centimetrului, rezultatul cu o lentilă simplă ar fi foarte mediocru din cauza sfericității și cromatismului). Ocularul cu două lentile dă o mărire mai puternică, un câmp mai mare și puține aberații. Cele mai întrebuintate oculare sunt: ocularul pozitiv (sau al lui Ramsden) și ocularul negativ (sau al lui Huyghens).

Ocularul pozitiv este constituit din două lentile plan-convexe cu distanța focală egală. Imaginea se formează înaintea sistemului. Acest ocular are un bun acromatism și este foarte aplanat (lipit de aberații de sfericitate).

Formulele ocularelor pozitive sunt:

$$f_1 = f_2 \quad ; \quad d = \frac{2}{3} f_1 \quad ; \quad F = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d}$$

în care F este distanța focală a ocularelor; f_1 și f_2 distanțele focale ale celor două lentile; d = distanța între lentile. Cu ajutorul acestor formule se poate găsi lungimea focală a unui ocular pozitiv sau chiar se poate construi un asemenea ocular.

Ocularul negativ (Huyghens) este format tot din două lentile plan-convexe, având curbura îndreptată spre obiectiv. Lentila de câmp (f_2) este mai mare și cu o focală mai lungă decât cea de ochi (f_1). Diafragma se găsește între lentile. Formulele ocularelor negative sunt:

- 19 -

$$f_2 = 3f_1 \quad d = 2f_1 \quad F = \frac{f_1 f_2}{f_1 + f_2 - d}$$

Acest ocular are un câmp mare și convine foarte bine pentru măririle slabe. Bun acromatism.

Ocularul Kellner se compune dintr'o lentilă de ochi acromatică și o lentilă de câmp simplă. Diafragma se găsește înaintea lentilelor. Este un ocular pozitiv foarte bine acromatizat și se întrebuițează pentru măririi slabe (deseori cu micrometre).

Ocularul Monocentric este constituit dintr'o singură lentilă compusă din trei lentile de curburi și densități diferite. Au o bună luminozitate, acromatism excelent și convin în special pentru observațiuni delicate cu măririi mai puternice.

Ocularul ortoscopic se compune dintr'o lentilă de ochi plan-convexă și o lentilă de câmp formată dintr'un triplet (trei lentile lipite). Sunt bine acromatizate și lipite de sfericitate. Buna corecție sferică și cromatică fac ca aceste oculare să fie excelente pentru măririle puternice. Diafragma de câmp este situată în fața lentilelor. Se întrebuițează și cu micrometru. Ocularele și obiectivul sunt montate în tuburi cilindrice și punerea la punct se face prin culisare. Cele mai multe lunete sunt înzestrate cu o fină cremălieră pentru punerea la punct.

Mărirea sau grosimentul unei lunete depinde de lungimile focale ale obiectivului sau ocularului. În general cu cât lungimea focală a obiectivului va fi mai mare și a ocularului mai mică, luneta va mări mai mult. Acum însă intervin factorii claritate și luminozitate și nu se poate merge prea departe. În general

obiectivele se construiesc la un raport de $\frac{1}{15}$ ($\frac{\text{diam.}}{\text{focală}}$), iar ocularele n'au mai puțin de 5 mm. distanța focală.

Grosismentul unei lunete se consideră în diametrii. Astfel o lunetă care mărește de 40 x înseamnă că măbind pe Jupiter de exemplu, îl arată de același diametru aparent cât luna. (Intr'adevăr Jupiter sub întinde 50" are ; $50 \times 40 = 2000" = 33'$).

