

## GNOMONICELE LUI CLAVIUS\*

de NICOLAE ILIE

Este unanim recunoscut că Astronomia este una din cele mai vechi științe, de unde și concluzia că istoria acestei discipline deschizătoare de orizonturi noi este nu numai foarte îndepărtată, ci și extrem de complexă. Începuturile ei se pierd în negura vremurilor, prin urmare a avea o istorie a astronomiei care să cuprindă integral pașii parcurși de omenire pînă în prezent, în etapa înfăptuirii visului milenar al omului, desprinderea de pe Terra și cercetarea experimentală a corpurilor cerești învecinate, care să merite a fi citită pentru frumusețea, valoarea informațiilor date și utilitatea lor nu este, așadar, un lucru ușor de realizat. O istorie a astronomiei, chiar dacă va fi scrisă, ar trebui să întrunească efortul conjugat al unui numeros colectiv de experți și oameni de știință de diferite specialități, și ca întindere și conținut, ar fi probabil o operă mult prea voluminoasă. Dar, și această amplă lucrare ar fi o operă cu caracter strict informativ, de consultat numai pentru lămurirea vreunei probleme speciale, nu o carte care să prezinte într-un limbaj comun istoria zbuciumată a acestei științe care a constituit și constituie arena unor ascutite confruntări științifice și filozofice.

În lucrarea de față este prezentată sumar o filă a acestei istorii, o contribuție a marelui învățat Cristophor Clavius în domeniul astronomiei, mai precis la descrierea, construcția și utilizarea diferitelor cadrane solare, instrumente necesare în vremuri îndepărtate la introducerea unui timp legat de mișcarea aparentă : Soarelui pe bolta cerească.

Realizările astronomiei specifice evului mediu, epocii de contracțiune și de stagnare în care știința era încă profund ancorată în teologie, pînă în perioada Renașterii nu au fost extrem de bogate; știința medievală în ansamblul ei trebuie considerată mai curînd ca sfîrșitul și nu începutul unei mișcări intelectuale efervescente. Dar cum știința istoriei nu stă pe loc, este lesne de înțeles că în acest răstimp s-au produs fapte noi, s-au dat noi interpretări fenomenelor cosmice, au fost culese noi date și s-au înfăptuit pași uriași în cercetarea și cunoașterea lumii extraterestre. Noile realizări ale științei și tehnicii contemporane, mai ales în domeniul zborurilor cosmice a echipajelor umane nu sînt decît expresia forței cu care cercetarea științifică, gîndirea creatoare, rezolvă problemele cele mai spinoase, fascinante prin ele însele și de folos multilateral întregii omeniri. Ca și pînă acum, în formarea viitorului lumii, științei — ca forță de producție — îi revine un rol hotărîtor, acela de a descătușa inepuizabilele energii creatoare ale omului și a transforma formele tradiționale ale gîndirii în elemente noi care anunță și pregătesc viitorul.

---

\* Opera lui C. Clavius se găsește printre valoroasele volume ce alcătuiesc tezaurul Bibliotecii municipale din Brașov.

## I. Date biografice. Opera

Christophorus Clavius, matematician german, s-a născut în anul 1537 la Bamberg și a decedat la 6 februarie 1612 la Roma. Numele lui de familie a fost la început Schlüssel, ceea ce înseamnă „cheia” și pe care l-a latinizat în Clavius, provenit probabil de la latinescul clavis ce înseamnă tot „cheia” (semnul puterii, al stăpînirii și al autorității).

A studiat la Coimbra, unde în anul 1596 a și observat o eclipsă de Soare despre care spune că a constituit un fenomen cîresc de o rară frumusețe și importanță, menționînd chiar că întinericul a fost atît de puternic încît nu vedea pe unde să umble. A activat 14 ani ca profesor de matematică la Colegiul iezuiților de la Roma, întrucît a intrat și el în ordinul călugăresc apusean, întemeiat de către Ignatius de Loyola la 1534. Pentru cunoștințele sale din domeniul matematicilor și astronomiei, cit și pentru meritele deosebite în activitatea didactică și de cercetare sau elaborare a unor lucrări originale, a fost apreciat și se bucura de o mare reputație. Preocupat serios de știință și progresele ei, a reușit să aducă o importantă contribuție cu lucrări originale la propășirea matematicii și astronomiei, muncind fără preget și dezinteresat în scopul formării semenilor săi. De fapt el a fost supranumit, puțin cam exagerat, „Euclid al secolului al XVI-lea”.

