



# Isaac **Newton**

James Gleick

Traducere din engleză de  
Dan Crăciun



PUBLICA

# Cuprins

Cuvântul traducătorului .....	9
Isaac Newton .....	19
<b>1. Ce ocupație ți s-ar potrivi?</b> .....	<b>25</b>
<b>2. Unele probleme filozofice</b> .....	<b>35</b>
<b>3. Pentru rezolvarea problemelor prin mișcare</b> .....	<b>47</b>
<b>4. Două mari corpuri cerești</b> .....	<b>63</b>
<b>5. Corpuri și simțuri</b> .....	<b>75</b>
<b>6. Cea mai bizară, dacă nu cea mai remarcabilă descoperire</b> .....	<b>83</b>
<b>7. Rezistență și reacție</b> .....	<b>95</b>
<b>8. În mijlocul unui vârtej de vânt</b> .....	<b>105</b>
<b>9. Toate lucrurile sunt coruptibile</b> .....	<b>115</b>
<b>10. Erezie, blasfemie, idolatrie</b> .....	<b>123</b>
<b>11. Primele principii</b> .....	<b>131</b>
<b>12. Orice corp se menține</b> .....	<b>143</b>

13. Este el un om ca toți ceilalți? .....	159
14. Nimeni nu-și este martor în propria cauză .....	175
15. Chip de marmură al unui spirit .....	193
Note .....	211
Mulțumiri și surse .....	269

## Isaac Newton

Isaac Newton a spus că el văzuse mai departe stând pe umerii unor giganți, dar nu a crezut acest lucru. S-a născut într-o lume de întuneric, obscurantism și magie; a dus o viață bizar de castă și plină de obsesii, lipsit de părinți, iubite și prieteni; s-a sfădit amarnic cu mari bărbați care i-au ieșit în cale; a ajuns cel puțin o dată în pragul nebuniei; și-a învăluit opera în taină; și totuși, a descoperit mai mult din miezul esențial al cunoașterii omenești decât oricine altcineva de dinainte sau de după el. A fost principalul arhitect al lumii moderne. A rezolvat străvechile enigme filozofice ale luminii și ale mișcării și a descoperit efectiv gravitația. A arătat cum să fie precise traiectoriile corpurilor cerești și astfel a stabilit locul nostru în cosmos. El a făcut din cunoaștere ceva consistent: cantitativ și exact. El a stabilit principii, iar acestea sunt numite legile lui.

Singurătatea a fost o parte esențială a geniului său. În tinerețe a asimilat sau a redescoperit cea mai mare parte din matematica știută de omenire și, apoi, a inventat analiza matematică – mașinăria prin care lumea modernă înțelege schimbarea și curgerea –, dar a păstrat această comoară pentru sine. S-a retras în izolare în anii săi fertili, dându-se celei mai secrete dintre științe, alchimia. S-a temut de lumina expunerii publice, s-a ținut departe de critici și controverse și rareori și-a publicat operele. Străduindu-se să descifreze enigmele universului, a aruncat mănuașă tainei complicate în care le-a văzut încifrate. S-a ținut la distanță de alți filozofi chiar și după ce

devenise o emblemă națională – Sir Isaac, șef al Monetăriei, președinte al Societății Regale, cu chipul gravat pe medalii și descoperirile preaslăvite în versuri.

„Nu știu cum aş putea să par în ochii lumii”, a spus el înainte de moarte, „dar, în ceea ce mă privește, mi se pare să fi fost doar un țânc jucându-se la țărm de mare, amuzându-mă să gădesc din când în când o pietricică mai fină sau o scoică mai frumoasă decât în mod obișnuit, în vreme ce marele ocean al adevărului se întindea nedescoperit în fața mea.”<sup>1</sup> O analogie evocatoare, des citată în secolele următoare, însă Newton nu s-a jucat niciodată pe țărmul mării, nici țânc, nici bărbat în toată firea. Născut undeva la țară, într-un sătuc izolat, fiul unui fermier analfabet, a trăit într-o națiune insulară și a explicat felul în care luna și soarele atrag mările pentru a crea marea, dar probabil că nu a văzut oceanul cu ochii lui. El a înțeles marea prin gândire abstractă și calcul matematic.