Grosisment echipupilar se numește mărirea care dă maximum de luminozitate. Pupila ochiului atingând în întuneric un diametru de 6 mm., imaginea cea mai luminoasă este atunci când cercul luminos care se formează la ocular (inelul ocular) atinge acest diametru (dacă acest cerc este mai mare ca 6 mm. tot ceea ce trece peste, nu mai pătrunde în ochi și luminozitatea nu mai crește). Pentru a afla grosismentul echipupilar, avem formula:

$$g = \frac{\text{Diametrul obiectivului}}{6}$$

Dăm aci un tablou cu grosismentele echipupilare ale câtorva diametre:

$$\begin{array}{llll} D = 5 \text{ cm} \dots g = 8 \times & D = 7,5 \text{ cm} \dots g = 12 \times & D = 11 \text{ cm} \dots g = 18 \times \\ D = 6 \text{ cm} \dots g = 10 \times & D = 9,5 \text{ cm} \dots g = 16 \times & D = 15 \text{ cm} \dots g = 25 \times \end{array}$$

Grosismentul maxim este mărirea maximă pe care o poate suporta un obiectiv de un diametru determinat. Acest grosisment este de 2D (de două ori diametrul obiectivului în mm). În anumite cazuri (observația stelelor duble apropiate) se merge până la 3 D. Exemplu: o lunetă de 110 mm mărește de 270 x (ceva mai mult de 2 D).

Dăm aci o listă conținând măririle și inelele oculare ale câtorva diametre:

Diam.	Inel ocular	Gr. maxim.	Diam.	Inel ocular	Gr. maximă
60 mm.	0,4 mm.	150 x	130 mm.	0,4 mm.	350 x
80 mm.	0,4 mm.	200 x	150 mm.	0,4 mm.	400 x
110 mm.	0,4 mm.	300 x	200 mm.	0,4 mm.	500 x
500 mm.	0,4 mm.	1250 x	250 mm.	0,4 mm.	600 x

O lunetă astronomică este întotdeauna înzestrată cu mai multe oculare cu diferite mărimi (ocularele cele puternice nu pot fi întrebuințate decât când atmosfera este foarte liniștită).

Pentru aflarea măririi unei lunete, vom întrebuința formula

$G = \frac{F}{f}$ (în care F este focala obiectivului și f cea a ocularului) sau formula $\frac{D}{d}$ (în care D este diametrul obiectivului în mm., iar d diametrul inelului ocular pe care-l măsurăm cu dinamometrul sau cu o linie foarte fină). Exemple: Lunetă de 110 mm, Focar 160 cm, ocular 7 mm F.

$$1) G = \frac{1600 \text{ mm.}}{7 \text{ mm.}} = 230 \text{ x aproximativ}$$

$$2) G = \frac{D}{d} = \frac{110 \text{ mm}}{0,47 \text{ mm}} = 230 \text{ x aproximativ}$$

Putere separatorie se numește distanța unghiulară minimă vizibilă cu ajutorul unei lunete. Cu alte cuvinte distanța minimă între două puncte (luminoase în cazul stelelor) apropiate. După cum vedem această putere reparatoare sau de rezolvare este cea mai importantă calitate a unei lunete, de ea depinzând numărul amănuntelor observabile. Această putere reparatoare depinde de diametrul obiectivului și numai puțin de mărirea instrumentului. Într'adevăr, este nevoie de o oarecare mărire pentru ca ochiul nostru să distingă cele două puncte apropiate. Totuși oricare ar fi mărirea, un obiectiv oarecare, arată același număr de

amănunte. Acestea nu se văd cu o mărire mică, din cauză că în acest caz imaginea este prea luminoasă, iar ochiul nu poate distinge amănuntele care sunt prea fine (deși ele există). Astfel o lunetă de 10 cm. de ex. îți va arăta mai multe amănunte cu o mărire de 60 x decât un obiectiv de 5 cm cu o mărire de 120 x. Din această cauză de diametrul lentilei obiectiv depinde toată calitatea lunetei. Nu se va zice niciodată: "am o lunetă de 1 m" sau "am o lunetă care mărește de 100 x", căci acestea nu spun nimic, focalele și măririle fiind variabile. Dacă vom spune însă "am o lunetă de 10 cm", nu mai este nevoie de altă indicație, căci această singură cifră ne arată luminozitatea, puterea de separație și mărirea acestei lunete. Puterea de rezolvare a unei lunete se încearcă asupra stelelor duble. Astfel o lunetă de 10 cm. are limita rezolvării $1''2$ (adică dedublează maximum două stele despărțite de un unghi de $1''2$). O formulă care poate arăta limita rezolvării unui obiectiv în cazuri excepționale, este

$$R = \frac{11''58}{\text{Diametru}}$$

Iată o listă a limitei de rezolvare a câtorva obiective:

50 mm. = 4" 75 mm. = 1"6 110 mm. = 1"1

61 " = 2" 95 mm. = 1"3 150 mm. = 0"8

Claritatea (luminositatea) depinde tot de diametrul și mărirea unei lunete. Ea crește cu diametrul și scade cu mărirea (cu pătratul ei). Luminozitatea este însă de două feluri (față de stele și față de astrele cu diametru sensibil (lună, planete, nebuloase)).