Alăturîndu-se din plin mișcării științifice din perioada primelor revoluții burgheze (1540—1650), el vede importanța și fundamentul realist-științific al cuceririlor vremii și propagă ideea conform căreia este mai ușor să cîștigi sufletele oamenilor sprijinînd știința, decît făcînd opoziție fluxului novator al acesteia. Ideea este acceptată de Societatea iezuiților din care făcea parte și cardinalul Cristophor Clavius și orientată în sensul de a contribui chiar la răspîndirea unor cuceriri ale astronomiei de observație, întemeind unele observatoare în India, China și Japonia, veghind în același timp cu precauție și atenție ca știința propăvăduită de ei să nu aibă vreun efect dăunător asupra religiei. Evident, astronomia de observație a fost folosită de ei în special în scopuri calendaristice și astrologice, deoarece era singura știință în care erau necesare observații, calcule și pronosticuri sigure. Constatîndu-se că de la introducerea corecțiilor vechi ale calendarului de către Iulius Caesar, au mai fost săvîrșite abateri numerice și chiar religioase privitoare la echinocțiul de primăvară, papa Grigore al XIII-lea a constituit o comisie astronomică cu misiunea de a realiza reforma calendarului. Această comisie astronomică papală, condusă de Clavius, comentatorul lui Sacrobosco și al Elementelor lui Euclid, nu a avut o misiune prea grea însă în a arăta eroarea ce se făcuse pe vremea lui Iulius Caesar și a prezenta propuneri de îmbunătățire a calendarului.

Împreună cu Egnatius Dante și cei doi frați Giglio (latinizat în Lilius) Clavius trece la reformarea calendarului, primînd un substanțial ajutor din partea bibliotecarului de la Vatican, Aloysius Giglio, care s-a gîndit la o formulă simplă de corecție. A fost de fapt tocmai regula atît de cunoscută astăzi că la fiecare patru ani este un an bisextil cu excepția anilor seculari 1700, 1800, 1900; dacă însă anul secular este un multiplu de 400, atunci el devine an bisextil. De aici rezultă că în patru secole se omit trei ani bisextili, ceea ce aproximează suficient timpul pentru nevoile cotidiene.

Sinodul din Niceea a autorizat propunerea de reformare a calendarului, iar Papa Grigore al XIII-lea a emis o bulă papală prin care se impunea principiilor să folosească calendarul corectat încă din anul 1582. Evident, au fost multiple opoziții, mai ales din partea unor principii protestanți, care n-au vrut să țină seama de bula papală ce „ordona” reforma. Clavius rămîne vestit și prin faptul că a fost conducătorul comisiei de astronomi pentru reforma calendarului, reformă pe care o prezintă în lucrarea: „Calendarii romani Gregoriani explicatio”, publicată la Roma în 1603.

Ca profesor și om cu multiple preocupări îndreptate spre îmbogățirea patrimoniului științei căreia i se dedicase cu respect și venerație, a contribuit nemijlocit prin valoroasele sale lucrări și originalitate la elucidarea și clarificarea unor spinoase probleme. Este preocupat de conținutul Elementelor lui Euclid (incercând chiar o demonstrație a postulatului dreptelor paralele), de noul procedeu al lui Leonardo Pisano, privitor la adunarea și scăderea fracțiilor, de studiul poligoanelor stelate, de descrierea cadranelor solare pe baze geometrice, de îndreptarea calendarului, ca și de comentarea riguros fondată a unor lucrări de astronomie.