Cărarea vieții lui pe fața pământului abia dacă a măsurat 150 de mile: de la un cătun din ruralul Lincolnshire spre sud, în orașul universității Cambridge, și de acolo către Londra. S-a născut în iatacul unei case țărănești de piatră în ziua de Crăciun, în anul 1642 (după cum era ținut calendarul în Anglia – însă calendarul era decalat față de soare). Tatăl lui, Isaac Newton, țăran liber, s-a căsătorit la treizeci și cinci de ani, s-a îmbolnăvit și a murit înainte de nașterea fiului său. Limba engleză posedă un cuvânt pentru aceasta: copilul era postum, socotindu-se puțin probabil să-i semene tatălui.

Primul Isaac Newton a lăsat puține în urma lui: câteva oi, ceva orz și niște mobilă simplă. Și-a confirmat testamentul cu un X, căci, aidoma celor mai mulți dintre compatrioți, nu știa să scrie și să citească. Lucrase pământul în Woolsthorpe, un loc cu păduri, pârlouge, gârle și izvoare, unde sub solul subțire se găsea calcar cenușiu, din care se ridicaseră câteva case care

să dureze ceva mai mult decât obișnuitele colibe din lemn și lut. Un drum de pe vremea Imperiului Roman trecea prin apropiere, ducând spre nord și sud, un memento al încă nedepășitei tehnologii antice. Uneori, copiii dezgropau monede străvechi sau rămășițe dintr-o villa sau dintr-un zid de cetate.<sup>2</sup>

Al doilea Isaac Newton a trăit optzeci și patru de ani, bolnav de gută și bogat. A murit la Londra spre sfârșitul iernii anului 1727, după o lungă și chinuitoare agonie, din pricina unei pietre la rinichi. Pentru prima oară, Anglia a acordat funeralii de stat unui supus a cărui realizare se situa pe tărâmul minții. Lordul Cancelar, doi duci și trei conți au purtat sicriul, urmați de majoritatea membrilor Societății Regale. Trupul neînsuflețit a fost expus vreme de opt zile la Westminster Abbey și a fost îngropat în naosul catedralei. Deasupra mormântului a fost sculptat un monument bogat împodobit, din marmură sură și albă: trupul lui Newton, culcat; globul ceresc, marcat cu traiectoria unei comete din 1680; și niște îngerași jucându-se cu o prismă și cântărind soarele și planetele. O inscripție în latinește preamărea „forța aproape divină a minții” sale și „principiile matematice deosebit de personale” și declara: „Muritorii se bucură că a existat o atât de mare podoa-bă a rasei omenești”. Pentru Anglia, continentul Europei și apoi restul lumii, povestea lui Newton stătea să înceapă.

Scriitorul francez ce-și luase numele de Voltaire tocmai sosisse la Londra. A fost uimit de funeraliile regești și s-a amuzat de tot ceea ce era newtonian. „Un francez sosit la Londra găsește lucruri foarte diferite”, consemna el. „Pentru noi, presiunea lunii este cauza mareelor oceanice; pentru englezi, marea gravitează înspre lună, astfel încât, atunci când voi credeți că luna ar trebui să ne dăruie fluxul, acești domni cred că ar trebui să aveți reflux.” Îi plăcea lui Voltaire să-l compare pe Newton cu recent dispărutul erou filozof al națiunii sale, René Descartes:

„Pentru cartezienii dumneavoastră, totul este mișcat de un impuls pe care nu-l înțelegeți cu adevărat, pentru domnul Newton mișcarea se petrece datorită gravitației, a cărei cauză abia dacă este mai bine cunoscută.” Concepțiile cele mai fundamentale erau noi și mult dezbătute în cafenele și saloane. „La Paris vedeți pământul de forma unui pepene, la Londra este turtit la capete. Pentru un cartezian, lumina există în aer, pentru un newtonian, vine de la soare în șase minute și jumătate.” Descartes era un visător; Newton, un înțelept. Descartes a trăit experiența poeziei și a iubirii; Newton, nu. „În decursul unei vieți atât de lungi nu a avut nici pasiuni, nici slăbiciuni; nu s-a apropiat niciodată de o femeie. Acest lucru mi-a fost confirmat de către medicul și chirurgul care i-au fost alături atunci când a murit.”<sup>3</sup>

