

TRADUCERI

IMMANUEL KANT

CERCETAREA CHESTIUNII, DACĂ PĂMÂNTUL ÎN ROTAȚIA LUI ÎN JURUL AXEI, PRIN CARE PRODUCE ALTERNAREA ZILEI ȘI A NOPTII, A SUFERIT VREO SCHIMBARE DE LA PRIMELE TIMPURI ALE ORIGINII SALE ȘI CUM AM PUTEA FI SIGURI DE ACEASTA, TEMĂ PROPUȘĂ DE ACADEMIA REGALĂ DE ȘTIINȚE DIN BERLIN PENTRU PREMIUL ANULUI ÎN CURS*

Decizia Academiei Regale de Științe va fi în curând adusă la cunoștință celor care au participat la Premiu pentru această temă pe acest an. Am reflectat asupra acestei întrebări și, întrucât am considerat-o numai dintr-un punct de vedere fizicist, am încercat să-mi schițez gândurile asupra acestui subiect; dar după aceea am înțeles că, prin însăși natura chestiunii, acest punct de vedere nu ar putea să aducă un răspuns la acel grad de perfecțiune pe care trebuie să-l aibă un studiu, care să poată îndreptăți acordarea Premiului.

Problema pusă de Academie constă în următoarea întrebare: *Dacă Pământul în rotația sa în jurul axei, prin care produce alternarea zilei și a nopții, a suferit, de la primele timpuri ale originii sale, vreo schimbare, care i-ar putea fi cauza, și cum am putea fi siguri de aceasta.* Tratarea acestei chestiuni ar putea fi desfășurată și în mod istoric, făcând o comparație între datele unei perioade mai îndepărtate a Antichității, în care prin lungimea anului și modificările la care se recurgea, se evita ca începutul acestuia să se deplaseze în arcul anotimpurilor, și lungimea anului determinată în epoca noastră; aceasta pentru a vedea dacă în epocile trecute un an conținea mai multe sau mai puține zile, sau ore decât acum; în primul dintre aceste cazuri, viteza rotirii axiale se diminua, în timp ce în cel de-al doilea caz, ea ar fi fost mai mărită decât cea de azi. În proiectul meu nu voi căuta să obțin un răspuns prin mijloacele ajutătoare ale istoriei. Găsesc această sursă așa de obscură

* Imm Kant, *Untersuchung der Frage ob die Erde in ihrer Umdrehung um die Achse, wodurch sie die Abwechslung des Tages und der Nacht hervorbringt, einige Veränderung seit den ersten Zeiten ihres Ursprungs erlitten habe und voraus man sich ihrer versichern könne, welche von der Königh. Akademie der Wissenschaften zu Berlin zum Preise für das Jetzlaufende Jahr aufgegeben worden*, (1754), in *KANTS WERKE*, Akademie-Textausgabe Band I - *Vorkritische Schritten I* (1747–1756), W. de Gruyter & Co., Berlin, 1968, p. 183–191.

De observat că această „Cercetare” anunță liniile principale ale construcției din „Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels” (1755). Menționăm totodată că Imm. Kant folosește pentru unități de măsură expresii utilizate în vremea lui. Dintre acestea, reținem: *Fuß* (picior), egal cu 0,314 m; *Zoll* (deget mare, picior) indică în Prusia o lungime egală cu 0,026 m.; *Tesa* (franceză: Toise), folosită ca unitate de măsură la Paris, corespunde la 1,95 m; *Rute* (prăjină), utilizat în Prusia și în Renania, corespundea la cca 3,77 m.

și informațiile ei asupra unor astfel de chestiuni atât de puțin demne de crezut, încât teoria, pe care ne-am putea-o imagina conformă principiilor naturii, ar arăta probabil ca ceva stabilit după fantezie. De aceea, am ținut să mă mențin nemijlocit la natură, ale cărei conexiuni indică în mod clar un rezultat și pot să ajute și la orientarea observațiilor istorice pe o direcție corectă.

