
Utajené vynálezy

Nemrtvá kočka

Od zveřejnění teorie relativity se uskutečnily tisíce pokusů, které ji měly dokázat nebo vyvrátit. Zatím vždy se ukázala být pevná jako skála. Přesto jsou v ní „slabší“ místa, z nichž na některá narazil už Einstein a jež vědce dodnes provokují.

Jedním z nich je marná honba za gravitačními vlnami, které předpověděla. Mnohem závažnější je ale nesoulad teorie relativity s kvantovou mechanikou, jejíž důsledky jsou ještě fantastičtější. Na rozdíl od Einsteinových tvrzení například dovoluje za určitých podmínek i nadsvětelnou rychlost, umožňuje teleportaci a existenci jedné částice na dvou místech současně a ještě ke všemu tvrdí, že některé jevy jsou ze samé své podstaty nepoznateľné.

Klasickým modelem, jak to přiblížit laické veřejnosti, je nešťastné stvoření, jemuž se říká Schrödingerova kočka. Je uzavřená v neprůhledné rouře, kde na ni míří pistole, jejíž spoušť ovládá nějaký kvantový jev. Dvnitř nevidíte a neexistuje žádný způsob, jak objektivně zjistit, jestli je zvíře ještě živé, nebo už mrtvé. Kvantové jevy totiž probíhají na subatomární úrovni a jsou tedy tak subtilní povahy, že je ovlivní jakýkoliv pokus o zjištění stavu, třeba i fotony, které potřebujete k tomu, abyste do roury viděli. Dokud ji pozorovatel neotevře, není tedy kočka ani živá, ani mrtvá, ale něco mezi tím. Fyzik řekne, že kočka je v superponovaném stavu. A teprve otevřením roury se stane se stoprocentní jistotou buď živou, nebo mrtvou. Tomuto okamžiku se říká kolaps vlnové funkce.

Pro ochránce zvířat dodávám, že tohle nikdy nikdo nezkoušel – jde o myšlenkový model, který má přiblížit, proč dejme tomu nejde zjistit, kde se v dané chvíli nachází elektron a proč jsou některé jevy ze samé své podstaty

neobjasnitelné. Vědci to neslyší rádi, ale kvantová fyzika svým způsobem otvírá dveře metafyzice.

Ani Einsteinovi se to nelíbilo: „Vnitřní hlas mi říká, že to není to pravé. Jsem přesvědčený, že Bůh v kostky nehraje.“

Jenže britský teoretický fyzik Stephen Hawking usoudil, že Bůh nejenže v kostky hraje, ale dokonce při tom zavírá oči. Právě na předpokladu nadsvětelné rychlosti některých částic postavil svou teorii tvrdící, že černé díry ve vesmíru nemusejí být tak úplně černé. Dnes už je teorie „břelení“ černých děr, končící jejich dramatickou explozí, všeobecně přijímána. O platnosti kvantové mechaniky ostatně svědčí i existence počítačů, televizorů a další elektroniky, protože polovodičové i jiné elektronické prvky fungují právě na jejich principech. Je usilovná snaha vytvořit kvantové počítače. Počítaly by (opět velmi zjednodušeně řešeno) nikoliv pomocí bitů, které mají binární povahu (jsou ve stavu jedničky nebo nuly), ale pomocí qubitů, které mohou nabývat současně libovolných hodnot mezi jedničkou a nulou. Kvantové počítače proto teoreticky mohou pracovat rychleji a s výhodou řešit mnoho úloh najednou, takže jim odborníci předpovídají skvělou budoucnost zejména v oblasti šifrování, ale patrně i v řadě dalších oborů. Jedním z nich je bezpečný přenos dat. Mimo jiné také proto, že už ze samotné povahy kvantové informace vyplývá její destrukce při pokusu o přečtení.

Vědci dokonce pomocí zákonů kvantové mechaniky usilují o realizaci teleportace, tak trochu podobnou té, jakou známe třeba se seriálu *Star Trek*. Zatím jim nemizí ani se neobjevuje na jiných místech kapitán Kirk ani torpédoborec Eldridge (a nezdá se, že by to někdy bylo možné, i když kdoví?), je ale jistá naděje, že by tak mohlo jít přenášet informace nadsvětelnou rychlostí libovolně daleko.

