

Předmluva

Naším cílem v této knize je popsat Einsteinovu teorii prostoru a času co nejjednodušším možným způsobem a současně ukázat její nesmírnou krásu. To nám nakonec umožní dospět k jeho slavné rovnici $E = mc^2$ pomocí výpočtů, které nebudou o nic složitější, než je Pythagorova věta. A nebojte se, pokud si na Pythagora nemůžete vzpomenout, protože i tuto větu si vysvětlíme. Rovněž bychom byli velmi rádi, kdyby každý čtenář naší knížky nahlédl, jak moderní fyzikové přemýšlejí o přírodě a jak budují teorie, které jsou nesmírně užitečné a nakonec mění naše životy. Když Einstein vybudoval model prostoru a času, vydláždil nám tím cestu k pochopení, jak svítí hvězdy, odhalil hlubokou příčinu skutečnosti, že fungují elektrické motory a generátory – zkrátka řečeno položil základy, na nichž spočívá celá moderní fyzika. Tato kniha má být také provokativní a vyzývavá. Nejde o samotnou fyziku: Einsteinovy teorie jsou velmi dobře prokázané a stojí za nimi velké množství experimentálních důkazů, což objevíme, jak se bude příběh v této knize odvíjet. Až nadejde čas – a to je velice důležité zdůraznit – může být Einstein přinucen ustoupit nějakému ještě přesnějšímu obrázku přírody. Ve vědě neexistují žádné všeobecně platné pravdy, pouze pohledy na svět, o nichž dosud nebylo prokázáno, že jsou chybné. Vše, co můžeme prozatím s jistotou říci, je, že Einsteinova teorie funguje. Ona provokace naopak spočívá ve způsobu uvažování o světě

kolem nás, k němuž nás věda vybízí. Ať už jsme vědci či nikoli, každý z nás má intuici a všichni odvozujeme poznatky o světě kolem nás ze svých každodenních zkušeností. Pokud však svá pozorování podrobíme chladnému a přesnému pohledu vědecké metody, často zjišťujeme, že příroda naši intuici zmátla. Při čtení této knihy objevíme, že když se něco řítí vysokou rychlostí, musíme naši jednoduchou představu o prostoru a času odložit a nahradit ji čímsi zcela novým, neočekávaným a elegantním. Toto poučení je prospěšné a vyvolává pokoru, protože v mnoha vědcích zanechává pocit úžasu: vesmír je mnohem bohatší, než bychom se domnívali na základě našich každodenních zkušeností. Možná tou nejúžasnější skutečností ze všech je to, že tato nová fyzika v celé své bohatosti je prodchnuta podivuhodnou matematickou elegancí.

Ač se někdy zdá, že věda je obtížná, ve své podstatě nejde o složitou disciplínu. Člověk by si troufl říct, že jde o pokus odstranit naše vrozené předsudky, abychom pozorovali svět co nejobjektivněji. V tomto směru je věda možná více, možná méně úspěšná, ale málokdo může zpochybnit její úspěch spočívající v tom, že nás učí, jak vesmír „funguje“. Skutečně obtížným úkolem je naučit se nedůvěřovat tomu, co bychom možná rádi považovali za zdravý rozum. Díky tomu, že nás vědecká metoda učí přijímat přírodu takovou, jaká je, a nikoli takovou, jaká by třeba měla být podle našich předsudků, bylo její místo u zrodu moderního technického světa. Stručně řečeno – tato metoda funguje.

V první polovině této knihy odvodíme rovnici $E = mc^2$. „Odvozením“ myslíme to, že ukážeme, jak Einstein došel k závěru, že energie je rovna hmotnosti vynásobené rychlostí světla na druhou, což je právě to, co tvrdí tato rovnice. Chvilí o tom pouvažujte a ono se vám to začne zdát velice podivné. Snad nejznámějším druhem energie je energie pohybu; když

vás někdo zasáhne kriketovým míčkem do obličeje, bude vás to bolet. Fyzik by řekl, že je to kvůli tomu, že nadhazovač udělil kriketovému míčku energii, která přešla při nárazu na váš obličej. Hmotnost je mírou určující, kolik hmoty nějaký objekt obsahuje. Kriketový míček je hmotnější než pingpongový míček, ale méně hmotný než naše planeta. Rovnice $E = mc^2$ tvrdí právě to, že energie a hmotnost jsou zaměnitelné podobně, jako jsou směnitelné dolary a eura, a že směnný kurz je rychlost světla na druhou. Jak mohl Einstein u všech všudy dojít k tomuto závěru a jak se do vztahu mezi energií a hmotností mohla dostat rychlost světla? Nepředpokládáme u čtenáře žádné předchozí vědecké znalosti a vyhýbáme se matematice, jak jen to je možné. Snažíme se vám nicméně nabídnout skutečné vysvětlení (a nikoli pouze popis) vědy. Zvláště v tomto ohledu doufáme, že přicházíme s něčím novým.

V závěrečných partiích knihy uvidíme, že $E = mc^2$ je jedním z pilířů našeho chápání běhu vesmíru. Proč svítí hvězdy? Proč je získávání energie z jádra o tolik účinnější než z uhlí či ropy? Co to je hmotnost? Tato otázka nás zavede do světa moderní částicové fyziky, k velkému hadronovému urychlovači v ženevském středisku CERN a na lov Higgsovy částice, která může vést k vysvětlení samotného původu hmotnosti. Kniha končí pozoruhodným Einsteinovým objevem, že gravitační sílu a onu podivnou představu, že Země padá kolem Slunce „po přímce“, má nakonec na svědomí struktura prostoru a času.