Claritatea față de stele o vom însemna cu C și este egală cu magnitudinea minimă vizibilă printr'o lunetă carecare.

Intr'adevăr, știm că o stea nu poate fi mărită de o lunetă din cauza depărtării ei, însă lumina ei este amplificată. În felul acesta putem vedea cu luneta stele invizibile cu ochiul liber. Se consideră că un ochi omenesc normal constituit, poate observa stelele până la magnitudinea 6, în timp ce cu noile telescoape se pot observa stelele de mărimea 19.

Crescând mărirea lunetei, crește și luminozitatea stelei.

Iată un tablou cu magnitudinea minimă vizibilă cu diferite obiective:

D=43 mm:9 m D=7,5 mm= 11,5 m D=150 mm=13 m D=300mm= 14"8m
 D=50 mm:10,3 m D=110 mm= 12,2 m D=200 mm=13,6m D=1000mm=17 m

Claritatea față de astrele cu suprafață sensibilă o vom însemna cu Γ și depinde de diametrul și mărirea lunetei. Această claritate este maximă în cazul grosimentului echipupilar, însă nu atinge niciodată claritatea cu ochiul liber. Intr'adevăr, cu toate aparențele contrarii un astru privit printr'o lunetă este totdeauna mai puțin luminos ca cu ochiul liber. Această claritate depinde mult și de diametru (o lunetă cu un diametru dublu dă cu același mărire o imagine de două ori mai luminoasă).

Câmpul unei lunete sau distanța unghiulară maximă vizibilă cu un anumit ocular, depinde de felul acestuia și de mărirea lunetei (diametrul și lungimea focală nu intră la socoteală). (Intr'adevăr $G \text{ tang. } \frac{w}{2} = \text{tang. } \frac{w''}{2}$ (G = mărirea; w = câmpul real w'' = câmpul)). Diametrul câmpului se socotește în minute de arc. Astfel un ocular Huyghens cu o mărire de 75 x are un câmp de 38', adică abia mai este vizibilă luna întreagă în el

- 24 -

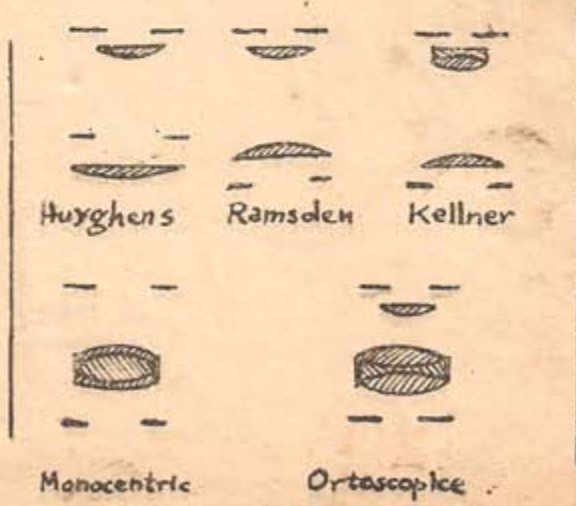
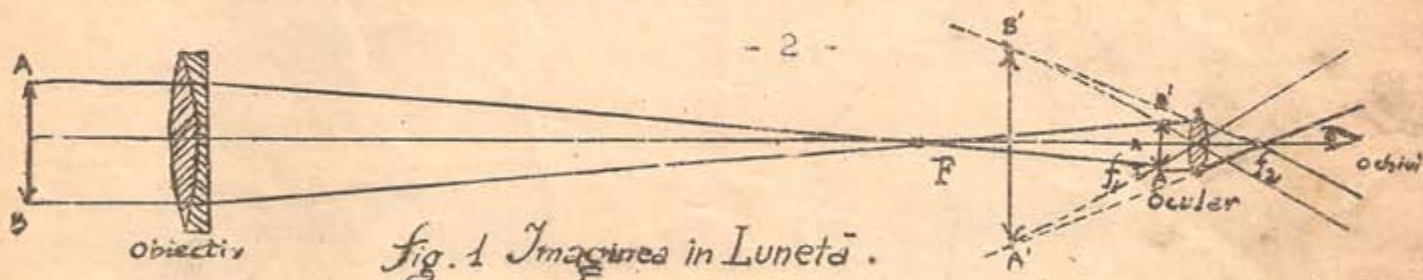
Iată câmpul câtorva oculare pentru diferite mărimi:

