

TRADUCERI FILOSOFICE

IMMANUEL KANT

ISTORIA GENERALĂ A NATURII
ȘI TEORIA CERULUI

Prima Parte

SCHIȚA UNEI CONSTITUIRI ÎN SISTEME A STELELOR FIXE
ȘI DESPRE MULTIPLICITATEA UNOR ASTFEL DE SISTEME
DE STELE FIXE¹

INTRODUCERE

SCHIȚĂ A CONCEPTELOR DE BAZĂ CELE MAI NECESARE ALE *FILOSOFIEI NATURALE NEWTONIENE*^{*}, CONCEPTE CERUTE PENTRU ÎNȚELEGEREA A CEEA CE URMEAZĂ

Șase planete, dintre care trei au sateliți (*Begleiter*), Mercur, Venus, Pământul cu Luna sa, Marte, Jupiter cu patru sateliți și Saturn cu cinci, planete care descriu cercuri concentrice în jurul Soarelui ca punct central, împreună cu cometele, care fac aceasta pornind din toate părțile și în foarte lungi orbite, constituie un sistem care se numește sistem solar sau univers planetar. Mișcarea tuturor acestor corpuri, întrucât este circulară și reversibilă, presupune *două forțe*, care în orice fel de concepție sunt la fel de necesare, anume: o *forță de impulsune (schiessende)*, prin care ele (corpurile) continuă în linie dreaptă în orice punct al mersului lor parcursul curbiliniu, și s-ar îndepărta în infinit dacă nu ar exista o *altă forță*, care le constrânge să părăsească această linie și să ruleze într-un traseu curb care are ca centru Soarele. Această a doua forță, așa cum geometria însuși o stabilește neîndoelnic, tinde pretutindeni către Soare și de aceea se numește forță de atracție, forță centripetă sau *gravitație (Gravität)*.

Dacă orbitele corpurilor cerești ar fi cercuri perfecte, atunci cea mai simplă analiză a compunerii mișcărilor curbilinii ar arăta că pentru aceasta ar fi necesar un impuls permanent către centru; dar, deși aceste mișcări, pentru toate planetele, ca și pentru toate cometele, sunt *elipse* în al căror focar comun se află Soarele, cea mai

¹ Immanuel Kant, *Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels* (1755), în *Kants Werke*, Akademie-Textausgabe, I, *Vorkritische Schriften I* (1747–1756), W. de Gruyter & Co., Berlin 1968, pp. 341–358, *Erster Teil: Abriss einer systematischen Verfassung unter den Fixsternen imgleichen von der Vielheit solcher Fixsternsystemen*; o notă introductivă privind celebra scriere a lui Kant precede traducerea *Prefetei* (la această scriere) în *Revista de filosofie*, nr. 5–6 (2013) [n.t.].

^{*} Ca pregătire prealabilă pentru înțelegerea teoriei ce urmează, am vrut să pun la îndemâna celor care nu sunt suficient de familiarizați cu principiile newtoniene această scurtă introducere care, în ce-i privește pe cei mai buni cititori, ar fi probabil de prisos.

Înaltă geometrie dovedește cu netăgăduită certitudine – cu ajutorul analogiei kepleriene (după care *radius vector* sau linia trasată de la planetă până la Soare întotdeauna taie pe traiectoria ei eliptică arii proporționale cu duratele) – că în întreg parcursul circular către punctul central al Soarelui planeta are nevoie constant de o forță. Această forță de cădere (*Senkungskraft*), care domină întregul spațiu al sistemului planetar și tinde către Soare, constituie un fenomen constant al naturii și tot atât de limpede este dovedită și legea după care această forță se extinde până în depărtări, pornind de la centru. Ea scade totdeauna în raport invers cu creșterea pătratelor distanțării de acesta. Această regulă decurge neîndoielnic tocmai din timpul de care au nevoie planetele la diferite distanțe pentru revoluțiile lor. Aceste durate sunt totdeauna în raport cu rădăcinile pătrate ale cuburilor (*Cubis*) distanței lor medii față de Soare, astfel încât se poate deduce de aici că forța care atrage aceste corpuri către centrul orbitelor lor trebuie să scadă în raport invers cu pătratul distanței.

