



CARLOS
CALLE

PŘEDSLOV

SIR

ROGER

PENROSE

ROZHOVORY

S ALBERTOM

EINSTEINOM

**ROZHOVORY
S ALBERTOM
EINSTEINOM**

ROZHOVORY S ALBERTOM EINSTEINOM

FIKTÍVNY ROZHOVOR
VYTVORENÝ NA ZÁKLADE
EINSTEINOVHO ŽIVOTOPISU
A DIELA

CARLOS I. CALLE

Predslov sir Roger Penrose

Preložila Nikola Betková

IKAR

Poznámka pre čitateľa: Táto kniha je rozdelená na dve časti: životopisnú esej a fiktívny rozhovor. Životopisná esej obsahuje stručný prehľad Einsteinovho života. Fiktívny rozhovor vychádza z podrobného výskumu jeho života a diela. Všade, kde je to možné, sú súčasťou fiktívneho rozhovoru Einsteinove ústne alebo písomné vyjadrenia. Zvyšok tvoria podložené interpretácie jeho názorov a postojov.

Predstavujeme vám kľúčové osobnosti vedy, náboženstva, umenia a literatúry. Táto séria informáciami nabitých rozhovorov, ktorú pripravil kolektív popredných autorov a odborníkov z jednotlivých oblastí, je ideálna pre každého, kto hľadá rýchly a prístupný úvod do života a diela najvýznamnejších postáv ľudských dejín.

V SÉRII PRIPRAVUJEME

1. D. M. Thomas: *Rozhovory so Sigmundom Freudom*
Predslov Edward de Bono
2. Michael White: *Rozhovory s Isaacom Newtonom*
Predslov Bill Bryson

Carlos Calle
Conversations with Einstein

Originally published under the title *Coffee with Einstein* in 2008
This edition first published in the UK and USA in 2020 by Watkins,
an imprint of Watkins Media Limited
www.watkinspublishing.com

Design and typography copyright © Watkins Media Limited 2019
Text copyright © Carlos Calle 2008, 2020
Foreword copyright © Roger Penrose 2008, 2020
Translation © 2021 by Nikola Betková
Slovak edition © 2021 by IKAR, a.s.

Carlos Calle si uplatňuje morálne právo identifikovať sa
ako autor tejto knihy.

Všetky práva sú vyhradené.

Nijaká časť tejto knihy sa nesmie reprodukovat', ukladať
do informačných systémov ani prenášať v akejkoľvek podobe
či akýmkoľvek spôsobom – elektronicky, mechanicky,
fotokopírovaním, nahrávaním alebo inak – bez predchádzajúceho
písomného súhlasu vlastníka autorských práv.

Z anglického originálu *Conversations with Einstein*
(Watkins Media Limited, London 2020) preložila Nikola Betková.
Odborná spolupráca doc. RNDr. Marián Fecko, PhD.
Redigovala Anna Kališková.
Korigovala Mária Bartoš.
Technická redaktorka Helena Oleňová.
Vydalo vydavateľstvo IKAR, a.s., Bratislava
v roku 2021 ako svoju 1 729. publikáciu v elektronickej podobe.
Prvé vydanie.
Sadzba a zalomenie do strán Veronika Jelenová.

ISBN 978-80-551-7876-9

OBSAH

Predslov sir Roger Penrose	1
Úvod	5
Albert Einstein (1879 – 1955): Život v skratke	9
Podme sa rozprávať	23
Počítanie atómov	25
Rok zázrakov	33
Čas a priestor: teória relativity	39
O čase	47
Veľdielo	53
Kvantová teória a skutočnosť	61
Rovnica	67
Bomba	71
Nedokončená práca	77
Myslenie v obrazoch	83
Náboženské presvedčenie	89
Otec a synovia	95
Einsteinove ženy	99
Na pleciach velikánov	103
Hudobník a jachtár	111
Poznámky	119
Odporúčaná literatúra	125

PREDSLOV SIR ROGER PENROSE

Prvá tretina 20. storočia bola výnimočná tým, že ju poznačili hneď dve vedecké revolúcie, ktoré navždy zmenili našu predstavu o základných vlastnostiach fyzikálnej reality, a v oboch zohral hlavnú úlohu Albert Einstein.

Prvá z nich súvisela s jedinečnými vlastnosťami najmenších častí prírody. V snahe vysvetliť rovnovážne stavy hmoty a žiarenia teoretický fyzik Max Planck na začiatku storočia vyhlásil, že si medzi sebou vymieňajú len malé, diskkrétne zväzky energie. Jeho teória zostala päť rokov bez povšimnutia, až kým si Einstein v roku 1905 neuvedomil, že svetlo, ktoré už v polovici 19. storočia uspokojivo opísal James Clerk Maxwell ako prepletené elektromagnetické vlny, pozostáva na najnižšej úrovni z drobných častíc. Väčšina Einsteinových súčasníkov považovala

jeho predstavu svetla za výplod fantázie.