Cu toate că a fost un mare învățat, el nu a contribuit în măsura capacităților de care a dispus la dezvoltarea astronomiei, poate chiar din cauza îngrădirilor bisericești și a credinței că este imposibil ca Pământul să poată efectua simultan mai multe mișcări: de rotație în jurul axei sale și de revoluție în jurul astrului central-Soarele, așa după cum susținea Copernic.

Om de o surprinzătoare energie, animat de dorința realizării unor lucrări valoroase, și-a dedicat întreaga viață nu numai profesiei sale ci, cu prețul unor mari renunțări, cercetării și investigației științifice, oferind posterității „Opera mathematica quinque tomis distributa” (Moguntiae — 1612 — MAINZ).

„Opera matematică” include și descoperirile telescopice ale lui Galileo Galilei, publicate de acesta în „Sidereus nuncius” și reprezintă o sinteză a următoarelor lucrări:

- 1) Euclidis elementorum — 1574 (Comentarii referitoare la Euclid și Theodosius).
- 2) Commentatio in sphaeram Sacrobosco — Roma 1570 (Comentarii la sfera lui Sacrobosco).
- 3) Gnomonices — Roma 1581 (Cadrane solare).
- 4) Epitome arithmeticae practicae — Roma 1583 (Scurtă expunere a aritmeticii practice).
- 5) Calendarii romani Gregoriani explicatio — Roma 1603 (Expunerea motivelor reformei calendarului Gregorian).

Prin publicarea operei sale, Clavius militează pentru promovarea științei, luptă împotriva obscurantismului, contribuie la înlăturarea cunoștințelor empirice și convenționale caracteristice evului mediu și instaurarea unei științe bazate pe rațiune, experiență și o cercetare a legilor care guvernează fenomenele din natură și societate. El este unul din cei care se pronunță în favoarea întemeierii științei exclusiv pe rațiune, experiență și observație cit mai migăloasă, completă și diversificată. Nu a încercat să mistifice adevărul științific, să denatureze concluziile ce se desprind din cercetarea riguroasă a fenomenelor din practică, ba mai mult, a interpretat obiectiv realizările și cuceririle minții și gândirii omenești progresiste, fără însă a combate tendința de a menține credința și aspirația spre mai bine a oamenilor sub influența bisericii.

## II. Despre gnomonice

De ce un Clavius a lăsat posterității o amplă lucrare asupra cadranelor solare? Întii, poate din dorința de a sintetiza cunoștințele vremii referitoare la măsurarea timpului și descrierea cadranelor solare, apoi ca manifestare a credinței că demonstrațiile geometrice riguroase aduc o mare contribuție la tehnica construcției și eliminarea erorilor de măsurare. Așa după cum menționează în „Prefață la gnomonice” a urmărit să așeze gnomonicele într-o „știință atît de elegantă, plăcută și utilă pentru atîtea lucruri”, să descrie cadranele solare după mărimea tabulară a vergelelor, dînd demonstrații geometrice corespunzătoare și „învățăturii comune” de construcție și utilizare pentru diverse latitudini geografice. Evident, de la primul orologiu solar ce se găsea la curtea regelui Achaz, care a domnit în jurul primei olimpiade, adică 775 î.e.n., pînă la Clavius, aceste orologii au suferit modificări esențiale, construcția lor făcîndu-se pînă în secolul al XVII-lea; mai tirziu doar în scopuri decorative.

Cadranele solare au fost folosite pentru determinarea momentului zilei; construcția lor se baza pe umbra lăsată de un stil (jalon, gnomon) pe suprafața pământului și nu constituiau un mijloc continuu de indicare a timpului (mai ales pe vreme noroasă și în timpul nopții). Viața și activitatea omului se desfășoară în funcție de răsăritul și apusul Soarelui și de aici necesitatea introducerii unui timp legat de mișcarea aparentă a Soarelui pe bolta cerească. Succesiunea regulată a zilelor și a nopților nedovedește că Soarele este și el supus mișcării aparente zilnice. Dar în afară de această mișcare Soarele mai participă și la mișcarea aparentă anuală, care nu constituie altceva decît reversul mișcării adevărate de revoluție a Pământului în timp de un an, în jurul Soarelui, centrul dinamic al sistemului planetar.