Exact aceeași lege care guvernează planetele ce se rotesc în jurul Soarelui se găsește și la sistemele mai mici, anume la acelea constituite din luni în mișcare în jurul planetelor lor principale. Perioadele lor de revoluție (*Umlaufzeiten*) sunt proporționale exact la fel față de distanțe și stabilesc exact același raport al forței de atracție către planetă, cum este acela căruia i se supune aceasta în raport cu Soarele. Totul este stabilit aici pentru totdeauna, în virtutea celei mai infailibile geometrii. Aici intervine încă ideea că această forță de atracție este acel impuls care pe suprafața planetei este numit greutate (*Schwere*) și care scade treptat odată cu depărtarea de această suprafață, conform legii menționate. Aceasta se observă din compararea cantității greutății (*Schwere*) pe suprafața Pământului cu forța cu care este atrasă Luna către centrul orbitei sale, forțe care, una față de alta, sunt la fel ca atracția în întregul Univers, anume în raport invers cu pătratul distanțelor. Aceasta este cauza pentru care forța centrală adesea menționată este numită și gravitație (*Gravität*).

În afară de aceasta, atunci când o acțiune se petrece numai în prezența și numai proporțional cu apropierea de un anumit corp, și dacă direcția acesteia este raportată în modul cel mai exact la acest corp, există un mare grad de probabilitate să se creadă că acest corp ar fi cauza acestei acțiuni: de aceea, s-a socotit că există destul temei să se atribuie această atracție (*Senkung*) generală a planetelor către Soare unei forțe de atracție aparținând celui din urmă și să se atribuie această capacitate de atracție în genere tuturor corpurilor cerești.

Dacă un corp este lăsat liber în seama acestor impulsuri care îl mână în atracția către Soare sau către vreuna dintre planete, atunci el va cădea pe ele într-o mișcare tot mai accelerată și în scurt timp se va uni cu masa acestora. Dacă a căpătat însă un șoc venit din lateral, atunci, chiar dacă acesta nu-i destul de puternic pentru a opune presiunii atracției echilibrul exact, el va cădea într-o mișcare curbată către corpul central; și dacă impulsivitatea care i-a fost imprimată a fost cel puțin la fel de puternică pentru ca înainte de a atinge suprafața acestuia să se îndepărteze de la linia căderii verticale cam cu jumătate din grosimea corpului, el nu va atinge suprafața acestuia, ci, după ce a oscilat foarte aproape în jurul lui, va putea iarăși, datorită vitezei dobândite în cădere, să se ridice la înălțimea de la care căzuse anterior ca să-și continue în mișcare circulară revoluția sa în jurul acestuia.

Deosebirea dintre orbitele cometelor și ale planetelor constă astfel în raportul (*Abwiegung*) dintre mișcarea laterală și presiunea care le face să cadă; cu cât cele două forțe se apropie mai mult de egalitate, cu atât forma orbitei va fi mai circulară; și cu cât ele sunt mai inegale, cu cât forța de impulsie este mai slabă în comparație cu forța centrală, cu atât mai alungită va fi orbita sau, cum se spune, ea va fi mai excentrică deoarece într-o parte a traiectoriei sale corpul ceresc se apropie de Soare mai mult decât în alta.

Întrucât în întreaga natură nimic nu este perfect echilibrat, la fel nicio planetă nu poate avea o mișcare de formă complet circulară; cometele însă se abat cel mai mult de la aceasta, căci impulsia care le-a fost imprimată din lateral a fost mai puțin proporțională cu forța centrală a distanței lor inițiale.

În studiul de față mă voi folosi adesea de expresia *constituție sistematică a Universului*. Pentru a nu se întâmpina nicio dificultate în imaginarea clară a ceea ce trebuie să însemne aceasta, o voi explica în câteva cuvinte. La drept vorbind, toate planetele și cometele care aparțin Universului nostru constituie deja un *sistem* prin faptul că se rotesc în jurul unui corp central comun. Eu iau însă această denumire într-o înțelegere mai restrânsă deoarece am în vedere relațiile mai precise prin care legătura lor a devenit regulată și uniformă. Orbitele planetelor se raportează pe cât posibil la un plan comun, anume la planul ecuatorial alungit al Soarelui; abaterea de la această regulă are loc numai în granițele cele mai exterioare ale Sistemului, acolo unde toate mișcărilor încetează treptat. De aceea, dacă un anumit număr de corpuri cerești ordonate în jurul unui centru comun în jurul căruia se mișcă, fiind în același timp delimitate la un anumit plan, astfel încât libertatea pe care o au de a se abate spre ambele părți este cât mai mică posibil; dacă abaterea are loc treptat numai la acelea care sunt cele mai depărtate de centru și de aceea au mai puțină participare la relații decât celelalte, atunci eu spun că aceste corpuri se află în lăntuite laolaltă într-o *constituție sistematică*.