Ceea ce a aflat Newton rămâne esența a ceea ce știm, aparent prin propria noastră intuiție. Legile lui Newton sunt legile noastre. Suntem newtonieni, fervenți și zeloși, atunci când vorbim despre forțe și mase, despre acțiune și reacțiune; atunci când spunem că o echipă sportivă sau un candidat politic au „avânt” sau impuls; când remarcăm inerția unei tradiții sau birocrății; și atunci când întindem brațul și simțim forța gravitației de jur-împrejur, tragându-l spre pământ. Prenewtonienii nu au simțit o astfel de forță. Înainte de Newton, cuvântul englezesc *gravity* desemna o stare de spirit – seriozitate, solemnitate – sau o calitate intrinsecă. Obiectele puteau să aibă greutate sau ușurință, iar cele grele aveau o tendință descendentă, către locul lor potrivit.<sup>4</sup>

Noi am asimilat newtonianismul ca fiind deopotrivă cunoaștere și credință. Îi credem pe savanți atunci când calculează traiectoriile trecute și viitoare ale cometelor și ale navelor spațiale. Mai mult decât atât, știm că nu fac aceste lucruri prin magie, ci doar prin tehnică. „Peisajul s-a schimbat atât de total,

modurile de gândire au fost afectate atât de profund, încât este foarte greu să pricepem cum era înainte”, spune cosmologul și relativistul Hermann Bondi. „Este foarte dificil să înțelegem cât de totală a fost schimbarea de perspectivă pe care a produs-o el.”<sup>5</sup> Creația, a văzut Newton, se desfășoară pe baza unor reguli simple, modele repetate pe distanțe nelimitate. Drept urmare, noi căutăm legi matematice ale ciclurilor economice și ale comportamentului uman. Considerăm că universul este calculabil.

El a început cu pietrele de temelie ale cunoașterii: timp, spațiu, mișcare. *Nu definesc timpul, spațiul, poziția și mișcarea, întrucât sunt bine știute de către toată lumea*, scria el pe la mijlocul vieții – pe atunci un profesor retras, obscur teolog și alchimist, ce rareori ieșea din camera sa de la Trinity College, Cambridge.<sup>6</sup> Însă avea de gând să redefinească acești termeni. I-a scos din obscuritatea limbii de toate zilele. I-a standardizat. Definindu-i, i-a căsătorit, pe fiecare cu ceilalți.

Și-a înmuiat pana într-o cerneală de nucă galică și a pus pe hârtie o scriitură latinească minusculă, înghesuind cuvintele unele în altele: *Oamenii obișnuiți concep acele cantități fără nicio altă idee în afară de relația pe care o au cu obiectele sensibile. Și de aici se ivesc anumite prejudecăți...* La vremea aceea, scrisese peste un milion de cuvinte și nu publicase aproape niciunul. Scria pentru sine, așternând pe hârtie numere pe rânduri subțiri ca pânza de păianjen și pe coloane lungi. Calcula așa cum majoritatea oamenilor visează cu ochii deschiși. Fluxul gândirii sale oscila între engleză și latină. Scria ca să citească, copiind cărți și manuscrise cuvânt cu cuvânt, uneori același text iar și iar. Mai degrabă cu hotărâre decât cu voioșie, scria ca să gândească, să mediteze și să-și ocupe mintea febrilă.