Tipul de ocular	20 x	50 x	75 x	100 x	150 x	200 x
Huyghens	143'	57'	38'	29'	19'	14'
Ortoscoptic	125'	50'	33'	25'	17'	12'
Monocentric	92'	37'	25'	18'	12'	9,2'

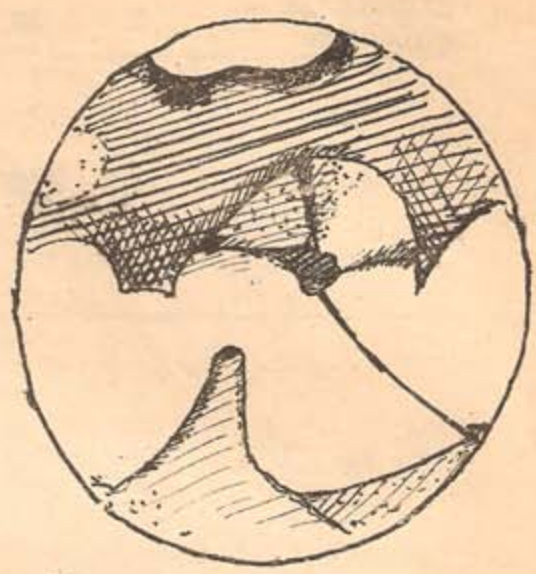
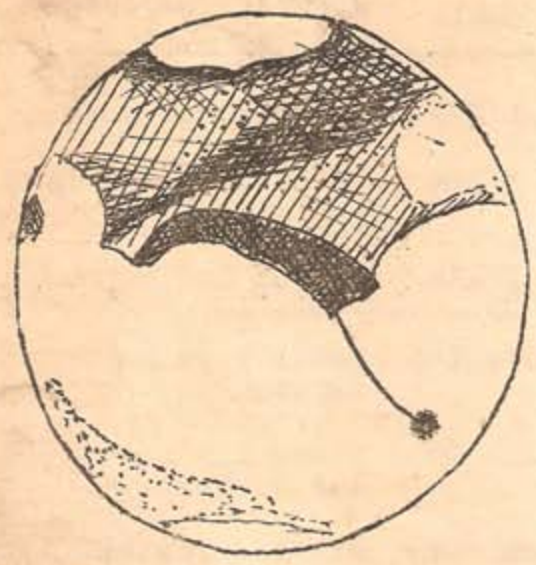
O metodă foarte simplă pentru a măsura câmpul unui ocular oarecare este următoarea: Indreptați luneta spre o stea foarte apropiată de equatorul ceresc. Așezați luneta astfel ca steaua să se găsească la extremitatea dreaptă a câmpului ocularului și lăsați să treacă prin mișcarea diurnă până la marginea cealaltă. Măsurați timpul în minute (cu un ceasornic) și înmulțiți cu 15. Veți afla câmpul în minute de arc. Terminând și cu aceasta ne mai rămâne să dăm un tablou general:

Diametrul obiectiv.	C	R	Gm	Stele duble	Diferite aspecte vizibile
60 mm.	11 m	2"	120 y	δ Andromeda 10"	Munții, craterele, crăpăturile lunare
				τ Ophincus 2"1	Discul, benzile, sateliții lui Jupiter.
				γ Fecioara 5"9	Inelul lui Saturn
80 mm	11"8m	1"4	200 x	α Gemenii 5,7"	Amănuntele lunii
				ι Ophincus 4,6"	Diviziunea lui Cassini
				ξ Bouarul 2,7"	Discul lui Uranus