DESPRE CONSTITUIREA STELELOR FIXE ÎN SISTEM

Concepția despre constituirea generală a Universului n-a mai înregistrat vreun progres mai de seamă de pe vremea lui Huygens. Actualmente nu se știe nimic mai mult decât se știa deja atunci, anume că șase planete cu zece sateliți, planete care și-au stabilit toate aproape pe același plan cercurile revoluției lor, și globurile eterne ale cometelor care rătăcesc din toate părțile formează un sistem al cărui centru este Soarele, către care se precipită (*senkt*) toate, în jurul căruia își fac mișcărilor, și de care sunt toate luminate, încălzite și animate; în fine, că stelele fixe, ca tot atâția sori, sunt centre de sisteme similare în care totul trebuie să fie aranjat într-o manieră la fel de vastă și ordonată ca în sistemul nostru; și că spațiul cosmic infinit mișună de universuri (*Weltgebäuden*) al căror număr și a căror excelență (*Vortrefflichkeit*) sunt în raport cu incomensurabilitatea Creatorului lor.

Sistemul (*das Systematische*) care a luat naștere prin legarea planetelor care se rotesc în jurul sorilor lor dispune astfel în mulțimea de stele fixe și se pare că relația regulată care se întâlnește la scară mică nu domină și la o scară mare printre membrii Universului; stelele fixe nu urmează nicio lege prin care să-și delimiteze pozițiile unele față de altele, și se vede că ele umplu toate cerurile și cerurile tuturor cerurilor fără ordine și intenție. De când dorința de a ști a omului și-a fixat aceste hotare, nu s-a mai făcut nimic altceva decât să se preia și să se admire măreția Celui care s-a revelat și s-a manifestat în opere atât de neconceput de mari.

I-a fost hărăzit domnului *Wright* din *Durham*², unui englez, să facă un pas fericit către o remarcă pe care nu pare să o fi utilizat el însuși cu destulă iscusință, căreia el nu i-a perceput în măsură suficientă foloasele în aplicare. El nu considera stelele fixe ca pe o forfoteală dispersată, fără ordine și fără intenție, ci găsea o constituție sistematică în totul și o relație generală a acestor astre față de un plan principal al spațiului pe care îl ocupă.

Noi vom încerca să perfecționăm ideea pe care el a propus-o și să-i dăm acea turnură prin care ea poate să fie fecundă în consecințe importante a căror deplină confirmare este însă rezervată epocilor viitoare.

Orice om care privește cerul înstelat într-o noapte senină observă acea bandă luminoasă care, prin mulțimea stelelor acumulate acolo mai mult decât în altă parte și prin identificarea ei la mare depărtare, prezintă o lumină uniformă; această bandă a fost desemnată cu numele de *Calea Lactee*. Este de mirare că observatorii cerului nu au fost multă vreme impresionați de constituția acestei zone care se poate ușor distinge pe cer, ca să deducă de aici determinări particulare în situația stelelor fixe. Căci această bandă se vede luând direcția unui foarte mare cerc, și aceasta într-o continuitate neîntreruptă, ca să ocupe cerul întreg: două condiții care comportă o determinare așa de exactă și caracteristici atât de clar diferite de indeterminarea contingenței, încât astronomii atenți ar fi trebuit să fie incitați de aceasta și, în mod firesc, să urmărească cu atenție explicarea unui astfel de fenomen.

Din faptul că stelele nu sunt situate pe concavitatea aparentă a sferei cerești, ci se pierd în adâncimea cerului, una fiind mai îndepărtată ca cealaltă de punctul nostru de vedere, rezultă că, la distanțele la care se situează una dincolo de alta în raport cu noi, ele nu sunt dispersate egal în toate părțile, ci trebuie să se raporteze în principal la un plan care trece prin perspectiva noastră și față de care sunt determinate a se afla cât mai aproape posibil.

Această relație constituie un fenomen atât de indubitabil încât se poate spune că și celelalte stele, care nu sunt cuprinse în banda albicioasă a Căii Lactee, apar cu atât mai îngrămădite și mai dense cu cât locurile lor sunt mai aproape de cercul Căii Lactee; așa încât din cele 2000 de stele pe care ochiul liber ni le descoperă pe cer, cea mai mare parte se află într-o zonă nu prea largă al cărui centru îl ocupă Calea Lactee.