Numele său indică un sistem al lumii. Dar pentru Newton însuși nu exista completitudine, ci numai o căutare –

dinamică, proteică și nesfârșită. Niciodată nu a separat materia și spațiul de Dumnezeu. Nu a eliminat niciodată calitățile oculte, ascunse, mistice din viziunea sa despre natură. A căutat ordinea și a crezut în ordine, dar nu și-a întors nicidecum privirea dinspre haos. Dintre toți oamenii, el singur nu a fost newtonian.

Informația circula pe atunci cu greutate și în mod nesigur, în cadrul încă restrânsei specii umane, dar el a creat o metodă și un limbaj care au triumfat în timpul vieții sale și au căpătat o tot mai mare influență cu trecerea fiecărui secol. El a deschis o ușă care conducea către un nou univers: situat în timp și spațiu absolut, deopotrivă fără de măsură și măsurabil, mobilat cu știință și mașini, guvernat de industrie și legea naturală. Geometrie și mișcare, mișcare și geometrie; Newton le-a contopit făcându-le una. Odată cu apariția relativității lui Einstein, s-a spus adesea că știința newtoniană a fost „răsturnată” sau „înlocuită”, dar nu a fost așa. Ea a fost consolidată și extinsă.<sup>7</sup>

„Norocos Newton, ferice copilărie a științei!”, spunea Einstein. „Pentru el, natura era o carte deschisă. El se înalță în fața noastră puternic, sigur și solitar.”<sup>8</sup>

Și totuși, el ne vorbește cu fereală și încifrat.

## 1 | Ce ocupație i s-ar potrivi?

Medievală, într-o stare destul de proastă, ferma din Woolsthorpe se cuibărea pe un deal de lângă râul Witham. Cu ușa ei scundă de la intrare și ferestrele oblonite, bucătăria de truditori și podelele dezgolite din lemn de frasin și de tei, casa aparținuse strămoșilor lui Newton vreme de numai douăzeci de ani. În spate se aflau niște meri. Oile pășteau pe câțiva acri de primprejur.

Isaac s-a născut într-o cămăruță de la etaj. Potrivit legii feudale, această casă era un conac, iar băiețelul fără tată era stăpânul ei, cu autoritate seniorală asupra câtorva arendași din bordeiele învecinate. Nu-și putea urmări arborele genealogic decât până la bunicul său, Robert, care era îngropat în curtea bisericii, la vreo milă depărtare către răsărit. Cu toate acestea, băiatul se aștepta să trăiască stăpânind ferma în locul tatălui pe care nu apucase să-l cunoască. Mama sa, Hannah Ayscough, era de origine nobilă. Fratele ei, reverendul William Ayscough, a studiat la Universitatea Cambridge înainte de a intra în rândurile clerului anglican; acum ocupa o parohie într-un sat aflat la două mile distanță. Pe când Isaac avea trei ani, mama sa, văduvă, se apropia de treizeci. Ea a acceptat cererea în căsătorie a unui alt paroh din vecinătate, Barnabas Smith, un om bogat aproape de două ori mai vârstnic. Smith dorea o soție, nu un fiu vitreg; conform termenilor negociați ai căsătoriei lor, Hannah l-a părăsit pe Isaac în casa din Woolsthorpe, lăsându-l în grija bunicii lui.<sup>1</sup>

Războaie s-au purtat în țară de-a lungul întregii lui copilării. Marea Rebeliune, ce a durat un deceniu, a izbucnit în anul nașterii sale: parlamentarii în luptă cu regaliștii, puritanii ce respingeau idolatria pe care o vedeau în Biserica Angliei. Dezordine, armate de mercenari hărțuindu-se pretutindeni în Midlands. Lăncieri și muschetari treceau uneori pe câmpurile de lângă Woolsthorpe.<sup>2</sup> Bande jefuiau fermele pentru provizii. Anglia era în război cu ea însăși și, totodată, din ce în ce mai mult, conștientă de sine – de naționalitatea și de specificitatea sa. Oricât de divizată, zguduită de conflicte legate de forme eclesiastice și credințe religioase, națiunea săvârșea o adevărată revoluție. Puritanii triumfători au respins absolutismul și au negat dreptul divin al monarhiei. În 1649, curând după ce Isaac împlinise șase ani, Charles Stuart, regele, a fost decapitat lângă zidul palatului său.