Diametrul obiectiv	G	R	Gm	Stele duble	Diferite aspecte vizibile
110 mm	12,2m	1"1	270 x	ϵ Bourul 2"7	Mările lui Marte
				ζ Lyra 2"4	Nebuloasa din Lyra
				ϵ Capri-cornul 1"4	Discul lui Neptun
150 mm	13m	0"8	350 x	ξ Hercule 1"5	Detalii pe suprafața marțiană
				η Coroana 0"9	Discurile sateliților lui Jupiter
				14 Orion 0"9	Primii 6 sateliți ai lui Saturn
200 mm	13,6m	0"6	500 x	δ Lebăda 1"7	Nebuloasa Dumb - Bell
				λ Lebăda 0"8	Nebuloasa din Câinii de Vânătoare
				θ Vizitiul 2"5	Micile planete (3 m și 7m) Separarea stelelor duble apropiate.



IP



14 Junie, 1939.

$\varphi = -12^\circ$
 $D = 18''$

1h30^m - 1h50^m 21 Junie, 1939.

$\omega = 130^\circ$ $\varphi = -11^\circ 7'$
 $Ph = 1'' 1$ $D = 19'' 4$

1h46^m - 2h5^m

$\omega = 68^\circ$
 $Ph = 0'' 9$

Stabilitatea atm. = C. Definiția lună. Telescop de 150^{mm}. Gr = 200x

Stabilitatea atmosferei: C. Definiția lună. Telescop de 150^{mm}. Ocular Barlow = 176x



2 Julie, 1939.

$\omega = 317^\circ$
 $D = 21'' 5$

1h - 1h40^m 9 August, 1939.

$\varphi = -10,7$ $\omega = 275^\circ$
 $Ph = 0'' 5$ $D = 23'' 6$

2h40^m - 2h10^m

$\varphi = -6,5$
 $Ph = 0'' 4$

Stabilitatea atm = C. Definiția unorii Lună. Telescop de 150^{mm}. Gr = 200x

Stabilitatea atm = B-C. Definiția lună. Telescop de 150^{mm}. Gr = 200x.

ID

- 27 -

PLANETA MARTE ÎN 1939.

I. DRĂGĂSCU

Observațiile martiene au fost făcute anul acesta după instrucțiunile și programul "Comisiunii planetei Marte" sub președinția D-lui G.Fournier. Observațiile au ținut dela 21 Mai la 1 Octombrie 1939 și cu toată înălțimea mică a planetei deasupra orizontului și marele număr de nopți nefavorabile, am putut aduna în 20 deseme material destul de interesant pentru a putea trage unele concluzii asupra particularităților oferite de planeta Marte anul acesta.

Instrumentul întrebuințat a fost un reflector newtonian de 150 mm. deschidere întrebuințat cu oculare mărinđ 150-200 x (ultima mărire a fost cea mai des întrebuințată). Numirile întrebuințate sunt cele ale hărții D-lui M. Antoniadi. Vom studia pe rând principalele configurații:

1) Calota australă bine vizibilă tot timpul observațiilor, foarte albă și întinsă la început (Iunie) a devenit din ce în ce mai greu vizibilă spre sfârșitul lunii Septemvrie. În anumite condiții atmosferice (la 21 Iunie de ex.), albeața era atât de puternică, încât părea că iese din limitele discului din cauza iradiației. Inelul întunecat (albastru-verzui) care o înconjoară, a fost aproape întotdeauna remarcat.

Continentele au avut o culoare destul de deschisă, variind între portocaliu deschis și portocaliu roșietic. Tonul lor mi-a părut în general uniform. Au avut de obicei intensitatea lor natu-

rală doar în ziua de 21 Iunie. Thaumasia a părut cam obscură. Regiunile albicioase au fost observate în marea lor majoritate și cu caracterele următoare:

Deucalionis Regio: bine vizibil întotdeauna (mai ales în zilele de 30 Iunie, 2 Iulie și 4 August) destul de precis, și de o culoare albă-gălbue uneori cu nuanțe roz. Mai obscur în partea occidentală. Pyrae R mai greu vizibil cam nebulos și mai obscur. În ziua de 26 Iulie, astfel, nu l'am putut observa.