Pentru măsurarea timpului au fost construite diverse tipuri de cadrane solare (cadranele orizontale cu vergea verticală, cadranele solare ecuatoriale, cadranele universale etc.), pentru toate manifestându-se grija nu numai pentru precizia momentului zilei dar și pentru monumentalitatea și eleganța lor. Clavius descoperă, inventează și descrie matematic calea determinării timpului local și calculează meticuloase elementele legate tabular de mișcarea astrului zilei, de mărimea jalonului, de latitudinea locului, de tipul cadranelor solare etc. El încadrează în contextul vremii, a perioadei de prelucrare a științei antice prin traduceri și comentarii, o lucrare amplă de sinteză și originală contribuție la teoria matematico-astronomică și tehnica construcției cadranelor solare. Astfel „GNOMONICES” — operă în care se demonstrează nu numai cadranele solare al orologiilor ci și alte lucruri, care pot să fie cunoscute după umbra acului de la cadranele solare ca descrieri geometrice — vede lumina tiparului la 1 aprilie 1581 în renumita imprimerie a lui Francisco Zanetti din Roma.

Întreaga lucrare a lui CRISTOPHORO CLAVIO BAMBERGENSI, este cuprinsă în 8 cărți și 664 pagini tipărite, avînd o prefață a autorului și un Index al materialelor care sînt cuprinse în toată această operă — 10 p.

*Cartea 1* (p. 1 — p. 140)

În această carte se demonstrează teoreme diferite cu scopul de a întemeia și proba teoremele și construcțiile care se folosesc în cărțile următoare pentru descrierea cadranelor solare — numite foarte simplu și sugestiv, orologii. Se descriu principalele puncte, direcții, plane și secțiuni conice (pol, cerc vertical, meridian, ecuator, meridianul locului, paralelii zodiacului ș.a.), cu alte cuvinte se face o introducere în studiul geometriei sferice pe baza analematei lui Ptolemeu.

*Cartea a 2-a* (p. 141 — p. 292)

Cuprinde date privind tehnica relativă la calculul și la construcția cadranelor solare. Sînt descrise unele instrumente pentru măsurarea timpului, care folosesc în acest scop, lungimea și deplasarea umbrei față de Soare a unui jalon vertical (stylus). În cele 60 probleme și tot atîtea propoziții sînt rezolvate, demonstrate și descrise cadranele solare (orologiile) orizontale, verticale, ale meridianelor, cele echinoctiale.

*Cartea a 3-a* (p. 293 — p. 413)

Prezintă aspecte ale construcției cadranelor solare care se îndepărtează (se abat) de la direcția verticalei locului sau de la planul meridian al locului, înclinîndu-se spre orizont. În această carte sînt propuse și soluționate 48 de probleme și tot atîtea propoziții.

*Cartea a 4-a* (p. 414 — p. 446)

În această carte se dau prețioase recomandări referitoare la construcția cadranelor solare în funcție de înălțimea polului deasupra orizontului (deci în funcție de latitudinea locului) în cazul cînd polul coincide cu zenitul, prezentînd și alte probleme practice ale mișcării diurne,

ca determinarea înălțimii Soarelui după umbra lăsată de gnomon, determinarea meridianei latitudinii locului etc.

Cele 14 probleme și 14 propoziții cuprinse în aceste pagini se ocupă deci de descrierea orelor după latitudinea locului, în toate planele descrise în prima carte, utilizând orologiile astronomice orizontale, verticale, meridiene și echinoctiale.

*Cartea a 5-a* (p. 447 — p. 527)

Stabilește modul de alcătuire a unor tabele cuprinzând înălțimea Soarelui la trecerea la meridian, pentru diverse latitudini ale locurilor de observare și în funcție de poziția acestuia pe ecliptică. Arată, de asemenea, cum se pot utiliza aceste tabele și cadrane pentru stabilirea timpului (orei).