² *Thomas Wright* din *Durham* (1711–1786), cu studii de astronomie și navigație, este autorul unei scrieri celebre: *An original Theory or New Hypothesis of the Univers* (1750) [n.t.].

Dacă ne închipuim acum un plan trasat de-a lungul cerului de stele, prelungit la infinit, și dacă presupunem că toate stelele fixe și toate sistemele își raportează în mod universal locul lor la acest plan în așa fel încât să se afle mai aproape de acesta decât de alte regiuni, atunci ochiul care se află și el în acest plan de referință va vedea, prin privirea sa în câmpul stelelor, în concavitatea firmamentului, cea mai densă îngrămădire de stele în direcția acestui plan trasat, sub forma unei zone avantajate de mai multă lumină. Această bandă luminoasă se va întinde în direcția unui foarte mare cerc, întrucât poziția spectatorului este ea însăși în planul respectiv. Această zonă mișună de stele care, datorită micimii punctelor luminoase pe care ochiul nu le poate distinge unele de altele și datorită densității lor aparente, fac să se vadă o licărire uniform albicioasă, cu un cuvânt, o Cale Lactee. Restul coortei cerești (*Himmelsheer*), a cărei relație cu planul trasat devine din ce în ce mai puțin aparentă sau care se află mai aproape de poziția observatorului, va fi văzut mai dispersat, cu toate că acumularea lor se raportează la același plan. În cele din urmă, întrucât acest sistem de stele fixe este văzut din sistemul nostru solar în direcția unui mare cerc, rezultă că și acesta se află în același mare plan și formează cu celelalte un sistem.

Pentru a înțelege mai bine caracterul conexiunii generale care domină în Univers, să încercăm să descoperim cauza care a condus la raportarea pozițiilor stelelor fixe la un plan comun.

Soarele nu își limitează amploarea (*Weite*) forței sale de atracție la cercul îngust al sistemului planetar. După toate aparențele, ea se extinde la infinit. Cometele care se înalță foarte departe, dincolo de orbita lui Saturn, sunt constrânse prin atracția Soarelui să revină și să circule pe orbite. Cum însă este mai în conformitate cu natura unei forțe ce pare a fi inerentă esenței materiei să fie nelimitată, și cu toate că ea și este în mod efectiv recunoscută ca atare de cei care admit principiile lui Newton, vrem să precizăm că această atracție a Soarelui domină aproximativ până la stelele fixe cele mai apropiate și că stelele fixe, ca tot atâția sori, acționează în aceeași măsură în jurul lor; prin urmare, întreaga cohortă a acestora tinde prin atracție la o apropiere a stelelor unele de altele; astfel, toate sistemele lumii se află în situația de a cădea împreună într-o singură masă, mai devreme sau mai târziu; aceasta din faptul apropierii reciproce, care este neîncetată și nu este împiedicată de nimic; dar numai în măsura în care această ruină nu este contracarată, ca în globurile sistemului nostru planetar, de forța centrifugă care face să devieze corpurile cerești de la căderea în linie dreaptă și, împreună cu forțele de atracție, generează orbite eterne; prin aceasta, edificiul creației este asigurat contra distrugerii și făcut apt de o durată nepieritoare.

Toți sorii firmamentului au mișcări de revoluție, fie în jurul unui singur centru comun, fie în jurul mai multora. Ne putem totuși servi aici de analogia cu ceea ce se remarcă în orbitele lumii noastre solare, anume: așa cum cauza care a dat planetelor forța centrifugă prin care ele își efectuează revoluția și a dispus totodată orbitele lor astfel încât să se raporteze la un singur plan, tot așa și cauza, oricare ar fi ea, care a

dat sorilor din lumea mai înaltă (*Oberwelt*), ca și atâtor stele în mișcare (*Wandelsternen*) din ordinele acestor lumi mai înalte, forța de revoluție a adus totodată orbitele lor pe cât posibil la un plan și a tins să limiteze abaterile în raport cu acest plan.