Hellas luminos și net la 30 Iunie, mai difuz la 2 Iulie și greu vizibil la 9 August. Inegalitate de intensitate. Spre sfârșitul observațiilor (10,11,12 Septembrie) mai bine vizibil.

Noachis invizibil la începutul observațiilor devine destul de net la 30 Iunie, 2 Iulie și 4 August. Albionic,

Argyre vizibil numai o singură dată (la 4 August) intensitate slabă.

Ausonia și Eridania bine vizibile la 3 Iunie, difuze la 7 Mai și la 9 August. Intinse și albicioase. Conturări nedefinite

Electris: difuză (observată la 15 Iunie).

Thaumaria destul de ușor vizibilă deși cam obscură la 21 Iunie.

Hesperia cam greu vizibilă (3 Iunie și 24 August).

Mările de culoare gris cu nuanțe albastre-verzi au fost identificate în marea majoritate.

Syrtis Major vizibilă pe un mare număr de deseme, prezintă forma caracteristică, cu umflătura Deltoton sinus și, uneori Oenotria (2 Iulie) și un alt golf albicios (4 August).

Sinus Sabaeus bine pronunțat și obscur, prezentând uneori furca (golful meridian) și destul de clar punctul: Portus Sigaeus.

Margaritifer Sinus (24, 26 Iulie, 30 Iunie, 4 August) bine pronunțat.

Aurorae Sinus (21, 24, 26 Iunie) net și de forma caracteristică.

Cimerium M. (3-7 Iunie) cam difuză dar destul de obscură.

Sirenium M. (3-7-14 Iunie) destul de netă și de forma obișnuită.

Trivium Charentis foarte fină, apărând ca o pată nedefinită

Lunae Lacus (24-26 Iunie) vizibil dar nedeșluit.

Lacus Niliacus (26 Iulie) nebules.

Imenius Lacus (2 Iulie) foarte greu vizibil.

Lacus Solis (26 Iunie, 2 Sept.) de o formă lunguiață cam nebulos și nu prea bine definit. Canale interesante în jurul său.

Mările boreale au fost văzute uneori în parte:

Arcadia (17 Iunie) ca o ușoară umbră, Cerennius (11 Iunie) net; Mare Acidalium (26, 30 Iunie) pală și greu de văzut.

Canale: Tartarus (14 Iunie) lega M. Sirenium de Trivium Charentis. Canal lung apărând ca o slabă linie fină (vizibil fugitiv).

Nectar, Ambrosie, Oeroe pornesc de la Lacus Solis. Au aspectul difuz și par a fi marginile unor diferențe de tonalități. Vizibile destul de bine mai mult timp (21 Iunie). Nectar și la 2 Sept.

Pyriphlegeton în și lung canal legând Lacus Solis de Propontis (21 Iunie).

Eutotas (21 Iunie) foarte fin, apare ca o diferență de tonalitate. Cele două canale cari formează Cereunius au mai mult aspectul unei delimitări între regiunea mărilor și continent.

Ganges (26 Iulie) estompat și scurt unește Aurorae Sinus de Iurae Lacus.

Nylosyrtis și Proto Nylus (2 Iulie) foarte fine și fugitive: Mai vag *Deuteronylus*. Foarte fugitiv Hiddeke. Poate și Gehon. Fenomene în atmosfera marțiană nu am observat. Poate, maximum, la 7 Iunie planeta să fie acoperită de ceață, deoarece nu se zărea aproape niciun amănunt cu toată definiția destul de bună.

Concluziile pe care le putem trage sunt următoarele:

Continentele sunt în general portocalii și, pentru o deschidere de 150 mm, destul de uniforme. Mările gris cu nuanțe albastre-verzui au în general forma și așezarea cunoscută. Singurele variațiuni cari par să fi intervenit sunt în regiunea Lacus Solis, care apare nebulos și alungit. Canalele sunt de mai multe feluri: unele simple linii fine foarte fugitive, cari brăzdează continentele, altele marginea unor diferențe de tonalități și altele pur și simplu limita între o mare mai deschisă și continentul alăturat. Nici un fel de constituție granulară a canalelor n'a fost observată. Calota polară a scăzut destul de repede odată cu venirea verii în emisferul austral și bordura cea închisă care le înconjoară s'a păstrat tot timpul.

