

## **Albert Einstein** **(1879 – 1955)**

Einstein a devenit un simbol al științei moderne, o figură care a răsturnat toate tiparele definiției americane a eroului. Einstein a fost primul superstar intelectual și și-a câștigat popularitatea în singurul fel pe care îl puteau accepta americanii – printr-o inteligență intuitivă, neacademică, aplicând descoperirile minții sale geniale la lucruri pragmatice, precum rachetele și bomba atomică.

Pe Einstein l-a ajutat enorm faptul că nu era asociat cu nici o instituție de învățământ universitar cu renume și că statutul său nu depindea de o creditare oficială – lucruri față de care americanii au o atitudine duală: insistă asupra lor și, pe de altă parte, nu au încredere în ele. Dimpotrivă, Einstein a fost savantul care a câștigat simpatia mulțimilor, a oamenilor obișnuiți cu toate că vorbea limba obscură, oraculară a matematicilor. Părea venit de pe altă planetă, plutind desupra aspectelor vieții obișnuite, în modul care li se pare atât de fascinant oamenilor obișnuiți: un visător, un savant cu capul în nori.

Albert Einstein s-a născut pe 14 martie 1869 la Ulm, un oraș modest din Germania, într-o familie de everi. Tatăl său, Hermann Einstein, era electrician și avea veleități de inventator. Mama sa, Pauline Koch, avea o fire serioasă și înclinații muzicale, interpretând foarte bine la pian sonatele lui Beethoven – de la ea va moșteni Albert Einstein pasiunea pentru muzica clasică. Fratele mamei sale, Caesar Koch, inginer de profesie, care locuia împreună cu familia, a avut o influență foarte mare asupra copilului, mai ales în ceea ce privește științele exacte. Unchiul săi l-a revelat lui Einstein latura pasionantă a matematicii: „Este o știință amuzantă. Când alergăm după un animal și nu putem să-l prindem, îl denumim pentru moment cu x și continuăm să-l urmărim până când îl vârfăm în sac.”

Când micul Albert avea 5 ani, tatăl său l-a arătat o busolă de buzunar – un obiect care l-a fascinat realmente. Proprietatea misterioasă a acului busolei de a reveni la aceeași poziție, indiferent de orientarea cadrului, l-a impresionat pe copil. Un an mai târziu, părinții l-au luat un profesor de vioară, dar muzica l-a lăsat aproape indiferent pe copil până în ziua când a descoperit sonatele lui Mozart. Din acest moment, cântatul la vioară a devenit una dintre pasiunile viitorului savant. Copilul

Albert Einstein era timid și singuratic și îi plăcea să se joace singur în parc și în pădure.

Elev la școala primară a parohiei din care făcea parte familia lui, Einstein își întrecea cu mult colegii de clasă la matematici, dar avea rezultate proaste la celelalte materii.

Einstein începuse să vorbească târziu, spre exasperarea familiei sale, și până la 9 ani a avut dificultăți de exprimare. Acest lucru, precum și faptul că era un școlar meditativ și retras, îl făcea să pară în ochii profesorilor săi un elev mediocru, un copil nu prea înzestrat intelectual.

La 10 ani, Einstein a intrat la gimnaziul Luitpold din Munchen. La sfârșitul secolului al XIX-lea, sistemul de învățământ din gimnazii era foarte rigid, elevii primind o educație care aducea cu disciplina militară. Mai târziu, Einstein avea să mărturisească faptul că, în școala generală, profesorii săi îi păreau a fi niște șerpi, iar mai târziu cei din gimnaziu se purtau precum niște locotenenți.

Colegiul a fost o experiență dureroasă pentru Einstein. Era dezgustat de felul cum se predau în școală strategiile militare. Profesorii lui Einstein erau nemulțumiți de el și îi spuneau că nu o să se aleagă nimic de el niciodată-

La 12 ani, tânărul Einstein a primit o cărticică despre geometria euclidiană. Mai târziu, mărturisește: „O asemenea claritate și siguranță au exercitat o atracție indescritibilă asupra mea”.

La colegiul Luitpold, care mai târziu va purta numele lui, Einstein l-a întâlnit pe Max Talmud, student la medicină care îl va îndemna să citească lucrările de vulgarizare științifică ale lui Bernstein, cartea „Forță și materie” a lui Buchner și „Critica rațiunii pure” a lui Kant. Între Talmud și adolescentul Einstein se leagă o prietenie strânsă bazată pe interesul lor comun pentru știință și filosofie. În anul 1890, Einstein a cunoscut o fază religioasă foarte intensă, care a durat aproape un an. În următorii cinci ani, Einstein a aprofundat studiul matematicilor superioare, în special calculul diferențial și integral.