Pământul se rotește în jurul axei lui cu o mișcare liberă care i-a fost imprimată în același timp cu formarea sa și ar continua neschimbat cu aceeași viteză și direcție în timp infinit, dacă nu ar exista nici un obstacol sau cauză exterioară ca să le întârzie sau să le grăbească. Îmi asum răspunderea de a dovedi că există realmente o cauză externă, și chiar una care va reduce treptat mișcarea Pământului și în nenumărat de lungi perioade va face chiar să înceteze această rotație. Acest eveniment, care trebuie să se întâmple o dată, este așa de important și de uimitor încât, cu toate că momentul fatal al petrecerii lui este așa de îndepărtat și, deși capacitatea globului pământesc de a fi locuit și durata genului uman nu acoperă nici a zecea parte a acestui timp, totuși, chiar și numai certitudinea acestui destin ineluctabil și apropierea continuă a naturii de el reprezintă prin sine însuși un obiect demn de admirație și de cercetare.

Dacă spațiul cosmic ar fi umplut cu o materie într-o oarecare măsură rezistentă, atunci rotația zilnică axială a Pământului ar întâlni în aceasta un obstacol neîncetat, prin care viteza sa s-ar diminua treptat și în cele din urmă ar trebui să se epuizeze. Dar această rezistență nu trebuie să îngrijoreze, după ce Newton a demonstrat, într-un mod convingător, că spațiul cosmic, cel care permite mișcarea liberă și fără impediment chiar și a vaporilor cometici ușori, este umplut cu o materie infinit de puțin rezistentă. În afară de acest obstacol improbabil, nu există nicio cauză externă care ar putea să aibă o influență asupra mișcării Pământului, decât atracția Lunii și a Soarelui, dar care, întrucât este forța universală a materiei, căreia Newton i-a destăinuit secretele într-un mod atât de clar și în afară de orice dubiu, furnizează un fundament trainic pe care se poate angaja o examinare sigură.

Dacă Pământul ar fi în întregime o masă solidă fără fluiditate, atunci nici atracția Lunii, nici cea a Soarelui nu ar putea face să i se schimbe rotația axială liberă; căci o asemenea atracție acționează asupra părții estice, cât și asupra celei vestice a globului pământesc cu o forță egală și prin aceasta nu cauzează o înclinație nici într-o parte, nici în cealaltă și, prin urmare, Pământul poate să-și continue în deplină libertate această rotație constantă, ca și cum nu ar exista nicio influență exterioară. Dar în cazul în care masa unei planete conține în sine o cantitate considerabilă de elemente în stare lichidă, atracția combinată a Lunii și a Soarelui, care mișcă această materie lichidă, va imprima Pământului o parte din această zguduire. Pământul se află într-o astfel de situație. Apele Oceanului acoperă cel puțin a treia parte din suprafața sa și, prin atracția presupuselor corpuri cerești, este în mișcare continuă, iar aceasta este orientată chiar spre partea opusă rotației axiale. Este așadar important să vedem dacă nu această cauză este în stare să producă anumite modificări rotației sale. Atracția Lunii, care are cea mai mare participare la

această acțiune, menține apele Oceanului într-o învolburare neîncetată, prin care apa tinde să se retragă și să se ridice din nou în punctele care cad vertical chiar pe poziția Lunii, fie pe emisfera prin care ea se înfățișează, fie pe cea opusă; și cum aceste puncte de înaltă mare se deplasează de la Est spre Vest, comunică întregii ape a Oceanului o undulare continuă chiar în această direcție. Experiența navigatorilor a pus mai demult în afară de îndoială această mișcare universală, și au observat-o mult mai clar în strâmtori și golfuri, unde apa își mărește viteza întrucât trebuie să străbată un pasaj îngust. Cum această unduire este exact opusă direcției de rotație a Pământului, avem astfel o cauză pe care o putem sigur socoti că este în stare de a slăbi și de a reduce neîncetat această rotație.