Potrivit acestei concepții, se poate, într-o anumită măsură, descrie sistemul stelelor fixe prin intermediul sistemului planetar, dacă acesta este mărit în mod infinit. De fapt, dacă în loc de 6 planete cu cei 10 sateliți ai lor se presupun multe mii ale acestora, și în loc de 28 sau 30 de comete, care au fost observate, se presupun de o sută – sau o mie de ori mai multe, dacă noi concepem aceste corpuri ca fiind luminoase prin ele însele (*selbstleuchtend*), atunci în ochii spectatorului care le privește de pe Pământ vor apărea la fel ca și stelele fixe ale Căii Lactee. Căci planetele pe care ni le-am imaginat astfel, datorită apropierii lor de același plan comun în care ne aflăm și noi cu Pământul nostru, ar reprezenta o zonă puternic iluminată de nenumărate stele a căror direcție ar fi aceea a unui mare cerc. Această bandă luminoasă ar fi peste tot suficient de garnisită de stele, deși, conform ipotezei, acestea ar fi stele călătoare (*Wandelsterne*), care nu sunt atașate la un anumit loc; căci, datorită deplasării lor, vor exista totdeauna suficiente stele care să le înlocuiască de îndată pe cele care au părăsit acest loc.

Lărgimea acestei zone iluminate, care reprezintă un fel de Zodiac, va fi determinată prin diferitele grade de abatere a stelelor rătăcitoare (*Irrsterne*) menționate de la planul lor de referință și prin înclinația orbitelor lor față de același plan; și cum cele mai multe sunt aproape de acest plan, numărul lor va apărea mai dispersat, în funcție de distanța de la acesta; cometele însă, care ocupă toate regiunile fără deosebire, vor acoperi din toate părțile câmpul cerului.

Configurarea cerului stelelor fixe nu are deci altă cauză decât acea constituire sistematică, reprodusă în mare, care aparține în mic sistemului planetar, întrucât toți sorii formează un sistem al cărui plan general de referință este Calea Lactee; cei care se raportează mai puțin la acest plan sunt văzuți parțial și tocmai pentru aceasta ei sunt mai puțin adunați, mai dispersați și mai rari. Aceștia sunt, cum s-ar spune, cometele printre sori.

Această nouă concepție atribuie totodată sorilor o mișcare progresivă, și totuși oricine îi recunoaște ca imobili și fixați de la început la locurile lor. Denumirea pe care au primit-o de la acest fapt stelele fixe pare a fi fost confirmată și pusă în afară de îndoială prin observațiile tuturor secolelor. Dacă ea ar fi întemeiată, dificultatea ar reduce la neant sistemul (*Lehrgebäude*) pe care l-am expus. Dar după toate probabilitățile, această absență a mișcării este numai o aparență. E vorba fie numai de o încetinire extremă, determinată prin marea distanță de punctul comun al revoluției lor, fie de o mișcare devenită imperceptibilă datorită distanței de la locul de observare. Să evaluăm probabilitatea acestei concepții prin calculul mișcării pe care ar avea-o o stea fixă mai apropiată de Soarele nostru, presupunând că Soarele nostru ar fi centrul orbitei acesteia. Dacă, după Huygens, se admite că distanța sa este de 21.000 de ori mai mare decât distanța Soarelui față de Pământ, atunci, după legea stabilită a timpurilor de revoluție, care sunt proporționale cu rădăcinile pătrate din cubul distanțelor față de centru, timpul pe care această stea ar trebui să-l

întrebuințeze pentru a efectua o dată turul ei în jurul Soarelui ar fi de mai mult de un milion și jumătate de ani, iar aceasta nu ar produce în 4000 de ani decât o deplasare de un grad de la locul său. Cum numai foarte puține stele fixe sunt atât de aproape de Soare precum Sirius, după presupunerea lui Huygens, și întrucât distanța restului cohorții cerești (*Himmelsheeres*) o depășește cu mult pe cea a lui Sirius, prin urmare ele ar avea nevoie de durate incomparabil mai lungi pentru astfel de revoluții periodice; și este mai mult ca probabil că mișcările sorilor din cerul de stele se fac în jurul unui centru comun a cărui distanță este extrem de mare, și de aceea deplasarea stelelor nu poate să fie decât lentă: din toate acestea se poate conchide cu toată probabilitatea că întreg timpul care s-a scurs de când s-au făcut observații asupra cerului nu este încă suficient pentru a remarca mișcarea care s-a produs în poziția stelelor. Nu trebuie totuși abandonată speranța de a descoperi cu timpul și această schimbare. Pentru aceasta va fi nevoie de observatori subtili și grijulii, precum și de o comparație între observațiile făcute la o mare distanță unele de altele. Aceste observații ar trebui să se orienteze cu precădere către stelele din Calea Lactee*, care constituie planul principal al oricărei mișcări. Dl. Bradley³ a observat deplasări aproape imperceptibile ale stelelor. Anticii au remarcat stele în anumite locuri ale cerului, și noi vedem altele noi în alte locuri. Cine știe dacă acestea nu erau cele precedente, care numai și-au schimbat locul. Excelența instrumentelor de lucru și perfecționarea științei astronomice ne dau temeiuri să sperăm în descoperirea de asemenea minuni singulare**. Credibilitatea faptului însuși, scoasă din rațiunile naturii și ale analogiei, susține așa de bine această speranță încât ea poate stimula atenția cercetătorilor în științele naturii, în vederea realizării ei.