Această țară rustică acoperea a mia parte din suprafața terestră, ruptă de continent acum 13 000 de ani, odată cu încălzirea planetei și topirea calotei polare. Triburi prădalnice, venite pe apă, s-au așezat pe coastele sale în valuri și s-au răspândit pe dealurile și în văile sale, unde s-au adunat în sate. Ceea ce știau sau credeau despre natură depindea, în parte, de utilizarea tehnologiei. Învățaseră să exploateze forțele apei și ale vântului ca să stoarcă, să macine și să lustruiască. Furnalul, forja și moara își găsiseră locul într-o economie care, prin intermediul lor, a devenit mai specializată și mai ierarhizată. Oamenii din Anglia, ca și în multe alte comunități, prelucrau metalul – ceainice de aramă și alamă, ștăngi și cuie de fier. Făceau sticlă. Aceste meșteșuguri și materiale erau premisele unui mare salt al cunoașterii. Alte premise erau lentilele, hârtia și cerneala, ceasurile mecanice, sistemele numerice capabile să indice fracțiuni indefinit de mici și serviciile poștale răspândite pe sute de mile.

În momentul nașterii lui Newton, se formase o mare metropolă, cu aproape 400 000 de locuitori; niciun alt oraș nu egala nici măcar a zecea parte a sa. Anglia era încă o țară de sate și ferme, anotimpurile sale fiind stabilite de calendarul creștin și de ritmurile agricole: fătutul mieilor și al vițelilor, cositul și culesul recoltei. Anii cu recolte proaste aduceau foametea peste tot.<sup>3</sup> Muncitori hoinari și vagabonzi alcătuiau o mare parte din populație. Dar se forma o clasă independentă de meșteșugari și comercianți: negustori, prăvăliași, farmaciști, geamgii, tâmplari și arpentori, cu toții dezvoltând o viziune practică, mecanicistă asupra cunoașterii.<sup>4</sup> Foloseau numere și făceau unelte. Nucleul unei economii manufacturiere prindea contur.

Când Isaac era destul de mare, a mers la școala învățătoarei din sat, unde a învățat să citească, a studiat Biblia și a psalmodiat tabla înmulțirii. Era micuț pentru vârsta lui, singuratic și părăsit. Uneori, își dorea să-l vadă pe tatăl vitreg mort, ca și pe mama sa: într-o criză de furie, a amenințat să le dea foc la casă și să-i ardă de vii. Câteodată, își dorea propria moarte, știind că această dorință era un păcat.<sup>5</sup>

În zilele senine, razele soarelui se furișau pe perete. La fel și umbra, în timp ce lumina părea să pătrundă pe fereastră – sau venea cumva din ochi? Nimeni nu știa. Soarele proiecta linii înclinate, un ecou dinamic în lumini și umbre al cadrului ferestrei, uneori puternic contrastante, alteori estompate, dând expresie unei geometrii tridimensionale de planuri intersectate. Detaliile erau greu de întrevăzut, deși Soarele era cel mai regulat dintre corpurile cerești, cel ale cărui cicluri defineau deja măsurile timpului. Isaac zgâria figuri geometrice grosolane, cercuri cu arii înscrise, și bătea cu ciocanul cuie de lemn în pereți și țărugi în pământ ca să măsoare timpul cu exactitate, din sferă în sferă de oră.<sup>6</sup> A gravat cadrane solare în

piatră și a cartografiat umbrele lăsate de gnomoni. Aceasta însemna să vadă timpul înrudit cu spațiul, durată ca lungime, lungimea unui arc de cerc. Măsura distanțele mici cu sfoară și traducea inchii în minutele unei ore. Trebuia să revizuiască metodic această translație pe măsură ce se schimbau anotimpurile. În timpul zilei, soarele se înălța și cobora; de-a lungul anului, poziția lui pe cer se deplasa ușor față de stelele fixe și trasa un opt puțin răsucit,<sup>7</sup> o figură vizibilă numai pentru ochiul minții. Isaac a conștientizat acest model cu mult înainte de a-l fi înțeles ca pe un produs al unei duble ciudățenii, orbita eliptică a pământului și înclinația axei sale.