Dar această perioadă a luat sfârșit, pentru că mica întreprindere de dezvoltare a invențiilor electrice pe care o deschisese tatăl său cunoștea eșec după eșec. Părinții l-au sfătuit să lase deoparte „prostiile filosofice” și să se întoarcă la „viața reală” pentru a-și câștiga existența. Dar tânărul nu se vedea practicând meseria tatălui său și nici

acceptând o carieră de funcționar într-un birou. Singura sa dorință era de a descoperi câteva dintre misterioasele legi ale lumii fizice.

Einstein a încercat să intre la ETH, Institutul Federal de Tehnologie Elvețiană, dar a picat examenul de admitere; pe tot parcursul studiilor sale fusese un elev supradotat la matematici, dar lipsit de orice înclinație spre disciplinele biologiei și ale științelor umane. Totuși directorul Politehniciei, frapat de cunoștințele de fizică și matematică ale lui Einstein, l-a îndemnat să obțină diploma de absolvire a studiilor dintr-o școală elvețiană: școala cantonală din orașul Aarau.

În 1896, Einstein obține un certificat care atestă faptul că nu este cetățean german. Va rămâne apatrid în următorii cinci ani. După ce a obținut diploma la școala din Aarau, Einstein a reușit să intre, fără examen, la ETH. Pe 29 septembrie s-a mutat la Zurich. Printre colegii săi de studenție se aflau Marcel Grossmann, cu care Einstein va lega o prietenie durabilă, și Mileva Maric, o studentă de origine sârbă care va deveni prima soție a lui Einstein.

În 1899, Einstein cere în mod oficial cetățenia elvețiană. Un an mai târziu, obține diploma ETH și încearcă să obțină un post de asistent acolo, dar fără nici un rezultat. Este anul în care trimite primul său articol la prestigioasa revistă științifică *Annalen der Physik*.

Încercând în zadar să obțină un post conform specialității sale, Einstein trebuia să se mulțumească cu un post obscur de agent într-un birou de brevetare a invențiilor din Berna, sarcina sa fiind să facă o primă examinare a invențiilor care se prezentau biroului.

Stabilit la Berna, Einstein se căsătorește cu Mileva Maric, prietena sa din studenție, în ciuda împotrivirii familiei sale. Cu câțiva ani mai mare decât Einstein, Mileva era o femeie cu idei foarte progresiste, precum majoritatea studenților sârbi. Mileva și Albert au avut doi fii, dintre care unul și-a dat numele tatălui său.

În 1905 Einstein avea 26 de ani. La această vârstă și-a publicat prima dată rezultatul cercetărilor sale de până atunci. A fost un eveniment care li s-a părut fizicienilor universitari de neînțeles: un obscur funcționar la un birou de brevete, la numai 26 de ani, făcea dovada unei minți geniale. I s-a propus să predea la Universitatea din Zurich în 1909 ca profesor „extraordinar”.

La începutul secolului XX, știința fizicii traversa o criză profundă. Cele două teorii care permiteau explicarea fenomenelor fizice păreau incompatibile. Mecanica,

știința mișcării, are drept fundament principiul relativității, enunțat de Galileo Galilei: nimic nu este absolut imobil, totul depinde de punctul de referință. Dar teoria electromagnetismului elaborată de Maxwell în anii 1850, confirmată de rezultatele experimentale, descrie lumina ca pe o undă propagându-se în eter. Dar eterul nu și-a putut afla nici o descriere fizică, singura certitudine fiind aceea că este de o imobilitate absolută, ceea ce vine în contradicție cu principiul relativității. O altă contradicție devenise un adevărat coșmar pentru fizicieni: materia este alcătuită din atomi, deci este discontinuă. Dar un filament încălzit emite lumină, care, după Maxwell, era un fenomen continuu. Cum ar putea ceva discontinuu să producă un fenomen continuu? Nici unul dintre fizicienii acelei vremi nu putuse afla răspunsul acestei dileme, iar știința fizicii, la data la care Einstein și-a publicat descoperirile, era într-un impas ce părea fără ieșire. Einstein a publicat în *Annalen der Physik* două articole care s-au dovedit a fi revoluționare. Primul apărut în 1905, descria transformarea energiei unui corp încălzit în energie luminoasă. Această transformare nu era posibilă decât considerând lumina ca fiind formată din particule, pe care Einstein le-a numit cuante de lumină (fotoni). Lumina, afirmă Einstein, nu este nici continuă, nici discontinuă, ci amândouă în același timp. Fără să știe încă exact cum este posibil ca lumina să aibă în același timp două proprietăți opuse, Einstein intuise un adevăr fundamental al fizicii, pe care cercetările ulterioare îl vor confirma. Al doilea articol își propune să rezolve problema eterului. Teoria lui Einstein nu presupunea existența eterului.