Dăm aci patru din desenele executate în timpul opoziției (din nenorocire destul de rău reproduse) care sunt însoțite, în afară de dată și ora în timpul universal, de următoarele date:

φ = latitudinea centrului, ω = longitudinea meridianului cent al la acea oră; D = diametrul în secunde și Ph = faza. Desemnele sunt însoțite deasemeni de indicațiuni asupra măririi atmosferei și măririi întrebuițate.

---000---

CERUL ÎN OCTOMBRIE ȘI NOEMBRIE

Runcu Sorescz

Aspectul cerului. În aceste luni Lebăda se găsește aproape de zenit. Spre vest strălucește Lyra, Hercule și Vulturul, cari apun din ce în ce mai devreme. Spre est, se văd Perseu, Berbecul, Balena, Pleiadele, Taurul și Gemenii. Aceste ultime constelații se vor vedea mai devreme în lunile viitoare, iar lunile acestea se văd spre miezul nopții. Andromeda și Pegasul strălucesc tot în apropiere de zenit, la sud Vărsătorul și Capricornul, iar noaptea târziu apare și Orion cu marea nebuloasă. Spre nord, avem Casiopea, Cefeu, Carul mic și Carul mare, iar la nord-vest, Dragonul, Boarul și Coroana boreală, cari mai strălucesc pentru ultimile zile ale anului.

Principale obiecte cerești. Nebuloasa din Andromeda este într'o epocă favorabilă de observație. Obiecte mai însemnate avem în grămadirea din Perseu și din Hercule, Pleiadele, iar spre miezul nopții apare Orion cu podoabele sale. Stele duble principale sunt: δ Lyra 12' $\frac{1}{2}$; π Pegas 12'; α Capricornul 6'16"; β Capricornul 3'25"; ϵ Lyra 3'24" ($\epsilon_1 = 3''2$; $\epsilon_2 = 2''4$); ϵ Pegas 2'18"; Mira Ceti 1'58"; Aldebaran 1'5, Vega 47"; 2γ Lyra 44"; δ Cefeu 41"; β Lebăda 34"; ν Pești 30"; η Lyra 28"; η Perseu 28"; ζ Pești 24"; χ Taurul 19"; β Cefeu 14"; γ Andromeda 10"; ϵ Perseu 9"; ν Berbecul 8"; α Cefeu 7",3; ϵ Cefeu 6",6; η Casiopeia 5",3; ζ Vărsătorul 3",5; α Pești 3",2 și ν Balena 3",1. Stele variabile: Algol (2,2-3,7); λ Taurul (3,4-4,2) δ Cefeu (3,7-4,9).

Neptun vizibil de dimineața, este într'o epocă nefavorabilă observațiilor, trecând în conjuncție cu soarele la 16 Sept. Se află în constelația Fecioara ca o stelută de mărimea 9-a. Diametrul aparent e de 2",4. La 28 Octombrie are poziția AR: 11^h42^m și D: 3015'.

Pluton rămâne vizibil instrumentelor cu o deschidere de circa 0,45 m. Strălucește ca o stelută de mărimea 15-a. Poziția sa la 9 Noembrie este: AR: 8^h25^m, 4^s și O: 23°4'18".

FAZELE LUNEI. Octombrie: La 6 ultim pătrar. La 12 lună nouă, la 20 prim pătrar, la 28 lună plină.

Noembrie: la 4 ultim pătrar, la 11 lună nouă, la 18 prim pătrar, la 26 lună plină.

PLANETELE:

Mercur, în Octombrie e inobservabil, începând să fie vizibil în Noembrie ca o stea de seară. Diametrul său aparent crește având la 9 Noembrie $6''{,}6$. La 8 Noembrie se află la cea mai mare alungație de seară. La acelaș dată, are poziția: A.R: 16^h26^m și D: $-24^{\circ}29'$.

