

A black and white photograph of Albert Einstein. He is seated in a chair with a patterned backrest, looking directly at the camera with a thoughtful expression. He has his characteristic wild, white hair and a mustache. A dark pipe is held in his mouth. He is wearing a light-colored, textured sweater over a white collared shirt. In his hands, he holds a pen and is writing on a white notepad resting on a table in front of him. The background is dark and out of focus, suggesting a library or study.

WALTER ISAACSON

AUTOR BESTSELLEROV STEVE JOBS A LEONARDO DA VINCI

# EINSTEIN

JEHO ŽIVOT A VESMÍR

„Množstvo úžasných informácií. Je to srdečný, nápaditý a láskyplný portrét s ľudským a nesmierne kúzelným Einsteinom uprostred. Úžasne celistvý portrét Einsteinovej osobnosti, ktorá neustále prekvapuje.“

— Janet Maslin, noviny *The New York Times*

„Walter Isaacson opäť raz vytvoril hodnotný životopis veľkého človeka, o ktorom sa už napísalo mnoho. Dôležité bolo, že mal prístup k novým významným materiálom. K objektu svojej práce pristupoval ako k človeku a zároveň dokázal vysvetliť dôležité fyzikálne pojmy. Jeho životopis sa príjemne číta a veľký fyzik vďaka nemu ožíva.“

— Murray Gell-Mann, laureát Nobelovej ceny za fyziku z roku 1969 a autor knihy *The Quark and the Jaguar*

„Brilantné. Informáciami nabitý životopis.“

— časopis *Vanity Fair*

„Autorovi sa v tejto knihe úžasným spôsobom podarilo správne vysvetliť fyzikálne pojmy a zároveň predstaviť osobnosť Einsteina.“

— Sylvester James Gates Jr., uznávaný americký fyzik, profesor fyziky na Marylandskej a Brownovej univerzite

„Isaacson rozumie Einsteinovi a vysvetľuje jeho objavy na pozadí fascinujúcich detailov z osobného života.“

— časopis *People* (4 hviezdy)

„Majstrovské rozprávačské dielo. Skvelé čítanie od skvelého autora o skvelom mužovi – dokonalá životopisná búrka.“

— Michael Shermer, noviny *The New York Sun*

„Táto kniha sa oprávnene bude páčiť širokým vrstvám obyvateľstva. Je úžasne pútavá a grációznym spôsobom kombinuje osobné a vedecké aspekty Einsteinovho života.“

— Gerald Holton, historik vedy, profesor výskumu a fyziky na Harvardovej univerzite a autor knihy *Einstein, History, and Other Passions*

„Excelentná kniha. Isaacson odviedol skvelú výskumnú prácu. Obsahuje prekvapivé množstvo nových informácií... Autor opisuje Einsteina ako človeka z mäsa a kostí – ľudskú bytosť s pozitívnymi vlastnosťami, no aj s chybami. Dokonca aj ľudia znalí Einsteinovho života tu pravdepodobne objavia fakty, o ktorých ešte nepočuli. Veľká a dôveryhodne napísaná práca o jednej z najzaujímavejších postáv histórie vedy.“

— Amir D. Aczel, noviny *The Boston Globe*

„Isaacsonovi sa obdivuhodným spôsobom podarilo preplešť vlákna Einsteinovho zložitého osobného a vedeckého života. Vďaka tomu namaľoval jedinečný portrét.“

— Arthur I. Miller, autor knihy *Einstein, Picasso: Space, Time, and the Beauty That Havoc Causes*

„Isaacson napísal kvalitnú, pútavú a sviežu biografiu, ktorá nádherne zhrňa historické fakty a ponúka mnoho nových pohľadov na Einsteinov život a prácu.“

— Diana Kormos Buchwald, hlavná editorka série *The Collected Papers of Albert Einstein* a profesorka histórie na Kalifornskom technologickom inštitúte (Caltech)

„Isaacsonovi sa vďaka jedinečným rozprávačským schopnostiam podarilo mimoriadnym spôsobom vykresliť Einsteinov ohromný význam a zároveň ho opísať tak živo, až má človek pocit, že je stále medzi nami. Je to fantastická práca.“

— Doris Kearns Goodwin, autorka kníh *Team of Rivals* a *No Ordinary Time*, laureátka Pulitzerovej ceny za históriu

„Výsledok komplexného bádania a skvelých spisovateľských schopností. Kniha *Einstein: Jeho život a vesmír* excelentným spôsobom sumarizuje koncepty, ktoré sú základom Einsteinových teórií. Isaacson tiež excelentným spôsobom opisuje Einsteinovu osobnosť.“

— Dennis O'Brien, noviny *The Baltimore Sun*

„Isaacson oživuje génia pomocou jeho listov, anekdot, citátov a humoru. Dosiahol, že knihu o vedeckých záležitostiach človek číta ako triler.“

— L. A. Lorek, noviny *San Antonio Express-News*

„Isaacson narába s Einsteinovými vedeckými prácami excelentne: je presný, komplexný a v správnej miere detailný, preto vhodný pre všetky vrstvy čitateľov. Využil veľké množstvo nedávno zverejnených historických materiálov a vytvoril najpútavejší životopis Einsteina, aký kto kedy napísal.“

— A. Douglas Stone, profesor fyziky na Yalovej univerzite

„Isaacson triumfuje. Vytvoril komplexný sumár Einsteinovho života a zručne napísané vedecké a literárne dielo, ktoré sa výborne číta. Ide o jeden z najväčších príbehov modernej vedy a Isaacsonovi slúži ku cti, že odviezol prvotriednu prácu pri jeho prerazovaní. Je to jednoducho ohromujúce čítanie.“

— Robin McKie, anglické noviny *The Guardian*

„Vzorová vedecká práca. Isaacson bol absolútne precízny a šiel do hĺbky, ktorá bežnému čitateľovi zjednodušuje pohľad na Einsteinom vymyslené fyzikálne

princípy. Bez zaváhania nás vedie záľahou jeho prác, ktoré pretvorili väčšinu modernej fyziky.“

— Joshua Roebke, časopis *Seed*

„Zrozumiteľné a fascinujúce rozprávanie o jednej z najväčších postáv dvadsiateho storočia. Ambiciózna biografía Alberta Einsteina žiari inteligenciou, bystrosťou a výrečnosťou podobne ako jej hlavná postava.“

— Kathleen Krog, noviny *The Miami Herald*

„To, že ide o životopis Alberta Einsteina, môže mnohých čitateľov odradiť. Kniha Waltera Isaacsona je však iná. Isaacson je autor, ktorý píše s ľahkosťou, a Einstein vďaka jeho rozprávačskému talentu získava auru, ktorá chýba mnohým predchádzajúcim knihám opisujúcim jeho život.“

— Steve Weinberg, noviny *The Houston Chronicle*

„Vynikajúco vyrozprávaná faktografia. Touto knihou sa autor posúva z úrovne zručného rozprávača historických príbehov – ktorý vyhľadáva príbehy v historických faktoch – medzi najlepších vo svojom odbore, čím sa zaradil napríklad k Davidovi McCulloughovi a Doris Kearnsovej Goodwinovej.“

— James Srodes, noviny *The Washington Times*

„Príjemné, citlivé a úmyselne zrozumiteľné rozprávanie o Einsteinovom živote a jeho myslení.“

— Duane Davis, noviny *Rocky Mountain News*

„Nová biografía, ktorá ponúka štedrú porciu pojmov ako energia, hmotnosť či svetlo. Isaacsonovi slúži ku cti, že kniha *Einstein: Jeho život a vesmír* vykladá zložité fyzikálne koncepty spôsobom, ktorý dokáže pochopiť väčšina bežných čitateľov.“

— Erik Spanberg, noviny *Christian Science Monitor*



WALTER  
ISAACSON

# EINSTEIN

JEHO ŽIVOT A VESMÍR



eastone BOOKS

EINSTEIN. HIS LIFE AND UNIVERSE  
Copyright © 2007 by Walter Isaacson  
All rights reserved including the right of reproduction  
in whole or in part in any form.