Singura dată care permite descrierea vitezei luminii este viteza  $c$ , constantă oricare ar fi viteza observatorului. În acest articol, Einstein a enunțat teoria relativității care unifică teoriile materiei și ale luminii. Materia, ca și lumina, se supun principiului relativității, iar simultaneitatea a două evenimente devine dependentă de observator. Timpul nu mai este un concept invariant, ci este relativ.

Teoria se bazează pe următoarele postulate:

1. Viteza absolută a unui obiect nu poate fi măsurată; putem măsura doar viteza sa relativă față de un alt obiect.
2. Valoarea vitezei luminii în vid este întotdeauna aceeași, indiferent de viteza cu care se deplasează observatorul și indiferent de sursa de lumină;
3. Viteza maximă care poate fi atinsă în Univers este viteza luminii;

În septembrie 1905, Einstein adaugă un post-scriptum la acest articol și demonstrează celebra formulă  $E = mc^2$ , inducând echivalența între materie și energie.

Formula aceasta va sta la baza dezvoltării utilizării energiei nucleare în scopuri civile sau militare. Einstein începe să se gândească la teoria relativității generale pentru a explica fenomenul căderii corpurilor. Dar savantul a realizat că pentru a ajunge la un rezultat științific în această privință avea nevoie de cunoștințe mai aprofundate în matematicile moderne. Einstein solicită un post de profesor universitar mai întâi la Berna, apoi la Praga. În 1912, a devenit profesor la Școala Politehnică din Zurich, unde regăsește un vechi camarad din studenție, Marcel Grossmann. Cu ajutorul acestuia, care avea cunoștințele necesare în matematici, începe să lucreze la elaborarea teoriei sale. O eroare îl duce într-un impas și pierde trei ani din această cauză. La sfârșitul anului 1915, teoria relativității este definită, și odată cu ea o nouă interpretare a căderii corpurilor.

Forța de atracție a lui Newton este înlocuită în teoria relativității cu o deformare a spațiului în jurul corpurilor. Așa cum mingea deformează o pânză întinsă formând o adâncitură, un corp modifică spațiul din jurul lui. Această proprietate explică de ce corpurile, oricare ar fi masa lor, cad toate cu aceeași accelerație. Mai mult, Einstein enunță faptul că timpul și spațiul nu pot exista în absența materiei. Verificarea simplă a acestei teorii: dacă un corp deformează spațiul din jur, atunci razele unei stele situate în spatele soarelui vor fi deviate, iar imaginea nu va mai apărea acolo unde trebuie să apară.

Observațiile efectuate de un astronom britanic, sir Arthur Eddington, în timpul unei eclipse, vor confirma matematic rezultatele teoriei lui Einstein. Foarte mediatizată la acea dată, teoria lui Einstein a devenit un simbol al păcii și al reconcilierii: un englez a confirmat teoria unui german ! Dar cursul pe care l-au luat evenimentele mai apoi a dezmințit această iluzie. Popularitatea pe care a câștigat-o Einstein l-a permis să-și reia activitatea politică și să-și promoveze idealurile pacifiste. Einstein apăra cauza poporului evreu și militează în favoarea contruirii unei Universități în Palestina. Un turneu în Statele Unite ale Americii, în 1921, îi oferă fondurile necesare. Ascensiunea rapidă a lui Hitler la putere face din Germania o țară potrivnică marelui savant. Evreu, pacifist și deschis contactelor internaționale, Einstein nu mai putea rămâne în țara sa natală fără a să-și puă familia și pe sine în pericol. Einstein devenise deja celebru și această perioadă a fost începutul gloriei sale

și începutul unei cariere strălucite de om de știință. Viața personală, însă, și relația cu Mileva Maric deveniseră din ce în ce mai dificile.

Mileva a fost prima iubire a lui Einstein. În ianuarie 1902 s-a născut Ungaria Lieserl, fiica lui Einstein și a Milevei. S-a aflat că Einstein a avut o fiică nelegitimă doar în urmă cu câțiva ani, când au fost publicate niște scrisori private în care se amintea despre aceasta. Nu se știe nimic despre acest copil al lui Einstein, probabil a murit la o vârstă foarte fragedă sau a fost dat spre adopție. Mai târziu legătura dintre Milena și Einstein a început să se deterioreze. Einstein s-a plâns o dată că gelozia patologică a Milevei era tipică pentru o femeie de o urâtenie “atât de ieșită din comun”. Chinuită de remușcări după primul său copil pe care îl pierduse, Mileva s-a îndepărtat de Einstein, absorbit cu totul de munca sa și a cărei faimă creștea tot mai mult.