*Cartea a 6-a* (p. 528 — p. 574)

Se referă la „Almagesta” lui Ptolemeu, explică analema cuprinsă în această lucrare (introducerea în geometria pe sferă și descrierea sferei cerești) și se ocupă mai pe larg de lucrarea lui Federicius Commandinus privind construcția orologiilor orizontale, verticale și a meridianului, toate raportate la circumferințele cuprinse în analemata lui Ptolemeu.

Tot în această carte, Cristofor Clavius arată metodele originale de construcție a cadranelor solare, de înclinare a acestora în funcție de locul amplasării și tipul cadranelor, stabilind riguroso dependența dintre unghiul de înclinare al orologiului și lungimea vergelei. Subliniază totodată ușurința lucrărilor de „punere în stație” și citirea mai exactă a orelor cu ajutorul acestor cadrane față de cele descrise de Commandinus.

*Cartea a 7-a* (p. 575 — p. 633)

Repetă pe scurt unele probleme cuprinse în cartea a doua și a treia, fără însă a mai da demonstrațiile geometrice aferente fiecărui orologiu. Totuși, cartea este îmbogățită substanțial prin descrierea unor orologii ale vremurilor îndepărtate. Se scria amănunțit despre orologiul orizontal antic sau cel italo-babilonian, despre orologiul meridian italic și babilonian, ca și despre orologiul astronomic polar sau echinoctial.

*Cartea a 8-a* (p. 634 — p. 654)

Ca ultimă parte a monumentalei lucrări „GNOMONICES”, cartea prezintă succint construcția și folosirea cadranelor solare universale, cadrane care pot fi instalate în orice loc la orice înălțime a polului. Aici se dau demonstrațiile geometrice corespunzătoare fiecărui tip de cadran universal și se scrie despre orologiul universal în formă de cruce, despre construcția orologiilor în cilindri, despre orologiul universal semisferic și altele.

Ampla lucrare a lui Cristophoro Clavio Bambergensi despre tehnica relativă la calculul și construcția orologiilor solare, cuprinde nu numai sinteza strădaniilor marilor învățați ai antichității și evului mediu, dar și esența gândirii unui renumit matematician care a proclamat suveranitatea rațiunii împotriva tradiției și dictaturii spirituale a puterilor politice feudale și cercurilor clericale.

O operă atât de vastă și importantă nu o putea realiza decât un om înzestrat cu o minte ascuțită, gândire profundă, memorie impresionantă, tehnică remarcabilă de calcul, severitate și seriozitate desăvârșită, cu o mare putere de muncă și de creație, cu o cultură bogată și o deplină ordine în idei și fapte.

Deși nu s-a realizat ca astronom-teoretician la nivelul realizării sale ca matematician, Cristophoro Clavio rămâne una din figurile marcante ale Renașterii care, alături de Comentarul privind sfera lui Sacrobosco. Explicarea calendarului Gregorian ș.a., lasă posterității prin monumentala GNOMONICES o lucrare de înaltă ținută științifică și inestimabilă valoare practică

impresionantă nu numai prin conținutul și originalitatea ei, ci și prin eleganta formă de redactare, prin logica și rigurozitatea celor 8 cărți privind teoria, tehnica construcției și utilizarea cadranelor solare

### III. Viziunea cosmologică a lui Clavius

Rod al unor căutări raționale neobosite, ideile lui Clavius cuprinse în monumentală sa operă, dar mai ales cele referitoare la calendar, lucrarea lui Sacrobosco sau la tehnica construcției cadranelor solare și argumentația geometrică originală corespunzătoare orologiilor descrise se pot înscrie în patrimoniul istoriei astronomiei. Preocupările acestuia au izvorit din realitățile social-economice și politice ale epocii sale, din dorința fierbinte de a participa activ la dezbaterile vremii privind știința evului mediu și a contribui la progresul general dictat de Renaștere.