Slovak edition © 2019 Eastone Group, a. s.  
Translation © 2019 Ing. Peter Štrba

Z anglického originálu *Einstein, His Life and Universe*,  
vydaného vydavateľstvom Simon & Schuster v roku 2007,  
do slovenčiny preložil Peter Štrba.

V roku 2019 vydalo vydavateľstvo Eastone Books, Bratislava.

Redakčné úpravy: Mgr. Marianna Petrová

Korektúry: Mgr. Silvia Bálintová

Odborný konzultant a tvorca poznámok k základným pojmom:

prof. Ing. Peter Ballo, PhD.

Layout: Studio Eastone

Tlač: Těšínská tiskárna, a. s.

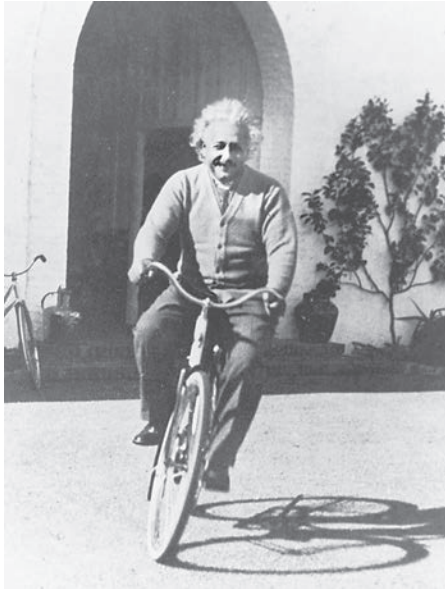
[www.eastonebooks.com](http://www.eastonebooks.com)

ISBN 978-80-8109-377-7

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto knihy nemôže byť použitá alebo reprodukovaná, uchovávaná v informačných systémoch alebo šírená v akejkoľvek forme a akýmkoľvek spôsobom: elektronicky, mechanicky, kopírovaním, nahrávaním, skenovaním alebo inak, bez písomného súhlasu majiteľa autorských práv, s výnimkou citácií v rámci recenzií.

*Môjmu otcovi,  
najmilšiemu, najmúdrejšiemu  
a najmorálnejšiemu človeku,  
akého poznám.*





V Santa Barbare v roku 1933.

Život je ako jazda na bicykli.  
Aby si udržal rovnováhu, musíš sa hýbať.

– Albert Einstein v liste synovi Eduardovi, 5. februára 1930<sup>1</sup>

# OBSAH

<i>Podakovanie</i>	XIII
<i>Hlavné postavy</i>	XVIII
<i>Základné pojmy</i>	XXIII

## PRVÁ KAPITOLA

Jazdec na svetelnom lúči	1
--------------------------	---

## DRUHÁ KAPITOLA

Detstvo	9
---------	---

## TRETIA KAPITOLA

Zürišská polytechnika	34
-----------------------	----

## ŠTVRTÁ KAPITOLA

Milenci	53
---------	----

## PIATA KAPITOLA

Zázračný rok	93
--------------	----

## ŠIESTA KAPITOLA

Špeciálna teória relativity	110
-----------------------------	-----

SIEDMA KAPITOLA  
Najšťastnejšia myšlienka 144

OSMA KAPITOLA  
Putujúci profesor 162

DEVIATA KAPITOLA  
Všeobecná teória relativity 193

DESIATA KAPITOLA  
Rozvod 228

JEDENÁSTA KAPITOLA  
Einsteinov vesmír 251

DVANÁSTA KAPITOLA  
Sláva 265

TRINÁSTA KAPITOLA  
Putujúci sionista 283

ŠTRNÁSTA KAPITOLA  
Laureát Nobelovej ceny 311

PÄTNÁSTA KAPITOLA  
Jednotná teória poľa 338

ŠESTNÁSTA KAPITOLA  
Einsteinova päťdesiatka 359

SEDEMNÁSTA KAPITOLA  
Einsteinov Boh 386

OSEMNÁSTA KAPITOLA  
Utečenec 396

DEVÄTNÁSTA KAPITOLA  
Amerika 427

DVADSIATA KAPITOLA  
Kvantové previazanie 449

DVADSIATA PRVÁ KAPITOLA  
Bomba 471

DVADSIATA DRUHÁ KAPITOLA  
Jeden svet 486

DVADSIATA TRETIA KAPITOLA  
Monument 507

DVADSIATA ŠTVRTÁ KAPITOLA  
Červená hrozba 523

DVADSIATA PIATA KAPITOLA  
Koniec 535

DOSLOV  
Einsteinov mozog a Einsteinova myseľ 544

*Zdroje* 553

*Poznámky* 565

*Index* 645

*O autorovi* 657

*Zdroje fotografií* 659

## POĎAKOVANIE

**D**iana Kormos Buchwald, redakčná a projektová vedúca Einsteinových písomností (Einstein Papers Project), si pozorne prečítala túto knihu a k mnohým rukopisom napísala množstvo komentárov a opráv. Navyše mi v začiatkoch písania umožnila čerpať z hojného počtu nových Einsteinových písomností, ktoré boli sprístupnené v roku 2006, a pomohla mi zorientovať sa v nich. Bola tiež láskavou hostiteľkou a pomocníčkou počas mojich ciest do Kalifornského technologického inštitútu\*, kde sa na projekte zhromažďovania a chronologického zverejňovania Einsteinových písomností pracuje. Je zapálená pre svoju prácu a má rozkošný zmysel pre humor, ktorý by iste potešil aj človeka v centre jej záujmu, keby bol ešte nažive.

Veľmi mi pomohli aj dvaja z jej spoločníkov, keď som sa potreboval zorientovať v nových Einsteinových písomnostiach, ako aj v dovedty neobjavenom poklade staršieho archívneho materiálu. Tilman Sauer, ktorý tak tiež kontroloval túto knihu a písal k nej anotácie, sa konkrétne podieľal na častiach, týkajúcich sa Einsteinovho hľadania rovníc všeobecnej teórie relativity a úsilia nájsť jednotnú teóriu poľa. Ze'ev Rosenkranz, editor vedeckých a historických dokumentov, mi poskytol pohľad na Einsteinov vzťah k Nemecku a jeho židovským koreňom. Pôvodne bol kurátorom Einsteinových archívov na Hebrejskej univerzite v Jeruzaleme.