Este adevărat însă că, dacă se confruntă încetineala acestei mișcări cu viteza Pământului, infima cantitate de apă cu dimensiunile Globului și ponderea primei cu greutatea celui din urmă ar putea să pară că această acțiune nu ar fi de luat în seamă. Dar, dimpotrivă, dacă se ia în considerare faptul că acest impuls este neîncetat, că a durat dintotdeauna și se va menține totdeauna, că rotația Pământului este o mișcare liberă, în care cea mai mică cantitate de mișcare de care este privat nu este recuperabilă, cauza diminuată este activă în aceeași putere, și pentru un filosof ar fi o neiertată prejudecată să declare ca irelevantă o acțiune care, printr-o continuă însumare, trebuie să conducă în cele din urmă și la epuizarea celei mai mari cantități.

Pentru a putea aprecia într-o anumită măsură mărimea acțiunii pe care mișcarea continuă a Oceanului de dimineața până seara o opune rotației axiale a Pământului, vrem să calculăm numai impactul (Anfall) pe care îl are Oceanul asupra coastelor orientale ale continentului american, dacă prelungim până la ambii Poli extinderea acestuia prin care înlocuim ceea ce lipsește de aici prin capătul ascuțit al Africii și prin coastele orientale ale Asiei. Ne asumăm faptul că viteza mișcării Oceanului menționat corespunde unui picior pe secundă sub Ecuator și se diminuează la Poli proporțional cu viteza mișcării cercului paralelei; în fine, dacă se măsoară în profunzime verticală înălțimea acelei suprafețe pe care uscatul o expune acțiunii apei ca fiind de *100 toises* (măsură franțuzească de șase picioare), atunci vom găsi că forța cu care marea apasă cu mișcarea ei această fâșie opusă ei este egală cu greutatea unui corp de apă (Wasserkörper), a cărui bază este egală cu întreaga suprafață imaginată de noi, care merge de la un Pol la altul, a cărei înălțime este egală cu 1/124 picioare. Această masă de apă care încorporează 1/100.000 Tesa cubici este depășită de mărimea Globului de 123 milioane de ori; și cum greutatea acesteia (a masei de apă) apasă totdeauna în direcție contrară mișcării Pământului, se poate determina astfel ușor cât timp ar trebui să treacă până când acest obstacol ar duce la epuizarea totală a mișcării terestre. Ar fi nevoie pentru aceasta de 2 milioane de ani, dacă se admite că viteza curentului mării a fost constantă până la sfârșitul procesului și că Globul ar păstra aceeași densitate cu cea a materiei apelor. Din acest moment, diminuarea vitezei măsurată în mici perioade, de exemplu într-un timp de 2 milioane de ani, în care sus-numita diminuare nu atinge încă nivele

înalte, încetinirea trebuie să se mențină astfel încât cursul unui an să fie mai scurt cu opt ore și jumătate decât până acum, deoarece rotația axială a devenit mult mai lentă.

Acum însă diminuarea mișcării zilnice suferă prin aceste mari delimitări, întrucât: 1. densitatea masei totale a Globului nu este, cum s-a presupus aici, egală cu aceea a greutății specifice a apei; 2. viteza fluxurilor în marea deschisă pare să fie mult mai mică decât un picior dintr-o secundă; pe de altă parte însă, această lipsă este compensată mai mult decât este necesar, prin faptul că: 1. forța Globului terestru, care a fost calculată aici, ca în mișcarea de curgere continuă, cu viteza unui punct sub Ecuator, este numai o rotație axială mult inferioară celei a fluxurilor; pe lângă aceasta, încă un obstacol, adus pe suprafața unui glob ce se rotește prin el însuși, are avantajul unei pârgii, care, în virtutea distanțării sale de centru, face ca aceste două cauze, luate împreună, să reducă, prin curgerea apelor cu $5/2$ dimensiunea impactului; în al 2-lea rând însă, și acesta este un factor important, acțiunea Oceanului în mișcare nu produce numai rupturi, cu toate nivelele nisipului mării, continente, insule și stânci, ci este exercitată asupra întregii suprafețe a adâncimii mării, care, în oricare punct, este incomparabil mai mică decât impactul vertical obținut în primul calcul; dar prin mărimea volumului care survine, care depășește numita suprafață de $1/8$ milioane de ori, trebuie să fie considerată de importanță excepțională.