Na všeobecné prekvapenie teóriu v roku 1916 potvrdil počiatkový skeptik, americký fyzik Robert Millikan. Tento základný vlnovo-časticový fyzikálny paradox napokon vyústil do kvantovej revolúcie sformulovanej o viac ako desaťročie neskôr.

Einsteina však preslávila predovšetkým teória relativity, ktorá zásadne zmenila naše chápanie času, priestoru a napokon aj gravitácie. V skutočnosti mala táto revolúcia dve oddelené fázy. Roku 1905 Einstein v špeciálnej teórii relativity zosúladil zdanlivo nereálne požiadavky na konečnú rýchlosť svetla (ako si to vyžadovala pozorovaniami spoľahlivo overená Maxwelllova teória) s podmienkou, že rovnomerný pohyb nesmú zachytiť miestne merania. Pred rokom 1905 si nad touto hádankou lámali hlavy mnohí vedci a odhalili veľa základných vlastností tohto problému, ale Einsteinov prístup išiel hlbšie a viedol k pozoruhodnému záveru: energia a hmotnosť sú rovnocenné, ako to znázorňuje známa rovnica $E = mc^2$. Pôvodnú myšlienku v roku 1908 preformuloval ruský matematik Hermann Minkowski ako štvorrozmerný časopriestor.

Nech bola špeciálna relativita akokoľvek pozoruhodná, išlo len o prirodzený záver

teoretických a experimentálnych nezávislých
bádání. Zato Einsteinova všeobecná teória
relativity z roku 1915 prišla ako blesk z jasného
neba. Vedec pochopil, že ak do procesu zapojí
gravitáciu, rozšíri platnosť princípu relativity
z rovnomerného pohybu na ľubovoľne zrýchlený
pohyb, čo by znamenalo, že Minkowského
priestor musí byť zakrivený. Väčšina fyzikov
a astronómov tomu nechcela veriť a počas
Einsteinovho života sa uskutočnilo len pomerne
málo potvrdzujúcich experimentov. Dnes
už o Einsteinovej všeobecnej relativite nikto
nepochybuje. Rokmi overená teória dokonca slúži
ako nenahraditeľná sonda na určovanie rozloženia
hmotnosti v ďalekých zákutiach vesmíru.

Z ľudskej stránky Einstein sršal optimizmom
a dokázal oceniť dobrý vtíp. Rád počúval hudbu,
hral na husliach a plavil sa na jachtách. Politické
dianie bral veľmi vážne a hlásil sa k pacifizmu.
V neskoršom veku zanedbával svoj vzhľad, ale
fotky z mladosti o ňom prezradia pravý opak.

Svetu zanechal obrovské bohatstvo. Poďme ho
bližšie spoznať!



*Na pamiatku mojich rodičov
Martina a Lillian.*

ÚVOD

Albert Einstein priznal, že nerád poskytuje rozhovory. V krátkej úvahe kedysi napísal: *„Verejne sa zodpovedať za niečo, čo o človeku hovoria druhí a pred čím sa nemôže brániť, je naozaj nepríjemná záležitosť.“*

Rovnaký názor mal na život: *„Úspech v živote? To je rovnica. Ak A je úspech v živote, tak $A = x + y + z$. Práca je x a zábava je y.“*

„A čo znamená z?“

„Držať zavreté ústa.“

Einstein však svoj návod nedodržel. Počas života poskytol niekoľko rozhovorov na rôzne témy. Ako známa osobnosť sa tomu nevyhol. No ani jeden rozhovor nezachytáva celú Einsteinovu vedeckú kariéru v súvislosti s najzaujímavejšími okamihmi jeho života. A to je zámer môjho posmrtného „rozhovoru“.

Čo môže byť lepšie, ako keď nám svoje teórie vysvetlí sám Einstein? Pomôžu nám rozhovory pochopiť relativitu? Relativita sa považuje za jednu z najezoterickejších teórií. Zrozumiteľná

je iba odborníkom, hoci jej hlavnú myšlienku nie je ťažké pochopiť. Einstein sa raz vyjadril, že ak opomenieme ich matematický aparát, všetky fyzikálne teórie by sa mali dať vysvetliť aj dieťaťu.

Vystihujú odpovede v mojom „rozhovore“ skutočnú podstatu Einsteina? Väčšinou áno. Inšpirovali ma názory v jeho článkoch, knihách pre širokú verejnosť, rozhovory v tlači a súkromná korešpondencia medzi ním, jeho rodinou a priateľmi. Inde zas priamo citujem zdroje uvedené v časti *Poznámky* na konci knihy.