Barbara Wolff, ktorá v týchto archívoch v súčasnosti pôsobí, detailne skontrolovala fakty na každej strane rukopisu a precízne opravovala menšie aj väčšie časti textu. Upozorňovala ma, že má reputáciu človeka,

---

\* California Institute of Technology (Caltech) – vysoká škola (pozn. prekladateľa).

hľadajúceho na všetkom aj tie najmenšie muchy, no ja som veľmi vďačný za každú muchu, ktorú našla. Tiež si cením povzbudenie od Roniho Grosza, kurátora v archívoch.

Brian Greene, fyzik z Kolumbijskej univerzity a autor knihy *The Fabric of the Cosmos* (Štruktúra vesmíru), bol pre mňa nenahraditeľným priateľom aj editorom. Porozprával sa so mnou o mnohých revíziách, šperkoval štylizáciu vedeckých pasáží a prečítal si konečný rukopis. Je majstrom vedy aj slova. Okrem toho, že sa venuje práci o teórii strún, spolu s manželkou Tracy Dayovou organizujú každoročný festival v New Yorku, ktorý má pomáhať šíriť zanievanie pre fyziku, sršiacu z jeho prác a kníh.

Aj Lawrence Krauss, profesor fyziky na vysokej škole Case Western Reserve a autor knihy *Hiding in the Mirror* (Úkryt v zrkadle), si prečítal môj rukopis, skorigoval časti, týkajúce sa špeciálnej teórie relativity, všeobecnej teórie relativity a kozmológie, poskytol mnoho dobrých rád a urobil potrebné opravy. Aj on je plný nákazlivého zanievania pre fyziku.

Krauss mi pomohol zapojiť do mojich aktivít svojho chránenca na škole, Craiga J. Copiho, ktorý tu prednáša o relativite. Oslovil som ho, aby skontroloval detaily vedeckých a matematických častí, a som vďačný za jeho precízne opravy.

Aj Douglas Stone, profesor fyziky na univerzite Yale, sa podieľal na kontrole vedeckých statí tejto knihy. Ako teoretik kondenzovaných látok píše dielo, ktoré má byť dôležitou knihou o Einsteinovom príspevku ku kvantovej mechanike. Okrem toho, že mi pomohol s korektúrou vedeckých častí, asistoval tiež pri písaní kapitol o Einsteinovom článku z jeho „zázračného“ roku 1905 o svetelných kvantách, kvantovej teórii, Boseho-Einsteinovej štatistike a kinetickej teórii.

Murray Gell-Mann, ktorý v roku 1969 získal Nobelovu cenu za fyziku, bol príjemným a zanievaným sprievodcom od začiatku až do konca tohto projektu. Pomohol mi zrevidovať prvé osnovy, upravoval a opravoval kapitoly o relativite a kvantovej mechanike a poradil mi pri náčrtoch osnov sekcií, vysvetľujúcich Einsteinove námietky voči kvantovej neurčitosti. Vďaka kombinácii jeho učnosti, zmyslu pre humor a schopnosti vycítiť, akým dielom sa ktorá osobnosť podieľala na vzniku týchto teórií, predstavoval proces spolutvorby tejto knihy pre mňa veľké potešenie.

Arthur I. Miller, emeritný profesor histórie a filozofie vedy na University College v Londýne, je autorom kníh *Einstein, Picasso: Space, Time and the Beauty* (Einstein, Picasso: Priestor, čas a krása) a *Empire of the Stars* (Ríša hviezd). Viackrát čítal rôzne verzie vedeckých častí tejto knihy a pomohol mi pri mnohých úpravách, týkajúcich sa najmä špeciálnej teórie relativity (o ktorej napísal priekopnícku knihu), všeobecnej teórie relativity a kvantovej teórie.

Sylvester James Gates Jr., profesor fyziky na Marylandskej univerzite, súhlasil s tým, že si prečíta môj rukopis počas svojej návštevy Aspenu, kde sa konala konferencia o Einsteinovi. Učinil komplexné úpravy, plné bystrých poznámok, a preformuloval niektoré vedecké pasáže.

John D. Norton, profesor na Pittsburskej univerzite, sa zamerl na sledovanie Einsteinových myšlienkových pochodov pri vyvíjaní špeciálnej a potom všeobecnej teórie relativity. Prečítal si tieto časti mojej knihy, urobil potrebné úpravy a dodal užitočné pripomienky. Som tiež vďačný za poradenstvo dvom jeho kolegom, ktorí sa špecializujú na vývoj Einsteinových teórií: Jürgenovi Rennovi z Inštitútu Maxa Plancka v Berlíne a Michelovi Janssenovi z Minnesotskej univerzity.

Aj George Stranahan, zakladateľ aspenského Centra pre fyziku, súhlasil s tým, že si prečíta a zhodnotí môj rukopis. Pomohol mi najmä pri úprave častí, týkajúcich sa vedeckých článkoch o svetelných kvantách, Brownovom pohybe a o histórii či vedeckom pozadí špeciálnej teórie relativity.

Robert Rynasiewicz, vedecký filozof na Univerzite Johnsa Hopkinsa, si prečítal mnohé z vedeckých kapitol a dodal užitočné pripomienky k výsledkom Einsteinovho pátrania po všeobecnej relativite.

N. David Mermin, profesor teoretickej fyziky na Cornellovej univerzite a autor knihy o ceste za pochopením Einsteinovej relativity (*It's About Time: Understanding Einstein's Relativity*), upravil a skorigoval finálnu verziu úvodnej kapitoly a kapitol 5 a 6 o Einsteinových vedeckých článkoch z roku 1905.

Gerald Holton, profesor fyziky na Harvarde, bol jedným z priekopníkov výskumu Einsteinových prác a ešte aj dnes je svetlom, ktoré ma vedie v tmách. Som hlboko poctený, že bol ochotný prečítať si moju knihu, dal mi k nej svoje pripomienky a veľkoryso ma povzbudil. Jeho kolega z Harvardu Dudley Herschbach, ktorý urobil veľmi veľa pre vzdelávanie vo

vedeckej oblasti, bol tiež veľmi nápomocný. Holton aj Herschbach mi dali užitočné pripomienky k mojej osnove a strávili so mnou jedno popoludnie v Holtonovej kancelárii, kde sme spolu prechádzali ich poznámky a vylepšovali opis historických osobností.

Ashton Carter, profesor vedy a medzinárodných vzťahov na Harvarde, si láskavo prečítal moju prvú osnovu a skontroloval ju. Fritz Stern z Kolumbijskej univerzity, autor knihy *Einstein's German World* (Einsteinov nemecký svet), ma povzbudzoval a radil mi v začiatkoch. Podobne aj Robert Schulmann, jeden z pôvodných editorov v projekte zhromažďovania a zverejňovania Einsteinových písomností (Einstein Papers Project). A Jeremy Bernstein, ktorý napísal mnoho dobrých kníh o Einsteinovi, ma upozornil, že veda môže byť veľmi zložitá záležitosť. Mal pravdu a som mu za to vďačný.