V laboratorních podmínkách se už dřív s využitím zákonů kvantové mechaniky podařilo teleportovat fotony. Roku 1996 v insbruckém Institutu pro experimentální fyziku dokázali na vzdálenost jednoho metru nadsvětelnou rychlostí přenést informaci o vlastnostech světelného záření. Přenos světelného paprsku byl založený na tzv. provázaných stavech, podivném kvantovém jevu, který mátl už Einsteina. Projevuje se tím, že i vzdálené částice jsou mezi sebou jaksi záhadně spojené. Provedeme-li něco jedné, projeví se to i na druhé z nich.

„Neexistuje cesta, jak tomu porozumět,“ řekl tehdy zástupcům médií vedoucí výzkumného týmu profesor Anton Zeilinger. „Prostě se to děje. Jediné, co víme, je, že je to rychlejší než cokoliv, co známe. Je to prostě za hranicí

normální intuice. V zásadě byste se tak mohli dostat z jednoho kouta vesmíru do druhého.“

Od té doby vědci s teleportacemi značně pokročili. Objevují se například informace o přenosu celých atomů, a australští fyzikové dokonce oznámili úspěch při přenosu zvuku.

Temná hmota a sex

Největším snem fyziků je proto vytvoření „teorie všeho“ nebo také „finální teorie“, která vysvětlí všechny síly vládoucí hmotě a vesmíru – což se ale neobejde bez smíření kvantové mechaniky s teorií relativity. K neznámějším pokusům o tento svatý grál fyziky patří teorie německého fyzika Burkharda Heima (1925–2001). Ten pro vysvětlení fyzikální podstaty našeho vesmíru použil zvýšení počtu dimenzí – poslední verze jeho teorie předpokládala, že nejsou čtyři (tři rozměry prostoru a čas), ale že je jich celkem dvanáct. V takovém vesmíru by už pohyb nadsvětelnou rychlostí nepředstavoval problém. Heim dokonce na základě své teorie správně předpověděl vlastnosti některých subatomových částic, které byly objeveny až později. Přesto ji ale fyzika zatím považuje za nedokázanou.

Asi vůbec nejslabším místem teorie relativity je takzvaný kosmologický člen, který Einstein do svých rovnic vložil, aby odpovídaly tehdejší představám o stálém a neměnném vesmíru. Už takové záplatování fyzikální teorie je neobvyklé – a to ještě ke všemu bylo později nutné tuto veličinu několikrát měnit. Už za Einsteinova života se ukázalo, že vesmír se rozpíná, a on sám označil kosmologickou konstantu za největší omyl svého života. Navíc z této skutečnosti vyplývá, že je tu jakási neznámá síla působící proti gravitaci, jejíž povahu se nedaří objasnit. A že vesmír v prvních okamžicích existence prodělal fáze, v nichž neplatily žádné nám známé fyzikální zákony, Einsteinovu teorii nevyjímaje.

Ve skutečnosti je všechno ještě mnohem horší. Když už byla teorie relativity všeobecně přijímána a vědci podle jejích pravidel začali posuzovat kosmické děje, zjistili, že ne všechno je tak, jak by mělo být. Jedním z takových

případů jsou galaxie rotující velkou rychlostí navzájem kolem společného těžiště. Aby se při dané rychlosti rotace udržely svou gravitací u sebe, musely by být mnohem hmotnější, než je hmota, kterou v nich astronomové pozorují. Zatím nejschůdnějším vysvětlením je, že je tam ještě něco, co není vidět. Populárně se tomu říká „temná hmota“, odborný název je ale WIMP (Weakly Interacting Massive Particles – slabě vzájemně působící masivní částice). Podle astronomických pozorování musí temná hmota tvořit nejméně 23 až 27 procent veškeré hmoty ve vesmíru. Hmoty objektů, které pozorujeme přímo, jsou jen asi čtyři procenta, zbytek vesmíru tvoří takzvaná temná energie, s níž si astrofyzikové zatím také nevědí moc rady. Tak si alespoň v současnosti vědci vysvětlují výsledky měření rozložení takzvaného reliktního záření provedeného kosmickou sondou WMAP.