Calea Lactee este, așa zicând, și Zodiacul noilor stele, care se fac văzute și dispar rând pe rând în această regiune a cerului mai mult decât în orice altă regiune celestă. Dacă această variație în vizibilitatea lor provine de la depărtarea lor și de la apropierea periodică de noi, atunci reiese clar din constituția sistematică a stelelor pe care am propus-o că un astfel de fenomen trebuie să fie văzut cea mai mare parte a timpului numai în regiunea Căii Lactee. De fapt, întrucât există stele care rulează în cercuri foarte alungite în jurul altor stele fixe, ca sateliții (*Trabanten*) în jurul planetei lor principale, analogia cu sistemul nostru planetar, în care numai corpurile cerești apropiate de planul comun al mișcărilor au sateliți care se rotesc în jurul lor, este de luat în sensul că numai stelele situate în Calea Lactee pot să aibă sori care se rotesc în jurul lor.

* Și de asemenea asupra acelor amestecuri de stele, dintre care multe se află adunate într-un mic spațiu, foarte aproape una de alta, ca de exemplu *Pleiada* (*Siebengestern*), care formează între ele un mic sistem în sistemul mai mare.

³ James Bradley (1693–1762), astronom englez, cunoscut prin memoriul intitulat: *A Letter to the Right Honourable George Earl of Macclesfield concerning an apparent Motion observed in some of the fixed Stars* (1748) [n.t.].

** *De la Hire* remarcă, în Memoriile Academiei din Paris din anul 1693, plecând de la propriile observații, ca și de la compararea lor cu cele ale lui *Riccioli*, că este perceptibilă o schimbare considerabilă în pozițiile stelelor din *Pleiada*.

Ajung acum la acea parte a concepției expuse, care, prin înalta idee pe care o prezintă despre planul Creației, face această concepție mai atrăgătoare. Înlănțuirea gândurilor care m-au condus aici este simplă și naturală; ea constă în următoarele: dacă un sistem de stele fixe care se raportează din pozițiile lor la un plan comun, așa cum noi am schițat Calea Lactee, este așa de îndepărtat de noi încât orice recunoaștere a stelelor din care se compune nu mai este perceptibilă nici măcar cu telescopul; dacă depărtarea acestui sistem se află cu depărtarea stelelor din Calea Lactee în exact același raport în care se află acestea din urmă cu depărtarea Soarelui față de noi, pe scurt: dacă o astfel de lume de stele fixe este contemplată la o distanță așa de incomensurabilă de ochiul observatorului situat în afara acesteia, atunci această lume va apărea într-un mic unghi ca un spațiu minuscul strălucind într-o lumină slabă, a cărui figură va fi circulară dacă suprafața sa se prezintă direct ochiului, și eliptică dacă este văzută dintr-o parte. Slăbiciunea luminii, figura și mărimea recognoscibilă a diametrului său vor permite distingerea clară a unui astfel de fenomen, atunci când el va fi prezent, de stelele care sunt vizibile individual.

Nu este nevoie să căutăm prea mult acest fenomen printre observațiile astronomilor. El este clar perceput de diverși observatori. Raritatea lui a produs mirare; s-au presupus și acceptat când fantezii stranii, când concepții plauzibile, care erau însă la fel de nefondate ca și primele. Vorbim de nebuloase (*neblichen Sterne*) sau mai degrabă de o specie a acestora pe care Dl. *Maupertuis*⁴ le descrie astfel*: „acestea sunt mici locșoare (*Plätzchen*) puțin mai luminoase decât obscuritatea spațiului vid al cerului, care au toate în comun faptul de a reprezenta elipsele mai mult sau mai puțin deschise, dar a căror lumină este mult mai slabă decât oricare alta perceptibilă pe cer”. Autorul *Astroteologiei*⁵ și-a închipuit că acestea ar fi deschideri în firmament prin care el credea că se vede cerul de foc. Un filosof cu vederi mai clare, Dl. *Maupertuis*, deja citat, le considera, având în vedere figura și diametrul lor aparent, drept corpuri cerești uimitor de mari, care, prin marea lor aplatizare cauzată de mișcarea de rotație, văzute dintr-o parte, prezintă forme eliptice.