Navyše som požiadal dvoch stredoškolských učiteľov fyziky, aby si moju knihu detailne prečítali a skontrolovali, či sú všetky vedecké fakty správne a pochopiteľné aj pre ľudí, ktorí mali fyziku naposledy na strednej škole. Nancy Stravinska Isaacson učila fyziku v New Orleans, až kým, žiaľ, hurikán Katrina nespôsobil, že má teraz omnoho viac voľného času. David Derbes učí praktickú fyziku na Chicagskej univerzite. Ich pripomienky boli veľmi bystré a vždy v nich brali do úvahy čitateľov z radov laikov.

V dôsledku účinkov princípu neurčitosti však niektoré chyby v knihe stále zostanú, bez ohľadu na to, koľkokrát ju človek prečíta. Mrzí ma to.

Pomohlo mi, že si knihu prečítali aj ľudia pôsobiaci v nevedeckých oblastiach, ktorí mi z pohľadu laika dali veľmi užitočné pripomienky k niektorým častiam alebo k celému rukopisu. Patrili medzi nich William Mayer, Orville Wright, Daniel Okrent, Steve Weisman a Strobe Talbott.

Alice Mayhew bola mojou editorkou vo vydavateľstve Simon & Schuster dvadsaťpäť rokov a rovnako dlho bola Amanda Urban mojou agentkou vo firme ICM. Neviem si predstaviť lepších partnerov. Pri pripomienkovaní mi nadšene poskytli svoje užitočné rady. Tiež si cením pomoc Carolyn Reidyovej, Davida Rosenthala, Rogera Labrieiho, Victorie Meyerovej, Elizabeth Hayesovej, Sereny Jonesovej, Mary Lurieovej, Judith Hooverovej, Jackie Seowovej a Dany Sloanovej z vydavateľstva Simon & Schuster. Elliotovi Ravetzovi a Patricii Zindulkovej som vďačný za to, že mi počas rokov nespočetnekrát pomohli.



Natasha Hoffmeyer a James Hoppes mi preložili Einsteinovu korešpondenciu a zápisky, hlavne nový materiál, ktorý doposiaľ nebol preložený do angličtiny. Cením si ich usilovnosť. Jay Colton, ktorý bol editorom fotografických materiálov pre špeciálne vydanie časopisu *Time* s názvom *Osobnosť storočia*, tiež odviezol veľmi kreatívnu prácu pri zháňaní fotografií pre túto knihu.

Mal som ešte dva a pol ďalších čitateľov, ktorí boli najhodnotnejšími zo všetkých. Prvým bol môj otec Irwin Isaacson, stavebný inžinier, ktorý mi vštepil lásku k vede, najmúdrejší učiteľ, akého som kedy mal. Som vďačný za vesmír, ktorý mi vytvoril spolu s mojou zosnulou matkou, a rovnako ďakujem aj mojej úžasnej a múdrej nevlastnej matke Julanne.

Ďalším skutočne hodnotným čitateľom bola moja manželka Cathy, ktorá každú stranu čítala s pre ňu typickou rozvážnosťou, zdravým rozumom a zvedavosťou. A hodnotným polovičným čitateľom bola moja dcéra Betsy, ktorá si, ako zvyčajne, prečítala len niektoré časti mojej knihy. Avšak istotou, s akou ich hodnotila, vykompenzovala náhodnosť svojho výberu. Obe ich veľmi ľúbim.

## HLAVNÉ POSTAVY

MICHELE ANGELO BESSO (1873 – 1955). Einsteinov najbližší priateľ. Sympatický, no roztržitý elektrotechnický inžinier, s Einsteinom sa stretol v Zürichu, potom s ním šiel pracovať na patentový úrad v Berne. Poslúžil ako lakmusový papierik špeciálnej teórie relativity z roku 1905. Oženil sa s Annou Wintelerovou, sestrou Einsteinovej prvej priateľky.

NIELS BOHR (1885 – 1962). Dánsky priekopník kvantovej teórie. Na Solvayových konferenciách a následných intelektuálnych schôdkach čelil Einsteinovým horlivým námietkam voči interpretácii kvantovej mechaniky, ktorú vytvoril v Kodani.

MAX BORN (1882 – 1970). Nemecký fyzik a matematik. S Einsteinom si štyridsať rokov písali brilantné a dôverné listy. Pokúšal sa presvedčiť Einsteina, aby sa skamarátil s kvantovou mechanikou; jeho manželka Hedwig diskutovala s Einsteinom o osobných otázkach.

HELEN DUKAS (1896 – 1982). Einsteinova verná sekretárka, strážkyňa v štýle mytologického trojhlavého psa a spolunájomníčka od roku 1928 až do jeho smrti, potom ochrankyňa jeho dedičstva a písomností.

ARTHUR STANLEY EDDINGTON (1882 – 1944). Britský astrofyzik a obhájca relativity; jeho pozorovania zatmenia Slnka v roku 1919 dramatickým spôsobom potvrdili Einsteinovu predpoveď, týkajúcu sa vplyvu gravitácie na ohyb svetla.

PAUL EHRENFEST (1880 – 1933). Rakúsky fyzik, prudký a nestály, ktorý spolu s Einsteinom navštívil Prahu v roku 1912 a stal sa profesorom v meste Leiden, kde ho Einstein často navštevoval.

- EDUARD EINSTEIN (1910 – 1965). Druhý syn Milevy Maričovej a Einsteina. Bol múdry a umelecky založený, okrem toho posadnutý Freudom. Dúfal, že bude psychiatrom, no keď mal dvadsať rokov, podľahol vlastným démonom schizofrénie a veľkú časť zvyšku života prežil potom v liečebnom zariadení vo Švajčiarsku.
- ELSA EINSTEIN (1876 – 1936). Einsteinova prvostupňová sesternica, druhá manželka. Z prvého manželstva s obchodníkom s textíliami Maxom Löwenthalom mala dcéry Margot a Ilse. Po rozvode v roku 1908 sa spolu s dcérami vrátila k dievčenskému priezvisku Einstein. V roku 1919 sa vydala za Einsteina. Bola bystrejšia, ako predstierala, a vedela, ako na Einsteina.
- HANS ALBERT EINSTEIN (1904 – 1973). Prvý syn Milevy Maričovej a Einsteina, čo bola pre Hansa Alberta náročná životná výzva. Zvládol ju však elegantne. Študoval na Polytechnickej vysokej škole (ETH) v Zürichu. Oženil sa s Friedou Knechtovou (1895 – 1958) v roku 1927. Mali dvoch synov, Bernarda (1930 – 2008) a Klauza (1932 – 1938) a adoptovanú dcéru Evelyn (1941 – 2011). V roku 1938 sa presťahoval do Spojených štátov amerických a napokon sa stal profesorom hydraulického inžinierstva na univerzite v Berkeley. Po Friedinej smrti si v roku 1959 vzal Elizabeth Robozovú (1904 – 1995). Jeho syn Bernard mal päť detí, sú to jediné známe vnúčatá Alberta Einsteina.
- HERMANN EINSTEIN (1847 – 1902). Einsteinov otec, bol zo židovskej rodiny z vidieckeho Švábska. Spolu s bratom Jakobom viedli elektrotechnické firmy v Mníchove a potom v Taliansku, no nie príliš úspešne.
- ILSE EINSTEIN (1897 – 1934). Dcéra Elsy Einsteinovej z prvého manželstva. Flirtovala s fyzikom s dobrodružnou povahou Georgom Nicolaiom a v roku 1924 sa vydala za publicistu Rudolfa Kaysera, ktorý neskôr napísal knihu o Einsteinovi pod pseudonymom Anton Reiser.
- LIESERL EINSTEIN (1902 – ?). Dcéra Einsteina a Milevy Maričovej, ktorá sa narodila tajne a pred uzavretím ich manželstva. Einstein ju pravdepodobne nikdy nevidel. Je možné, že po svojom narodení ostala v Novom Sade, v rodnom meste svojej srbskej matky, a mala byť adoptovaná. Je však možné, že koncom roka 1903 umrela na šarlach.
- MARGOT EINSTEIN (1899 – 1986). Dcéra Elsy Einsteinovej z prvého manželstva. Ostýchavá sochárka. V roku 1930 sa vydala za Rusa Dimitriho Marianoffa; nemali deti. Neskôr napísal o Einsteinovi knihu. V roku 1937

sa s ním rozviedla, spolu s Einsteinom sa presťahovala do Princetonu a až do svojej smrti ostala bývať na adrese 112 Mercer Street.