Cunoașterea și depășirea „obstacolelor clericale” puse în calea dezvoltării generale, dar mai ales în formarea concepției științifice asupra lumii, au condiționat latura subiectivă a cercetării și în conflictul lor cu elementele progresului s-a manifestat atitudinea de eroism a multor martiri ai științei. Constatăm și la Clavius ca și la alți învățați ai vremii, acea latură negativă de natură conceptuală asupra lumii, dialectic necesară și justificată în perioada pre-telescopică și împotriva căreia omul a avut de luptat neîntrerupt. Pătruns fiind de convingerea că în formarea viitorului lumii, științei îi revine un rol hotărâtor, el a slujit știința cu devotament, a adus o largă discuție asupra rezultatelor cercetării efectuate, rezultate pe care le-a confruntat în mod critic cu toate datele existente pînă atunci, fapte ce au corespuns năzuințelor de progres material, social și cultural ale omenirii.

Se pare, poate și datorită funcției îndeplinite, conjuncturii și legăturilor sale cu papa, că acest mare și fecund învățat, om cu o prodigioasă activitate didactică și științifică, a recurs la încercarea ipocrită de „a împăca” știința cu religia, de a nega superioritatea concepției științifice despre lume față de concepția idealistă, mistică. Într-adevăr, Clavius nu sesizează cel mai important eveniment al epocii, prima revoluție în astronomie, crearea sistemului heliocentric de către Copernic, sistem care a schimbat radical viziunea Ptolemeică asupra lumii, și care constituie „manifestul de independență a științelor naturii față de teologie”.

Ipoteza științifică a lui Copernic cu privire la locul Pămîntului în sistemul solar și la revoluțiile corpurilor cerești, îmbunătățită de J. Kepler, confirmată de observațiile lui G. Galileu și fundamentată științific de I. Newton, a dăinuit peste vremuri și are marele merit de a fi contribuit la dovedirea unității materiale a lumii și a legității obiective a mișcării corpurilor cerești la elucidarea unor probleme de ordin filozofic și științific.

Ne punem, firește, întrebarea cum de un învățat de talia lui Clavius, nu s-a integrat în spiritul novator al vremii, nu a înțeles „revoluția copernicană” și contribuția acesteia la teoria materialistă a cunoașterii? Evident, răspunsul nu este simplu și imediat. Gîndirii noastre, obișnuite cu ideea heliocentrică, îi este greu să înțeleagă conținutul frămîntărilor provocate de cele două idei diametral opuse: Ptolemeu-Copernic. Astăzi știm că sistemul lumii după Ptolemeu este greșit, ca de altfel și modelul de univers conceput de Tycho-Brahe, cel mai celebru astronom al timpului.

Plecînd de la realitatea că adevăratele distanțe dintre corpurile sistemului nostru solar nu erau cunoscute (cu excepția distanței la Lună), că nimeni în pericada pretelescopică nu putea să cunoască dimensiunile planetelor, sateliții lor, mișcările acestora și considerînd mai ales sistemul copernican inițial, nu cel prezent, este lesne de înțeles de ce Tycho Brahe era ferm convins că a găsit un adevărat model de univers, pe cînd Clavius trebuia să opteze pentru unul din trei. Cum spiritul vremii nu era înclinat spre pură rațiune, cum însuși Johan Kepler avea

controverse cu Tycho Brahe asupra regulilor astrologice și cum Galileo Galilei afirmă public credința sa în sistemul lui Copernic, de-abia în al său *Sidereus Nuncius* (Mesagerul stelelor), ne putem da seama de greutatea formării convingerii științifice despre lume. Evident, după ce Johan Kepler descoperă legile ce-i poartă numele, folosindu-se de observațiile și măsurătorile migălosului Tycho, după ce Galileo Galilei face remarcabilele descoperiri telescopice, concepția nouă despre lume nu numai că se confirmă, dar se destramă totodată și ideile despre un cer în care există corpuri de natură și perfecțiune divină.

Spiritul nou, descoperirile epocale ale vremii în domeniul structurii și dinamicii sistemului nostru solar, ca și concepția modernă despre alcătuirea lumii, pătrund cu destulă și nejustificată greutate în universități, în fondul științific al epocii. Edificator este faptul că Bonaventura Cavaleri, profesor de Astronomie la Universitatea din Bologna pînă în 1650, care este constrins de programa cursului să predea geometria lui Euclid și astronomia lui Ptolemeu, a predat „teoria copernicană — de altfel ca pe o ipoteză — și a ținut doar unele conferințe asupra descoperirilor lui Galilei”.