După toate acestea, nu mai poate fi nicio îndoială că mișcarea continuă a Oceanului de dimineața până seara, întrucât constituie o putere reală și constantă, contribuie într-o certă măsură la încetinirea rotației axiale a Pământului, iar efectul acesteia trebuie să fie negreșit observabil în lungi perioade. Acum pot să se introducă ușor mărturiile istoriei, ca să susțină această ipoteză; numai că, trebuie să mărturisesc, că nu pot să întâlnesc nici măcar urma unui eveniment care să poată fi presupus ca probabil, și las altora meritul de acoperi pe cât posibil această lipsă.

Dacă Pământul se apropie cu pași repezi de stadiul încetării rotației sale, perioada acestei schimbări va fi împlinită atunci când suprafața lui va fi într-un repaos față de cea a Lunii, adică atunci când se va roti în jurul propriei axe în același timp în care Luna se rotește în jurul lui, și ca urmare îi va întoarce totdeauna aceeași față. Această situație este cauzată de mișcarea materiei lichide, care acoperă o parte a suprafeței sale numai până la o adâncime destul de neînsemnată. Dacă Pământul ar fi până în centru în întregime în stadiu lichid, atracția Lunii ar aduce rotația sa chiar în timp mai scurt până la starea unei rămășițe informe. Aceasta ne și clarifică asupra cauzei pentru care Luna, în rotația sa în jurul Pământului, a trebuit să îi întoarcă totdeauna aceeași față. Nu un surplus de greutate a părții întoarse spre noi asupra celeilalte este cauza care face să-i vedem totdeauna aceeași față, ci rotația uniformă a Lunii în jurul axei sale în același timp cu rotația sa în jurul Pământului. De aici se poate conchide cu convingere că atracția pe care Pământul a exercitat-o asupra Lunii în momentul formării sale originare, pe când masa lui era încă lichidă, trebuia să fi adus, în felul menționat, până la un fel de rămășiță, rotația

axială pe care în acel timp acest satelit putea totuși să o efectueze probabil cu o mai mare viteză. De aici se poate deduce că Luna este un corp ceresc format mai târziu, care s-a adăugat Pământului după ce acesta din urmă abandonase deja starea lui lichidă și căpătase o stare solidă; altfel atracția Lunii l-ar fi supus inevitabil în scurt timp aceluiași destin pe care Luna l-a suportat de la Pământul nostru. Cea din urmă observație se poate considera ca o probă a unei istorii naturale a cerului, în care cea dintâi stare a naturii, crearea corpurilor cerești și cauzele relațiilor sistematice pot să fie deduse din caracteristicile pe care le indică interacțiunile Universului. Această considerație care, la scală mai mare sau, mai bine zis, infinită este cea a unei istorii a Pământului și poate fi ea însăși tot așa de credibilă la acele dimensiuni și la acele eforturi de a descrie Globul pământesc care au fost proiectate în epoca noastră. În acest proiect, eu am concentrat o lungă serie de reflecții pe acest subiect și le voi insera într-un sistem pe care îl voi publica în curând sub titlul: *Cosmogonie sau încercare de a deduce originea Universului, formarea corpurilor cerești și cauzele mișcării lor din legile universale ale mișcării materiei conform teoriei lui Newton.*

Traducere de Alexandru Boboc