MARIA „MAJA“ EINSTEIN (1881 – 1951). Einsteinov jediný súrodeneč a jeden z najbližších dôvernícov. Vydala sa za Paula Wintelera, nemali spolu deti a v roku 1938 sa bez neho presťahovala z Talianska za bratom do amerického Princetonu.

PAULINE KOCH EINSTEIN (1858 – 1920). Einsteinova praktická matka s pevnou vôľou. Dcéra úspešného židovského obchodníka s obilím z Württembergu. V roku 1876 sa vydala za Hermanna Einsteina.

ABRAHAM FLEXNER (1866 – 1959). Americký reformátor vzdelávania. Založil Inštitút pre pokročilé štúdiá (IAS – Institute for Advanced Study) v Princetone a „zverboval“ doň Einsteina.

PHILIPP FRANK (1884 – 1966). Rakúsky fyzik. Bol nástupcom svojho priateľa Einsteina na Nemeckej univerzite v Prahe a neskôr o ňom napísal knihu.

MARCEL GROSSMANN (1878 – 1936). Usilovný spolužiak na Polytechnickej vysokej škole (ETH) v Zürichu, ktorý pre Einsteina zapisoval poznámky z matematiky a potom mu pomohol získať prácu na patentovom úrade. Ako profesor deskriptívnej geometrie na inštitúte privedol Einsteina k matematike, ktorú potreboval pre objavenie všeobecnej teórie relativity.

FRITZ HABER (1868 – 1934). Nemecký chemik a priekopník používania bojového plynu, pomohol dostať Einsteina do Berlína a bol sprostredkovateľom medzi ním a Marićovou. Žid, ktorý konvertoval na kresťanstvo v snahe stať sa dobrým Nemcom. Kázal Einsteinovi o dôležitosti asimilácie, až kým sa k moci nedostali nacisti.

CONRAD HABICHT (1876 – 1958). Matematik a amatérsky vynálezca, člen diskusného tria „Akadémia Olympia“ v Berne, adresát dvoch známych listov z roku 1905, v ktorých Einstein oznamuje, že pripravuje vedecké práce (neskôr publikované ako články vo vedeckom časopise *Annalen der Physik*).

WERNER HEISENBERG (1901 – 1976). Nemecký fyzik. Priekopník kvantovej mechaniky, sformuloval princíp neurčitosti, ktorému Einstein roky odporoval.

DAVID HILBERT (1862 – 1943). Nemecký matematik, ktorý sa v roku 1915 pretekal s Einsteinom v snahe objaviť matematické rovnice všeobecnej teórie relativity.

- BANESH HOFFMANN (1906 – 1986). Matematik a fyzik, ktorý spolupracoval s Einsteinom v Princetone a neskôr o ňom napísal knihu.
- PHILIPP LENARD (1862 – 1947). Maďarsko-nemecký fyzik, ktorého experimentálne pozorovania fotoelektrického javu v roku 1905 vysvetlil Einstein vo vedeckom článku o svetelných kvantách. Stal sa z neho antisemita, nacist a znenávidel Einsteina.
- HENDRIK ANTOON LORENTZ (1853 – 1928). Geniálny holandský fyzik, ktorého myšlienky vydláždili cestu špeciálnej teórii relativity. Pre Einsteina predstavoval otcovský vzor.
- MILEVA MARIĆ (1875 – 1948). Srbská študentka fyziky na Polytechnickej vysokej škole (ETH) v Zürichu, ktorá sa stala Einsteinovou prvou manželkou. Matka Hansa Alberta, Eduarda a Lieserl. Zanietená a energická, no tiež hľbavá a postupne čoraz viac sklúčená. Prekonala mnohé, avšak nie všetky prekážky, ktorým vtedy čelili ctižiadostivé ženy fyzičky. V roku 1914 odišla od Einsteina a v roku 1919 sa s ním rozviedla.
- ROBERT ANDREWS MILLIKAN (1868 – 1953). Americký experimentálny fyzik, ktorý potvrdil Einsteinov zákon fotoelektrického javu. Naviedol Einsteina, aby sa stal hosťujúcim vedcom v Caltechu.
- HERMANN MINKOWSKI (1864 – 1909). Učil Einsteina matematiku na Polytechnickej vysokej škole v Zürichu, hovoril mu „lenivý pes“ a vytvoril matematické vyjadrenie špeciálnej relativity v zmysle štvorrozmerného časopriestoru.
- GEORG FRIEDRICH NICOLAI, rodený Lewinstein (1874 – 1964). Fyzik, pacifista, charizmatiký dobrodruh a zvodca. Priateľ a lekár Elsy Einsteinovej a pravdepodobne milenec jej dcéry Ilse, v roku 1915 napísal s Einsteinom pacifistický traktát.
- ABRAHAM PAIS (1918 – 2000). Holandský teoretický fyzik, ktorý sa stal Einsteinovým kolegom v Princetone a napísal o ňom vedeckú biografiu.
- MAX PLANCK (1858 – 1947). Pruský teoretický fyzik, ktorý bol Einsteinovým mecenášom v jeho začiatkoch a pomohol mu dostať sa do Berlína. Jeho konzervatívny inštinkt – ako v živote, tak aj vo fyzike – z neho spravil protiklad Einsteina, no napriek tomu ostali srdečnými a lojálnymi kolegami až do nástupu nacistov k moci.
- ERWIN SCHRÖDINGER (1887 – 1961). Rakúsky teoretický fyzik, ktorý bol priekopníkom kvantovej mechaniky, no spolu s Einsteinom vyjadroval

znepokojenie nad neistotami a pravdepodobnosťami, ktoré sú súčasťou jej jadra.

MAURICE SOLOVINE (1875 – 1958). Rumunský študent filozofie v Berne, ktorý spolu s Einsteinom a Habichtom založil Akadémiu Olympia. Stal sa Einsteinovým vydavateľom vo Francúzsku. Celý život si spolu dopisovali.

LEÓ SZILÁRD (1898 – 1964). Maďarský fyzik, charizmatický a excentrický muž, ktorý sa stretol s Einsteinom v Berlíne a dal si uňho patentovať chladničku. Skoncipoval nukleárnu reťazovú reakciu a bol spoluautorom listu, ktorý v roku 1939 Einstein poslal prezidentovi Franklinovi Rooseveltovi, aby upriamil jeho pozornosť na možnosť vytvorenia atómovej bomby.