Nici măcar Kepler nu s-a hotărît să-și însușească o îndrăzneală completare și totuși atît de inevitabilă pentru sistemul copernican. Este vorba de doctrina infinității spațiului și a pluralității lumilor propovăduită de filozoful italian Giordano Bruno, ars pe rug la Roma în 1600 pentru această concepție, pentru apărarea lui Copernic și alte „erezii” asemănătoare. Clavius însă, în comentariul său din 1570 asupra sferei lui Sacrobosco, este de părerea că stelele sînt neuniform distribuite față de Pămînt, respingînd ideea imobilității sferei stelelor fixe. El susține că stelele sînt nenumărate, că trebuie să existe stele invizibile din cauza depărtării lor față de observator.

Așadar, în secolul al XVI-lea, care prin traduceri și comentarii își însușise cu un remarcabil succes știința antică și o dezvoltase, în care teologia încerca disperat să „apere tradiția moștenită împotriva științei care gîndește”, realizarea lui Copernic depășea cu mult această știință, și numai foarte puțini învățați i-au dat atenție, acceptînd-o sau respingînd-o. Abia de la începutul secolului al XVII-lea, cercul celor care se preocupau de științele naturii se lărgeste într-atîta, încît se poate vorbi despre o trecere de la „etapa contemplativă” la „etapa activă” de cercetare nemijlocită și în continuu progres a spațiului extraterestru, detaliînd doar schema definitiv stabilită a edificiului cosmic. Tabloul clasic al corpurilor în acțiune — stele, planete și comete — apărut ca urmare a revoluției astronomice produsă de telescop, se completează neîncetat. A început perioada demonstrării, aprofundării teoretice și concretizării sistemului lui Copernic, adică al unor corpuri cerești aflate în interacțiune fără imaginarele „mişcări naturale” ale cosmologiei pretelescopice.

Cunoștințele noastre despre sistemul solar, mai precis despre alcătuirea, structura și dinamica componenților săi și a întregului ansamblu, s-au îmbogățit foarte mult în ultimele două decenii datorită noilor informații aduse de folosirea radiotelescoapelor și rachetelor spațiale. A doua revoluție astronomică care a început la jumătatea secolului al XX-lea și care continuă, avînd șansele de a cuprinde sfîrșitul secolului, ba poate chiar începutul secolului următor, pune în lumină nouă semnificația tendințelor actuale ale științei, precum și schimbările intervenite ca urmare a acestor tendințe atît în reprezentările științifice despre lume, cît și în metodele și tehnicile noi prin care omul acționează asupra naturii.

Idealurile noi, dinamica creației și cercetările contemporane din domeniul astronomiei și al științelor limitrofe, al științelor aero-spațiale, nu mai pot fi exprimate sub forma unor explicări exhaustive a lumii, a acelor adevăruri definitive specifice științei clasice apărute în secolul al XVII-lea, care aveau să rămînă pentru totdeauna canoane imuabile ale gîndirii științifice. Sensul științei contemporane și organic legat de aceasta, însuși sensul vieții omenirii

în epoca noastră, conținutul obiectivelor majore ale activității ei, desfășurarea progresului tehnico-științific în noile condiții, nu pot fi definite și abordate decît cu ajutorul metodelor și tehnicilor moderne, a rațiunii novatoare care și-a proclamat suveranitatea încă în epoca Renașterii, iar în secolul nostru hegemonia.

## BIBLIOGRAFIE

1. *Allgemeine deutsche Biographie*, vol. IV, Leipzig.
2. *Nouveau Larousse illustré*, vol. III, Paris.
3. *Enciclopedia Română*, tomul II, Sibiu, 1900.
4. Bernal J. D., *Știința în istoria societății*, Edit. politică, București, 1964.
5. Clavius Christophoro, *Gnomonices*, Edit. F. Zanetti, Roma, 1581.
6. Iușkevici A. P., *Istoria matematicii în evul mediu*, Edit. științifică, București, 1963.
7. Kolman E., *Istoria matematicii în antichitate*, Edit. științifică, București, 1963.
8. Max Von Lane, *Istoria fizicii*, Edit. științifică, București, 1963.
9. Oțetea A., *Renașterea*, Edit. științifică, București, 1964.
10. Ley Willy, *Observatorii cerului*, Edit. tineretului, București, 1968.