Este ușor să ne convingem că această ultimă explicație nu poate să fie admisă. Întrucât acest gen de nebuloase trebuie să fie neîndoielnic tot așa de depărtate de noi ca și celelalte stele fixe, nu numai că mărimea lor ar fi uimitoare, căci în această privință ele ar trebui să depășească de multe mii de ori chiar cele mai mari stele, dar lucrul cel mai straniu ar fi că aceste corpuri și sori luminoși prin ei înșiși, în ciuda mărimii lor extraordinare, se arată în cea mai pală și mai slabă lumină.

Este mult mai natural și mai de înțeles să presupunem că în acest caz nu-i vorba de stele singulare așa de mari, ci de sisteme (*Systemata*) de numeroase stele pe care distanța lor le prezintă într-un spațiu așa de îngust încât lumina lor, care este imperceptibilă pentru fiecare luată în parte, ne parvine grație mulțimii lor

⁴ Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698–1759), autorul unui *Discours sur les différentes figures des astres, avec une exposition des systèmes de M.M. Descartes et Newton* (1732) [n.t.].

* *Abhandlung von der Figur der Sterne* [Tratat despre figura stelelor].

⁵ E vorba de *William Derham* (1657–1735), care a publicat (în 1715): *Astrotheology or a Demonstration of the Being and Attributes of God from a Survey of the Heavens* [n.t.].

incomensurabile, într-o lucire pală uniformă. Analogia cu sistemul de stele în care ne aflăm, forma lor, care este chiar așa cum ea ar trebui să fie potrivit concepției noastre, slăbiciunea luminii, pe care o cere distanța infinită menționată: totul ne îndreptățește să considerăm aceste figuri eliptice ca ordini de lumi și, ca să spunem așa, ca niște Căi Lactee asemănătoare celei a cărei constituire tocmai am expus-o; și dacă prezumțiile în care analogia și observația concordă perfect și se susțin reciproc au tot atâta demnitate ca dovezile formale, va trebui atunci să considerăm ca stabilită certitudinea acestor sisteme.

Atenția observatorilor cerului are de-acum deplin temei pentru a se ocupa de acest subiect. Stelele fixe se raportează, așa cum am spus, la un plan comun și formează prin aceasta un întreg bine ordonat, care este o lume de lumi. Se vede că la distanțe imense există mai multe asemenea sisteme de stele și că însăși Creația, în toată întinderea infinită a măreției sale, este pretutindeni sistematică și în relație reciprocă.

S-ar putea încă presupune că aceste ordini mai înalte de lumi nu sunt fără relație între ele, că ele formează la rândul lor, prin acest raport reciproc, un sistem incomensurabil. În fapt, se vede că figurile eliptice ale acestui fel de nebuloase (*neblicher Sterne*) pe care le-a introdus Dl. *Maupertuis* sunt în relație foarte strânsă cu planul Căii Lactee. Se deschide aici un câmp larg pentru descoperiri în care observația trebuie să dea cheia. Nebuloasele propriu-zise și stelele cărora li se contestă o astfel de denumire ar trebui să fie examinate și verificate după indicațiile acestei concepții. Dacă vedem părțile naturii potrivit unui plan și unui proiect explicit, atunci devin vizibile anumite proprietăți care altfel ne scapă și rămân ascunse, când observația se dispersează fără îndrumare asupra tuturor obiectelor.

Concepția pe care am expus-o ne deschide o perspectivă în câmpul infinit al Creației și oferă o reprezentare a operei lui Dumnezeu potrivit naturii infinite a unui mare Maestru. Căci măreția unui univers planetar, în care Pământul nu este mai perceptibil decât un bob de nisip, uimește intelectul prin încântarea de care este cuprins atunci când vede mulțimea infinită de lumi și de sisteme care umplu întinderea Căii Lactee; dar cât crește această uimire când vede că toate aceste ordini imense de stele formează la rândul lor unitatea unui număr căruia noi nu-i cunoaștem limita, unitate care este poate tot așa de inconceptibil de mare ca aceste ordini, și este totuși, la rândul ei încă, unitatea unei noi legături numerice. Vedem astfel primii membrii ai unei relații progresive de lumi și de sisteme, și prima parte a acestei progresiuni infinite ne lasă deja să recunoaștem ceea ce trebuie să presupunem despre întreg. Nu există aici sfârșit, ci un abis al unei adevărate imensități în care se cufundă întreaga putere a gândirii omenești; aceasta dacă nu este ridicată în plan superior cu ajutorul științei numerelor. Înțelepciunea, Bunătatea, Puterea care s-au manifestat sunt infinite și în aceeași măsură fecunde și active; planul manifestării lor trebuie deci să fie ca ele, infinit și fără limite.