CHAJIM WEIZMANN (1874 – 1952). Ruský chemik, ktorý emigroval do Anglicka a stal sa prezidentom Svetovej sionistickej organizácie. V roku 1921 priviedol Einsteina prvýkrát do Ameriky, využijúc ho ako lákadlo pri turné, na ktorom sa snažil získať finančné prostriedky. Bol prvým prezidentom Izraela a túto pozíciu ponúkol pred svojou smrťou Einsteinovi.

RODINA WINTELEROVCOV. Einstein u nich – v Aarau vo Švajčiarsku – býval ako študent. Jost Winteler bol jeho učiteľom dejepisu a gréčtiny; manželka Rosa sa mu stala náhradnou matkou. Marie, jedna zo siedmich detí, bola Einsteinovou prvou priateľkou; dcéra Anna sa vydala za Einsteinovho najlepšieho priateľa Michela Bessa; a syn Paul si vzal Einsteinovu sestru Maju.

HEINRICH ZANGGER (1874 – 1957). Profesor fyziológie na Zürišskej univerzite (UZH – Universität Zürich). Stal sa priateľom Einsteina a Maričovej a pomohol im pri riešení vzájomných sporov a pri rozvoze.

## ZÁKLADNÉ POJMY

**Determinizmus** je síce filozofický názor, premieta sa však aj do fyziky. Deterministické teórie odmietajú náhodu a tvrdia, že akékoľvek dianie je nevyhnutne príčinne dané (determinované).

**Aristotelovská mechanika** je prvý známy opis pohybu telies spolu s príčinami, ktoré k pohybu vedú, a bol založený na pozorovaní prírody. Táto mechanika vznikla v štvrtom storočí pred našim letopočtom.

**Galileiho mechanika** je predchodcom newtonovskej klasickej deterministickej mechaniky a je založená na experimentálnom pozorovaní prírody. Newton pri vytváraní klasickej mechaniky vychádzal z myšlienok Galilea Galileiho, ktorý ich formuloval koncom šestnásteho storočia.

**Newtonova mechanika** je založená na deterministickom opise pohybu telies a jej princípy sú opísané v diele *Philosophiae naturalis principia mathematica*, ktoré vyšlo v roku 1687.

**Kvantová mechanika** opisuje pohyb veľmi malých objektov (atómov a elektrónov) a je založená na vlnových a štatistických princípoch. Na rozdiel od newtonovskej mechaniky ide o nedeterministickú mechaniku, kde neurčujeme dráhu pohybu, ale pravdepodobnosť polohy a pohybu. Jej matematický opis vznikol začiatkom dvadsiateho storočia.

**Relativistická mechanika** skoncovala s predstavou absolútneho priestoru a času, ktorá tvorí základ newtonovskej mechaniky. Relativistická mechanika vzťahujúca sa na inerciálne sústavy je obsiahnutá v špeciálnej teórii relativity. Neinerciálne sústavy sú obsiahnuté vo všeobecnej teórii relativity. Autorom

obidvoch teórií je Albert Einstein, ktorý ich vytvoril začiatkom dvadsiateho storočia.

**Newtonove pohybové zákony** sú tri zákony mechaniky, ktoré publikoval Isaac Newton v sedemnástom storočí a tvoria základ klasickej mechaniky.

**Newtonov gravitačný zákon** popisuje gravitačnú interakciu medzi dvomi hmotnými telesami, čo má za následok vznik gravitačnej sily, ktorá je vždy príťažlivá a jej veľkosť klesá s kvadrátom vzdialenosti. Newton pri formulácii gravitačného zákona vychádzal z troch Keplerových zákonov, ktoré opisujú pohyb planét okolo Slnka. Podstata tohto zákona nebola v čase objavenia známa. Objasnenie podstaty prišlo až s príchodom všeobecnej teórie relativity v dvadsiatom storočí.

**Coulombov zákon** opisuje interakciu medzi dvomi nábojmi, ktorá má za dôsledok vznik elektrostatickej sily. Táto sila, v závislosti na polarite nábojov, môže byť príťažlivá, alebo odpudivá a jej veľkosť klesá s kvadrátom vzdialenosti.

**Maxwellove rovnice** tvoria základ teórie elektromagnetických polí. Ide o klasickú teóriu, ktorá v sebe nezahŕňa teóriu relativity a kvantovú mechaniku. Vlastnosti elektromagnetického poľa úplne opisujú štyri rovnice. Maxwell pri ich formulácii vychádzal z výsledkov pozorovaní urobených v osemnástom a devätnástom storočí.

**Absolútny priestor a čas** je základný koncept newtonovskej fyziky, kde sa vlastnosti priestoru a času nemenia pri prechode medzi rozličnými sústavami.

**Inerciálna vzťažná sústava** je sústava, v ktorej platí prvý Newtonov zákon, teda teleso zostáva v pokoji, alebo v rovnomernom priamočiaram pohybe, ak naň nepôsobí vonkajšia sila. Tieto sústavy nemožno navzájom odlišiť a všetky sú rovnocenné.

**Neinerciálna vzťažná sústava** je sústava, kde existujú zdanlivé sily, ktoré nemajú svoj pôvod v interakciách medzi telesami, prípadne v interakcii medzi telesom a fyzikálnym poľom (gravitáciou). Patria sem zrýchľujúce alebo rotujúce sústavy.

**Galileiho transformácia** je predpis, ako sa skladajú rýchlosti v rozličných inerciálnych sústavách. Pozorovateľ umiestnený na pohybujúcom sa vagóne bude merať iné rýchlosti ako pozorovateľ stojaci na peróne, pretože obaja pozorovatelia vychádzajú z predstavy absolútneho času a priestoru.

**Lorentzova transformácia** je predpis, ako sa skladajú rýchlosti pri prechode medzi inerciálnymi súradnicovými sústavami za predpokladu konštant-



nej rýchlosti svetla vo všetkých inerciálnych sústavách. Táto transformácia využíva skracovanie dĺžok v smere pohybu, a tak koriguje nezrovnalosti medzi pozorovateľmi v rozličných sústavách.

**Invariantná transformácia** je predpis, ako pri prechode z jednej sústavy do druhej zachovať tvar príslušných rovníc spoločne s hodnotami veličín, ktoré tam vystupujú. Tieto veličiny nazývame invariantnými, teda nemennými. Príkladom invariantnej veličiny je časopriestorový interval, ktorý nezávisí od pozorovateľa (súradnicovej sústavy), či už ide o vzťažnú (inerciálnu) sústavu alebo nevzťažnú (neinerciálnu) sústavu. Avšak pre inerciálnych pozorovateľov, teda pozorovateľov umiestnených vo vzťažných sústavách, musí byť interval nie len rovnaký, ale navyše musí byť vyjadrený formálne tým istým matematickým vzťahom. To preto, že inerciálne sústavy sú rovnocenné. Teda nie len hodnota, ale aj príslušný vzťah musí byť pre všetkých rovnaký.