Nemenej dôležitú súčasť tejto fiktívnej debaty tvorí Einsteinov osobný život. Patril k duchom neprítomným géniom, ktorí neopustia pracovňu, kým neprídu na nový objav? Keď sa zapálil pre prácu, občas sa im podobal.

Na jednej oslave svojich úspechov neprestajne čarbal rovnice na zadnú stranu programu a vôbec nevenoval pozornosť slávnostnému prejavu. Nebol duchom neprítomný, ale veda preňho znamenala viac než chvála.

Okrem práce Einsteina naplňalo aj niečo iné. Vieme, ako sa vyjadril o svojej rodine, o ženách,

ktoré mu boli blízke, o vierovyznaní, no poznáme aj ostatné stránky jeho bohatého a naplneného života. Nasledujúce témy som vybral náročky s cieľom podať v knihe čo najpresnejší obraz života a vedy tajuplného fyzika.

ALBERT EINSTEIN (1879 – 1955) ŽIVOT V SKRATKE

Bol prítazlivý, mal prenikavé tmavé oči a dokázal divy. Z bežného rovného priestoru vytvoril ohnutý zakrivený priestor, ktorý sa sťahuje a rozpína v závislosti od toho, ako sa hýbeme. Obyčajný čas premenil na pružný, schopný meniť rýchlosť v závislosti od nášho pohybu. Na základe rovnice, ktorá sa zrodila v jeho hlave, skonštruoval vesmír – a ten bol práve taký, ako mu to ukázala rovnica. Len vďaka svojej mysli navždy zmenil predstavu ľudí o svete.

Málokto by bol povedal, že z Alberta Einsteina vyrastie génius. Narodil sa 14. marca 1879 židovským rodičom v meste Ulm na juhu Nemecka. Keď mal rok, presťahovali sa do Mníchova, kde žil do pätnástich rokov. Ako dvojročnému sa mu narodila sestra Maja a štvorčlenná rodina viedla pokojný meštiacky život.

Einstein nevedel rozprávať ani pred dovŕšením troch rokov veku. Jeho rodičia si mysleli, že na vine je oneskorený vývoj, a vzali ho k lekárovi. Posudok lekára nie je známy, no Einstein sa napokon naučil rozprávať ako každé iné dieťa. Neskôr sa obhájal, že nechcel rozprávať, kým nevedel tvoriť vety. Vetu najskôr poskladal v myslí a vyslovil ju až vtedy, keď sa mu zdala prijateľná. Potom už nikto nemohol tvrdiť, že má rečovú chybu.

Einsteinova matka Pauline obom deťom vštepovala lásku k hudbe a dala si záležať na tom, aby každé z nich vedelo hrať na hudobnom nástroji. Einstein začal cvičiť na husliach ako šesťročný a skončil, keď mal štrnásť rokov, ale husle mu navždy prirástli k srdcu.

V škole sa Einsteinovi darilo striedavo. Spočiatku navštevoval dobrú základnú školu, kde dosahoval výborné výsledky, no len čo sa dostal na strednú, začal byť priberčivý. Matematika a latinčina ho bavili a mal z nich jednotky, ale z gréckeho jazyka takmer prepadal. Učiteľ gréčtiny mu vtedy povedal, že v živote to ďaleko nedotiahne.

Prísny školský systém ako na vojne Einsteinovi nevyhovoval a najradšej sa učil sám. Už od dva-

nástich rokov riešil rôzne geometrické problémy. Za niekoľko mesiacov nielen prelúskal celú knihu, ale niektoré poučky si dokonca sám overil. Táto „posvätná kniha geometrie“, ako ju nazval, v ňom vzbudila záujem o vedu. Od strýka inžiniera vtedy dostal učebnicu algebry a synovec ho príjemne prekvapil, lebo vyriešil aj najťažšie zadania.

V šestnástich rokoch sa dokázal naučiť diferenciálny aj integrálny počet a analytickú geometriu. Averzia k bežnej škole ho však neopustila, a keď jeho rodičia z finančných dôvodov odcestovali do Talianska, Einstein zakrátko zanechal štúdium a odišiel za nimi. Aby sa nehnevali, sľúbil im, že na prijímacie skúšky na vysokú školu sa pripraví sám.

Keď si myslel, že je pripravený, podal si prihlášku na Polytechnický inštitút v Zürichu, ale nespĺňal minimálnu vekovú hranicu. Na skúšky ho pozvali až po tom, čo jeho matka presvedčila vedenie inštitútu, že je mimoriadne nadaný. Napriek tomu neuspel. V matematike a prírodných vedách síce exceloval, no prakticky vo všetkom ostatnom pohorel. Na návrh riaditeľa inštitútu sa zapísal na ročné štúdium vo Švajčiarsku. Diplom z tamojšej strednej školy mu mal zaručiť automatické prijatie na polytechniku.