Venus, inobservabil, începe să fie vizibil abia în Decembrie spre seară, deoarece a avut conjuncția superioară cu soarele la 5 Septembrie.

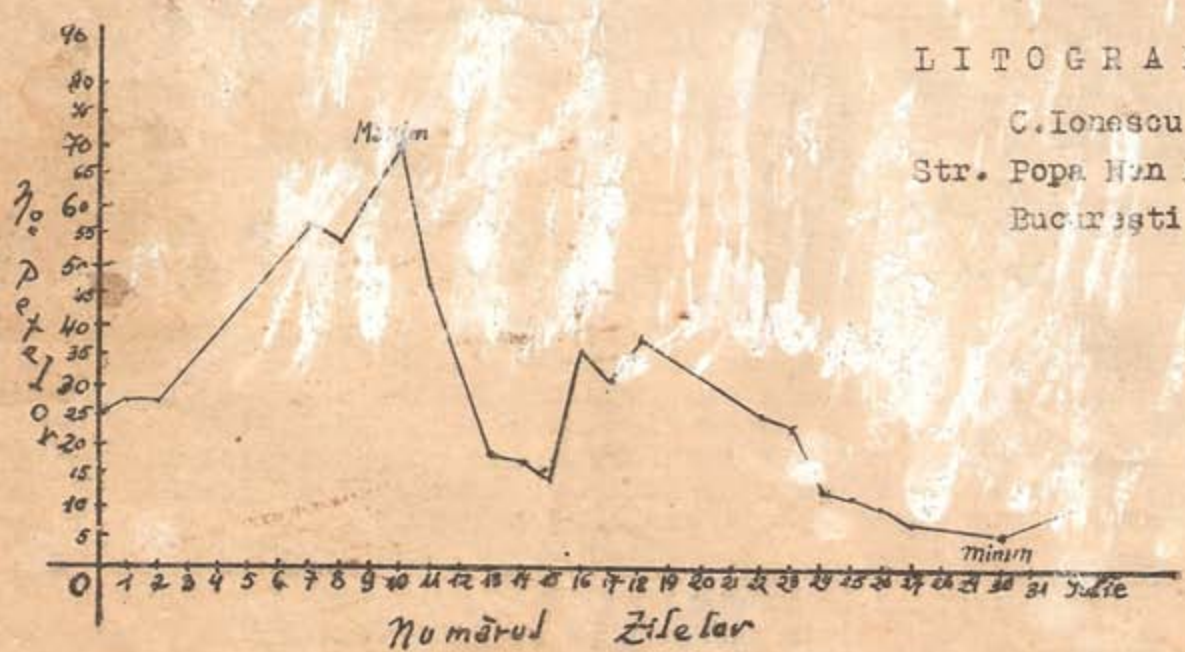
Marte este vizibil seara în constelația Capricornul, apoi în Vărsătorul. La 29 Noembrie va fi în quadratină estică. Diametrul său aparent scade și la data de 9 Noembrie este de $10''{,}8$. La această dată se află în poziție: A.R: 21^h46^m și D: $-15^{\circ}35'$.

Jupiter. În Octombrie se poate observa toată noaptea. El apune din ce în ce mai devreme ca și Marte, și în Noembrie se va observa seara. Se află în constelația Vărsătorul. Diametrul aparent începe să descrească având pe data de 9 Noembrie $43''{,}6$. La această dată se află în poziția: A.R: 0^h0^m și D: $-1^{\circ}41'$.

Saturn e vizibil toată noaptea. În ziua de 22 Octombrie se află în opoziție. În aceste luni, este în epoca cea mai favorabilă de observație. Diametrul său aparent e maximum: $18''$. La 9 Noembrie are poziția: A.R: 1^h42^m și D: $7^{\circ}38'$. Se află în constelația Pești.

Uranus e vizibil toată noaptea. Se află în constelația Berbecul, strălucind ca stea de mărimea 6-a. Diametrul aparent e de $3''{,}6$. La 28 Octombrie are poziția: A.R: 3^h13^m și D: $17^{\circ}35'$.

— 000 —



LITOGRAFIA
C. Ionescu
Str. Popa Nov Nr. 6
București

IP