**Kovariantná transformácia** je predpis, ako pri prechode z jednej sústavy do druhej zachovať rovnaký tvar rovníc, ktoré opisujú sledovaný jav. Príkladom kovariantných rovníc, teda rovníc zachovávajúcich svoj tvar, sú Maxwellove rovnice elektromagnetického poľa, ktoré boli objavené ešte v devätnástom storočí, teda pred teóriou relativity. V týchto rovniciach vystupujú veličiny charakterizujúce pole (elektrické a magnetické) a súradnice. Všetky tieto veličiny sa pri zmene transformujú určitým netriviálnym spôsobom, ale keď príslušné transformácie urobíme, dostaneme presne pôvodné rovnice, len pôvodné veličiny v nich budú nahradené inými hodnotami veličín. Teda veličiny, ktoré tam vystupujú, nie sú invariantné, ale sa transformujú.

**Špeciálna teória relativity** je teóriou inerciálnych sústav, postavenou na dvoch postulátoch: „Všetky fyzikálne zákony musia byť vo všetkých inerciálnych sústavách invariantne vyjadrené“ a „Rýchlosť svetla vo vákuu je vo všetkých inerciálnych sústavách rovnaká“, čo znamená, že rýchlosť svetla je rovnaká pre všetkých inerciálnych pozorovateľov, vo všetkých smeroch a nezávisí od rýchlosti objektu vyžarujúceho svetlo. Tieto postuláty definoval Albert Einstein v roku 1905.

**Všeobecná teória relativity** je teóriou neinerciálnych sústav, ktorá opisuje interakciu medzi časopriestorom a hmotnými telesami tak, že pôvod gravitácie vysvetľuje na základe geometrie v tomto priestore. Táto teória je postavená na predpoklade, že hmotné telesá sú zdrojom gravitačného poľa tak, že určujú metriku (geometrické vlastnosti) časopriestoru v danej oblasti, ktorá spätne určuje zrýchlenie telies v tejto oblasti.

**Časopriestorový interval** je vzdialenosť dvoch bodov v štvorrozmernom časopriestore a je invariantný, teda jeho dĺžka nezávisí od pozorovateľa (súradnicovej sústavy), či už ide o vzťažnú (inerciálnu) sústavu alebo nevzťažnú (neinerciálnu) sústavu. V trojrozmernom priestore musíme pripustiť rôzne časy a dĺžky, ktoré merajú pozorovatelia umiestnení v rôznych inerciálnych alebo neinerciálnych sústavách.

**Jednotná teória poľa**, dnes nazývaná aj „teória všetkého“, je snaha vytvoriť teóriu, ktorá by jednotne a hlavne správne opisovala správanie všetkých v 19. storočí známych polí: elektrického, magnetického a gravitačného. Prvá úspešná teória poľa je z roku 1864 od Jamesa C. Maxwella, ktorý ukázal, ako je možné spojiť dve rozdielne polia (elektrické a magnetické) pomocou jednej sústavy rovníc. Tieto rovnice voláme Maxwellove. V roku 1916 Einstein ukončil prácu na všeobecnej teórii relativity, kde použil na opis gravitácie zakrivený štvorrozmerný priestor. V tomto priestore sa však nedali napísať Maxwellove rovnice, čo bol veľký nedostatok inak dokonalej teórie gravitácie. V roku 1919 Theodor Kaluza rozšíril priestor, ktorý opisuje všeobecnú relativitu, na päť rozmerov, a tak sa mu podarilo spojiť tieto polia. Problémom bolo, že pre piaty rozmer nemal fyzikálne zdôvodnenie. V roku 1926 matematik Oscar Klein navrhol, aby štvrtý priestorový rozmer bol zakrivený do malého, nepozorovaného kruhu. To je základ Kaluza-Klein teórie, kde sa gravitačné zakrivenie extra priestorového smeru správa ako prídavná sila podobná elektromagnetizmu. Dnes považujeme toto riešenie za klasické zjednotenie polí. Albert Einstein ho však nikdy neakceptoval.

## JAZDEC NA SVETELNOM LÚČI

„Sľubujem ti štyri vedecké články,“ napísal priateľovi mladý výskumný pracovník patentového úradu. Ako sa ukázalo, bola to jedna z najvýznamnejších zvestí v histórii vedy. Tento dôležitý fakt však zakrýval uličnícky tón autora listu. Svojho priateľa v ňom oslovil „zamrznutá veľryba“ a ospravedlňoval sa mu za to, že mu posielal list plný „bezvýznamného bľabotu“. Až keď sa vo svojom liste dostal k opisu dokumentov, ktoré vyprodukoval vo voľnom čase, naznačil, že cíti ich význačnosť.<sup>1</sup>

„V prvom článku sa zaoberám žiarením a energetickými vlastnosťami svetla a je veľmi revolučný,“ vysvetľoval. Áno, skutočne bol revolučný. Argumentoval, že svetlo sa môže okrem vlnenia považovať aj za prúd drobných častíc nazývaných kvantá. Dôsledky, ktoré napokon táto teória mala – vesmír bez striktnej príčinnosti alebo určitosti –, ho mávali po celý zvyšok života.

„V druhom článku píšem o určovaní skutočnej veľkosti atómov.“ Hoci sa o samotnej existencii atómov stále viedli spory, išlo o najjasnejšie skoncipované vyjadrenie, preto ho použil ako najbezpečnejšiu voľbu pre tému svojej dizertačnej práce pri jednom z pokusov získať doktorandský titul. Už vtedy mal našliapnuté spôsobiť prevrat vo fyzike, no plány mu neustále marila snaha získať akademický titul alebo miesto na škole. Dúfal, že práve vďaka titulu by dosiahol povýšenie z výskumného pracovníka patentového úradu tretej triedy na výskumného pracovníka druhej triedy.

Vo svojom treťom vedeckom článku mal Einstein vysvetliť nepokojný pohyb mikroskopických častíc v tekutine pomocou štatistickej analýzy náhodných zrážok. Zároveň by tým dokázal, že atómy a molekuly skutočne existujú.

„Štvrtá práca je v tejto chvíli iba hrubým konceptom a hovorím v nej o elektrodynamike pohybujúcich sa telies, ktorá využíva modifikáciu teórie priestoru a času.“ Nuž, zjavne išlo o viac ako iba o „bezvýznamný blábot“. Výlučne na základe myšlienkových experimentov – ktoré uskutočnil vo svojej hlave, nie v laboratóriu – sa rozhodol, že odmietne Newtonove predstavy o absolútnom priestore a čase. Tento štvrtý Einsteinov vedecký článok sa stal známym ako Špeciálna teória relativity.

Priateľovi však nepovedal – pretože vtedy nad tým ešte neuvažoval –, že v tom roku napíše aj piaty vedecký text, ktorý mal byť vlastne krátkym dodatkom k jeho štvrtému článku. Chcel sa v ňom zaoberať vzťahom medzi energiou a hmotnosťou. Z tohto Einsteinovho predpokladu sa zrodila najznámejšia rovnica celej fyziky:  $E = mc^2$ .