Jinými slovy (a teď se něčeho podržte) řečeno, aby teorie relativity bezesbytku platila, muselo by ve vesmíru být asi tak pětadvacetkrát víc hmoty a energie, než tam podle našich pozorování je. Většinu hypotéz by asi takový nesoulad rychle odeslal na hřbitov zavržených teorií. Sám Einstein řekl: „Žádné množství pokusů nikdy nemůže dokázat, že jsem měl pravdu, jediný pokus však kdykoliv může dokázat, že jsem se mýlil.“ Ale v tomto případě to nejde tak snadno. Jednak celá řada experimentů potvrdila, že v menších měřítcích výsledky teorii relativity odpovídají, jednak (a to je možná ještě důležitější) se mezitím z Einsteina stala modla, o níž není radno pochybovat, pokud nechcete být exkomunikováni z mainstreamové vědy. Ještě ke všemu se jako další vysvětlení nabízí éter nebo něco na způsob Machova principu. Toto jsou věci, které dnes mají ve fyzice skoro stejně špatnou pověst jako perpetuum mobile.

A tak přišel na scénu další konstrukt ne nepodobný kosmologické konstantě: takzvaná temná hmota a temná energie. Háček je pouze v tom, že se neprojevují jinak než gravitací, a to právě v té síle, aby platila teorie relativity, takže kromě ní vlastně neexistuje žádný důkaz o tom, že skutečně existují.

„S temnou hmotou ve vesmíru je to u astrofyziků stejně jako se sexem v prvních ročnících střední školy: také o ní všichni mluví, protože všude kolem vidí, že něco takového existuje, ale nikdo neví, jak na to,“ poznamenal vtipně Nick Stockton z prestižního vědeckého časopisu *Science*. Sex má ovšem oproti temné hmotě několik výhod, z vědeckého hlediska především tu, že o jeho existenci není důvod pochybovat.

A tak vědci vymýšlejí nejrafinovanější metody, jak temnou hmotu a temnou energii polapit, ale pořád marně. Přibývá proto vědeckých disidentů tvrdících, že nastává čas na další přepisování učebnic: nic takového neexistuje

a chybu je třeba hledat v Einsteinově teorii relativity. Tvrdí, že je to jen dobře vymyšlená abstrakce, která ve skutečnosti s povahou vesmíru nemá nic společného. Asi jako když Ptolemaiov model sluneční soustavy se Zemí ve středu dokázal přesně popsat i předvídat pohyby planet na obloze, a přesto neodpovídal skutečnosti. Tak jak jsme viděli na samém začátku této knihy, kruh se tedy uzavírá...

Možná to ale nebude tak zlé. Pokud k nějaké revoluci ve fyzice dojde, pak se spíš bude opakovat to, co se stalo newtonovské fyzice po příchodu Einsteina: teorie relativity se stane jen menší součástí nějaké nové myšlenkové konstrukce popisující vesmír komplexněji. A je pravděpodobné, že ani ta neobsáhne všechno. Vesmír je obrovský a lidská mysl malá, takže cesta poznání, která je před námi, nemá konce. A to je nejspíš dobře.

Právě proto je teď asi správná chvíle si připomenout zřejmě nejslavnější Einsteinův výrok: „Nejkrásnější a nejhlubší pocit, jaký může člověk zažít, je poznat tajemno. To je základním principem náboženství, stejně tak jako veškerého seriózního úsilí v umění a ve vědě. Ten, kdo tento pocit nikdy nezakusil, mi připadá když ne mrtvý, tak přinejmenším slepý. Znamená to pocítovat, že za vším, co lze zažít, je cosi, co naše mysl není schopna zachytit a jehož krásu a subtilnost vnímáme jen nepřímou. To je víra, v tom smyslu jsem tedy věřící, stačí mi, když mohu žasnout nad těmito tajemstvími a pokorně se pokoušet postihnout svou myslí pouhý obraz vznešené stavby všeho, co existuje.“