În Woolsthorpe oricine dorea să știe cât e ora consulta cadranele lui Isaac.<sup>8</sup> „O Doamne! O viață fericită-mi pare“, spunea Henric al VI-lea al lui Shakespeare, „să sapi cadrane bizare, punct cu punct la rând, minutele cum fug văzând“.<sup>9</sup> Cadranele solare – ceasuri de umbră – încă măsurau timpul pentru majoritatea oamenilor, deși la unele biserici timpul putea fi aflat cu ajutorul ceasurilor mecanice. Noaptea, stelele ocupau bolta albastră a cerului; luna sclipea și pâlea, trasând propria ei cale, în bună măsură asemănătoare cu cea a soarelui, deși nu întru totul – aceste globuri mari, guvernând anotimpurile, luminând ziua și noaptea, erau parcă legate prin niște sfori invizibile.<sup>10</sup> Cadranele solare încorporau o cunoaștere practică ce fusese rafinată timp de milenii. La ceasurile solare mai primitive, orele erau inegale și variau în funcție de anotimp. Versiunile mai bune au căpătat precizie și au stimulat un sentiment diferit al timpului însuși: nu numai un ciclu recurent sau o calitate mistică ce influențează evenimentele, ci durată măsurabilă, o dimensiune. Și totuși, nimeni nu putea să ducă la perfecțiune și nici măcar să înțeleagă cadranele solare până când nu aveau să fie asamblate toate piesele mișcătoare ale unui puzzle: umbrele, ritmurile, orbitele planetelor,

geometria specială a elipsei, atracția materiei de către materie. Toate alcătuiau o singură problemă.

Când Isaac avea zece ani, Barnabas Smith a murit, iar Hannah s-a întors la Woolsthorpe, aducând cu ea încă trei copii. Ea l-a trimis pe Isaac la școală, la opt mile distanță pe Marele Drum de Nord, la Grantham, un târg de câteva sute de familii – pe vremea aceea și garnizoană. Grantham avea două hanuri, o biserică, o primărie, o farmacie și două mori de măcinat porumb și malț.<sup>11</sup> Opt mile era o distanță prea mare pentru a fi bătută zilnic cu piciorul; Isaac s-a cazat la farmacist, William Clarke, pe High Street. Băiatul dormea la mansardă și a lăsat semne ale prezenței sale, încrustându-și numele pe masă și desenând cu mangal pe pereți: păsări și animale, oameni și corăbii, sau cercuri și triunghiuri abstracte.<sup>12</sup>

La Kings School, într-o singură clasă și cu o disciplină puritană strictă, învățătorul Henry Stokes îi învăța pe cei opt băieți latină, teologie, ceva greacă și ebraică. În majoritatea școlilor englezești, aceasta ar fi fost cam tot, dar Stokes a mai adăugat ceva aritmetică practică pentru viitorii săi fermieri: în cea mai mare parte, elemente de măsurare a ariilor și figurilor geometrice, algoritmi de măsurători geodezice și de marcarea terenurilor cu sfoara, calculul acrilor (deși acrul încă era diferit de la un comitat la altul sau în funcție de rodnicia pământului).<sup>13</sup> El oferea un pic mai mult decât ar fi avut nevoie un fermier: cum se înscriu poligoane regulate într-un cerc și cum se calculează lungimea fiecărei laturi, așa cum procedase Arhimede pentru estimarea valorii lui  $\pi$ . Isaac a scrijelit diagramele lui Arhimede pe perete. A pășit în cel de-al doisprezecelea an în cea mai proastă poziție, singur, zbuciumat și pus pe hartă. Se bătea cu ceilalți băieți în curtea bisericii; câteodată se lăsa cu nasuri însângerate. A umplut un caiet de exerciții de latină cu fraze neșlefuite, unele copiate, altele inventate, înfățișând o