Fig. 1 Coperta cărții lui Clavius.

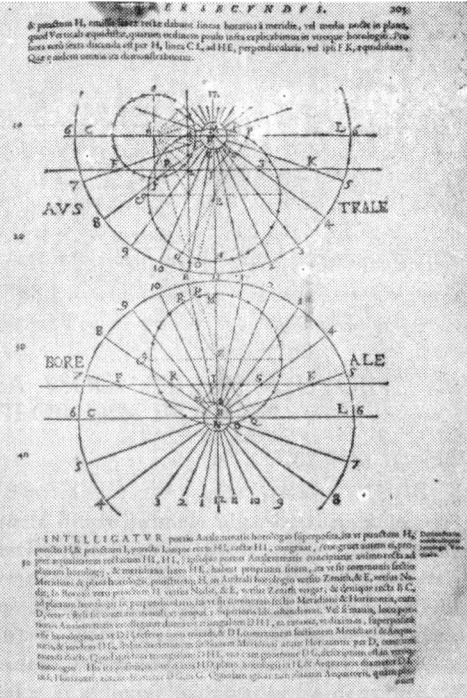


Fig. 2. Demonstrația geometrică și construcția orologiului vertical.

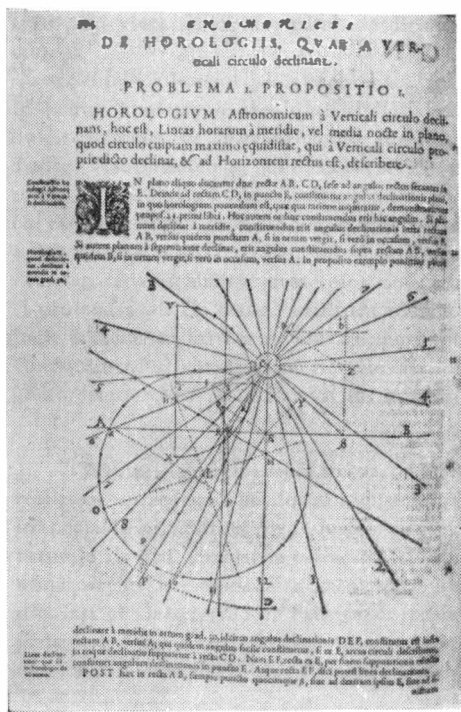


Fig. 3. Descrierea orologiului astronomic variabil.

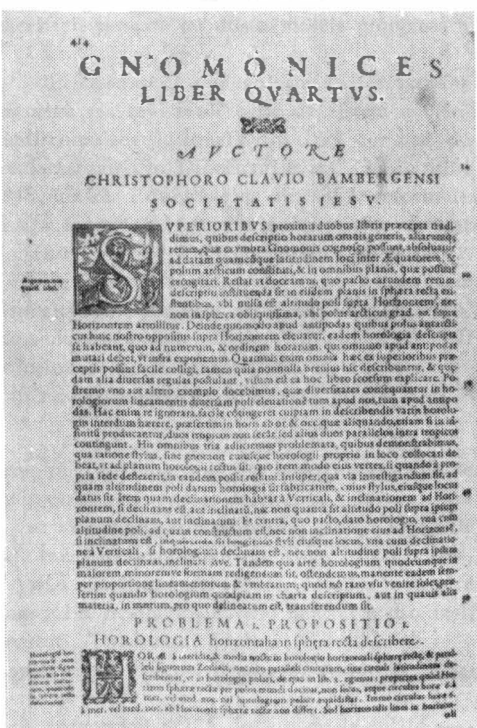


Fig. 4. Despre orologiile horizontale.