Când Einstein a acceptat, în 1914, oferta de a conduce Institutul de Fizică Kaiser Wilhelm, Mileva a acceptat să-și urmeze soțul la Berlin, dar împotriva voinței sale. Atmosfera din Berlin I s-a părut insuportabilă și în același an s-a întors la Zurich împreună cu cei doi fii ai săi. Cum nici Einstein nu mai ținea la această căsnicie, cei doi au divorțat în 1919 ! Din 1917 savantul de îmbolnăvește și această stare a durat 3 ani, timp în care a fost îngrijit cu devotament de verișoara sa Elsa Lowenthal. Elsa și Einstein s-au îndrăgostit unul de altul și în 1919 s-au căsătorit. Au avut două fiice, Elsa și Margot.

Einstein a primit premiul Nobel pe 1921 pentru studiul său din 1905 asupra efectului fotoelectric. De fapt, Einstein nu a fost prezent la decernarea premiilor în decembrie 1922, fiind plecat într-o călătorie în Japonia. După ce realizase în 1924 ultima sa descoperire științifică importantă, a vizitat în mai multe rânduri America de Sud. Einstein dusese până atunci o viață foarte agitată și a plătit un preț mare în 1928, făcând o depresie nervoasă pricinuită de surmenarea intelectuală.

Einstein, însă, nu s-a îndepărtat total de prima sa soție și a avut grijă de ea. I-a dat o sumă mare din banii câștigați din Premiul Nobel și a continuat să-și viziteze fii. Cel mai mare, Hans Albert, va deveni distins profesor de hidraulică la Universitatea din California, Berkeley. Mezinul Eduard, înzestrat pentru literatură și muzică, va muri într-un spital psihiatric din Elveția. Milva și-a câștigat existența dând lecții particulare de fizică și matematică.

Cea de-a doua soție a lui Einstein, spre deosebire de Mileva, îi acorda savantului mai mult spațiu personal și mai multă libertate de mișcare , și nu numai în ceea ce privește viața profesională. Pe măsură ce faima lui Einstein creștea, femeile au început să fie atrase de el și să roiască în jurul lui. Flirturile acestea iritau într-o oarecare măsură pe Elsa, dar ea nu l-a reproșat soțului ei, convinsă că un asemenea geniu merită să se tolereze micile infidelități. Cu toate acestea, Einstein avea un simț moral profund. A riscat să-și atragă furia lui Hitler când a semnat, împreună cu alți 3 savanți germani, o petiție prin care cerea încetarea războiului. Și totuși în mod paradoxal, a contribuit la contruirea girocompasului pentru submarinele germane. În afară de naziști, Einstein și-a atras și ostilitatea staliștilor, pentru care teoria relativității simboliza individualismul capitalist agresiv.

Când Hitler a venit la conducerea Germaniei, în 1933, Einstein nu s-a mai întors la Berlin, ci s-a alăturat oamenilor de știință de la Institute for Advanced Study of Princeton. Întrebat cât dorea să se plătească pe an la Institute for Advanced Study Einstein, inocent din punct de vedere financiar, a sugerat un salariu de 3000\$/an. Soția sa Elsa, mult mai pragmatică, l-a determinat să-și ridice pretențiile la 16000\$/an.

Einstein, însă, știa să obțină bani atunci când dorea. În 1944 a transcris de mână articolul care l-a făcut celebru în 1905 și a scos manuscrisul la licitație. După o competiție destul de strânsă, o universitate americană a reușit să câștige manuscrisul, pe care l-a plătit cu 6000000\$ !

Va dobândi cetățenia americană în 1940. Își continuă acolo activitatea politică și îl convinge pe președintele american Theodore Roosevelt să dezvolte programul bombeii nucleare înainte ca Germania să reușească să facă acest lucru. Mai târziu, Einstein va regreta foarte tare acest pas, și din 1945 până la moartea sa va susține acțiunile Comitetului de Urgență al Savanților Atomiști, al cărui scop este acela de a limita amestecul statului în cercetarea științifică.

Einstein a fost foarte respectat, dar la sfârșitul vieții a intrat în conflict cu tânără generație de fizicieni: Heisenberg, Pauli și mai ales Bohr. De fapt Einstein a creat bazele unei teorii, teoria cuantică, pe care el nu a acceptat-o. Teoria cuantică interzice orice reprezentare reală a obiectelor fizice elementare precum electronii, protonii, etc. care nu pot fi descriși decât în termeni de probabilitate – probabilitatea să aibă o anumită viteză, să aibă o anumită poziție sau să urmeze o anumită traiectorie. Dar Einstein nu aderă la această ipoteză probabilistă a realității:

“Dumnezeu nu joacă zaruri”, a spus Einstein, refuzând să creadă că rezultatul unui experiment nu este unic. Credea că mecanica cuantică este, dacă nu inexactă, cel puțin incompletă. Acest lucru face din Einstein unul dintre ultimii clasici ai științei fizicii.