Dar nu numai la nivelul întregului se pot face descoperiri importante care ajută la extinderea ideii pe care ne-o putem face despre măreția Creației. În lumea noastră mică nu rămân decât puține lucruri încă nedescoperite; și noi vedem chiar în lumea noastră solară membrii unui sistem care se situează la o distanță enormă

unii față de alții, și cărora încă nu li s-au descoperit intervalele. Nu ar mai fi între Saturn, planeta cea mai exterioară pe care noi o cunoaștem, și cometa cea mai excentrică, care coboară către noi de la o distanță de zece ori mai mare, chiar nicio planetă a cărei mișcare s-ar apropia mai mult de cea a cometelor decât de cea a lui Saturn? Și nu ar trebui ca și alte astre, printr-o apropiere a determinărilor lor, mijlocită de o serie de membri intermediari, să se transforme treptat în comete și să facă să comunice a doua specie cu cea dintâi?

Legea după care excentricitatea orbitelor planetare este în raport cu distanța lor față de Soare susține această prezumție. Excentricitatea în mișcările planetelor crește cu distanța lor față de Soare, și planetele îndepărtate se apropie prin aceasta de determinarea cometelor. Este de presupus că există încă alte planete dincolo de Saturn, care, încă mai excentrice, și prin aceasta încă mai îndeaproape înrudite cu cometele, se transformă în cele din urmă în comete, urmând o scară continuă. Excentricitatea este: pentru Venus, $1/126$ din demi-axa orbitei sale eliptice, pentru Pământ, $1/58$, pentru Jupiter, $1/20$ și pentru Saturn, $1/17$ din aceasta; ea crește deci în mod vizibil cu distanțele. Mercur și Marte, este adevărat, fac excepție de la această lege prin excentricitatea lor mult mai mare decât le-ar permite măsura distanței lor de la Soare; dar vom afla în cele ce urmează că tocmai această cauză, pentru care unele planete au primit în formarea lor o masă mai mică, le-a lipsit de impulsunea cerută pentru o orbită circulară; în consecință, ea a atras după sine excentricitatea și a lăsat aceste planete incomplete în două privințe.

Ca urmare, nu-i posibil ca creșterea în excentricitate a corpurilor cerești care se află imediat dincolo de Saturn să fie aproximativ proporțională (*gemäßigt*) cu corpurile de sub el, și ca planetele să fie înrudite cu genul cometelor printr-o schimbare mai puțin bruscă? Căci este sigur că tocmai această excentricitate este aceea care face diferența esențială între planete și comete, și că coada și atmosfera acestora din urmă nu-i sunt decât consecințele; este la fel de sigur că aceeași cauză, oricare ar putea să fie ea, care a dat corpurilor cerești mișcările lor circulare la mari distanțe nu numai că a fost prea slabă ca să facă forța de rotație egală cu forța de cădere, prin aceasta permițând mișcările excentrice, ci a fost și prea puțin puternică pentru a aduce orbitele acestor globuri (*Kugeln*) la planul comun pe care se mișcă sferile inferioare, provocând astfel dispersia cometelor în toate regiunile.

Potrivit acestei ipoteze, s-ar putea încă spera să se descopere dincolo de Saturn noi planete care ar fi mai excentrice decât el și deci mai aproape de caracterul cometelor; dar tocmai de aceea ele nu s-ar putea vedea decât o scurtă perioadă de timp, anume în timpul periheliului lor, circumstanță care, împreună cu mica măsură a apropierii și slăbiciunea luminii, a împiedicat până acum descoperirea lor și ar trebui să o facă foarte dificilă și în viitor. Ultimă planetă și primă cometă ar putea, dacă s-ar vrea aceasta, să fie numit acel astru a cărui excentricitate ar fi așa de mare încât el ar întretăia în periheliul său orbita planetei celei mai apropiate de el, poate deci pe cea a lui Saturn.

Traducere de Alexandru Boboc