Vráťme sa teda do storočia, ktoré si ľudia zapamätali vďaka tendencii narúšať klasické väzby, a pozrime sa na éru, ktorá sa vyznačovala snahou podporovať tvorivosť potrebnú na dosahovanie vedeckých inovácií. Vidíme v nej jednu osobu vyčnievať ako najvyššiu ikonu toho obdobia: priateľského utečenca, ktorého divoká svätožiara z vlasov, iskrivé oči, zanietený humanizmus a mimoriadna brilantnosť spôsobili, že jeho tvár sa stala symbolom a meno synonymom génia. Tou osobou je Albert Einstein, zámočník obdarený predstavivosťou a vedený vierou v prirodzenú harmóniu prírody. Jeho fascinujúci príbeh ukazuje, že tvorivosť potrebuje slobodu, a tiež to, v akom významnom a búrlivom období žil.

Vďaka úplnému sprístupneniu všetkých jeho prác, úvah, listov či iných dokumentov môžeme dnes preskúmať, akým spôsobom sa osobný život Einsteina – jeho nekonformná povaha, inštinkt rebela, zvedavosť, vášeň a nezaujatosť – miešal s politickou a vedeckou časťou jeho osobnosti. Keď spoznáme tohto človeka, pomôže nám to pochopiť, z čoho pramenili jeho vedecké názory a ako sa odrážali v jeho osobnom živote. Celá jeho činnosť je spojením jeho povahy, predstavivosti a tvorivého génia, akoby to boli časti jedného silového poľa.

Napriek tomu, že mal reputáciu človeka, ktorý sa od všetkého drží bokom, keď si niečo zaumienil, horlivo si za tým šiel. Na vysokej škole sa

šialene zamiloval do jedinej ženy, ktorá študovala fyziku, do energetickej srb-skej brunetky menom Mileva Marić. Najskôr mali nemanželské dieťa, potom sa vzali a mali ešte dvoch synov. Slúžila mu ako lakmusový papierik pre vedecké nápady a pomáhala mu kontrolovať matematické výpočty vo vedeckých prácach, no napokon sa ich vzťah rozpadol. Einstein jej ponúkol dohodu. Povedal, že jedného dňa dostane Nobelovu cenu, a ak sa s ním rozvedie, dá jej peniaze, ktoré tým získa. Týždeň nad tým premýšľala a napokon súhlasila. Jeho teórie však boli také radikálne, že cenu získal až sedemnášť rokov po tom, čo ich zázračným spôsobom vymyslel na patentovom úrade. Sľúbené peniaze však Mileva dostala.

Einsteinov život a práca odrážali rozpad spoločenských istôt a morálnych pravidiel v modernistickej atmosfére začiatku dvadsiateho storočia. Vo vzduchu bolo cítiť odmietanie prispôsobovania sa a automatického súhlasu, keď umelci ako Picasso, Joyce, Freud, Stravinskij či Schönberg narúšali tradičné väzby. Túto atmosféru posilňovali opisy vesmíru, v ktorých priestor, čas a vlastnosti častíc akoby vzišli z vrtochov pozorovaní výskumníkov.

Einstein však nebol skutočným relativistom, aj keď ho tak opisovali mnohí. Pohrdanie niektorých jeho kritikov navyše často podfarboval antisemitizmus. Za všetkými jeho teóriami, vrátane relativity, bolo hľadanie nemenných veličín, istôt a dokázaných tvrdení. Einstein cítil, že za zákonmi vesmíru stojí harmonická realita a cieľom vedy bolo objaviť ju.

Jeho hľadanie sa začalo v roku 1895, keď si ako šesťnásťročný predstavoval, aké by to bolo jazdiť na bicykli zároveň so svetelným lúčom. O desaťrocie neskôr prišiel jeho zázračný rok, opísaný v liste na začiatku tejto kapitoly, ktorý položil základy dvoch veľkých pokrokov vo fyzike dvadsiateho storočia: sformuloval špeciálnu teóriu relativity a kvantovú teóriu.

O desať rokov neskôr, v roku 1915, získal v boji s prírodou to najnádhernejšie, čo ponúka, jednu z najkrajších teórií v celej vede, všeobecnú teóriu relativity. Podobne ako pri špeciálnej teórii, aj tu rozvíjal idey pomocou myšlienkových experimentov. V jednom z nich si vymyslel čosi takéto: Predstavte si, že ste v uzavretom výťahu, ktorý sa rastúcou rýchlosťou pohybuje vesmírom. Pôsobenie síl, ktoré by ste cítili, by bolo na nerozoznanie od zážitku gravitácie.

Usúdil, že gravitácia je vlastne zakrivením času a priestoru a vymyslel rovnice, ktoré opisujú, že dynamika tohto zakrivenia je dôsledkom vzťahu medzi hmotou, pohybom a energiou. Dá sa to opísať aj pomocou ďalšieho myšlienkového experimentu: Predstavte si, čo by sa stalo, keby sme kotúlali bowlingovú guľu po dvojrozmernom povrchu trampolíny. Potom by sme na látku trampolíny dali aj biliardové gule. Pohybovali by sa smerom k bowlingovej guľi, ale nie preto, lebo ich k sebe priťahuje nejakou záhadnou príťažlivosťou. Ide o to, že bowlingová guľa kriví látku trampolíny. Teraz si predstavte, že toto sa deje v štvorrozmernej štruktúre priestoru a času. Isteže, asi to hneď nedokážete, ale v tom je rozdiel medzi nami a Einsteinom.

Vrchol jeho kariéry prišiel v roku 1925. Pre fyziku aj Einsteina sa začínalo zlomové obdobie. Kvantová revolúcia, ktorú pomohol odštartovať, sa transformovala na novú mechaniku, založenú na neistotách a pravdepodobnostiach. V tomto roku posledný raz výrazne prispel do kvantovej mechaniky, no zároveň sa jej začal stavať na odpor. Nasledujúce tri desaťročia, ktoré sa skončili v roku 1955 rovnicami načarbanými na smrteľnej posteli, strávil tvrdohlavou kritikou neúplnosti kvantovej mechaniky, a zároveň sa ju pokúšal včleniť do jednotnej teórie poľa.

Tak ako najskôr v role revolucionára, aj neskôr v role odporcu ostával Einstein stále samotárom, ktorý sa zabáva svojimi objavmi a je spokojný v role nonkonformistu. Keďže mal myseľ nezávislého človeka, poháňala ho predstavivosť, ktorú neobmedzovali bežne získavané vedomosti. Bol čudákom, ctihodným rebelom a viedla ho viera, ktorú neprežíval do hĺbky, a šibalsky si z nej vždy bral to, čo práve potreboval. Veril v Boha, ktorý nekoná bez rozmyslu a nedovolí, aby sa veci diali náhodne.

To, že mal Einstein nonkonformistické črty, bolo zjavné z jeho osobnosti, ako aj z politických názorov. Hoci sa prikláňal k socialistickým ideálom, bol príliš veľkým individualistom na to, aby mu vyhovovalo nadmerné zasahovanie štátu alebo centralizovaná autorita. Vplyvom svojho drzého inštinktu, ktorý mu dobre poslúžil ešte ako mladému vedcovi, sa stal alergickým na nacionalizmus, militarizmus a čokoľvek, čo páchlo po štádovitej mentalite. A až kým Hitler nespôsobil, že musel prepočítať svoje „geopolitické rovnice“, ostával inštinktívnym pacifistom velebiam odpor voči vojne.