

Černé díry: Klíč k porozumění vesmíru

Je těžké si představit něco hůře spatřitelného než černé díry. Z jejich definice vyplývá, že těmto ohromně stlačeným tělesům nemůže uniknout prakticky nic – dokonce ani světlo. A přece o nich víme stále víc.

Izolovaná černá díra přesně odpovídá svému pojmenování, je to na prostá absence světla, zející díra na hvězdném pozadí. Cokoliv, co spadne za hranici takzvaného horizontu událostí, nemá šanci s pomocí jakéhokoliv motoru nebo jiného zdroje zrychlení uniknout. Jakmile jste za horizontem událostí, postupujete hlouběji a hlouběji do černé díry. S tímto procesem můžete udělat asi tolik, jako byste se snažili zastavit tok času. Je to, jako kdybyste se snažili nedosáhnout příští minuty a sekundy. Jakmile však dospějete do samotného středu díry, obrovské slapové síly vás roztrhají na kusy a stane se něco nečekaného: čas prostě skončí.

I takové věci jsou popsány v nově přeložené knize Briana Coxe a Jeffa Forshawa *Černé díry: Klíč k porozumění vesmíru*, kterou v dubnu tohoto roku vydalo nakladatelství Vyšehrad. Co se tedy v knize dozvíte nového a proč autoři říkají, že černé díry jsou klíčem k porozumění vesmíru?

Dnes astronomové a fyzikové vědí, že černé díry mohou vznikat z pozůstatků velkých mrtvých hvězd. Pozorování ukazují, že tyto při prvním pomyslení fantaskní objekty jsou ve skutečnosti normální součástí našeho kosmu. Superhmotné černé díry byly identifikovány v centrech mnoha galaxií a v posledních letech jsme mohli vidět i jejich „snímky“. Rozvoj našeho chápání černých děr byl však stejně bouřlivý jako vznik těchto přízračných hvězdných mrtvol.

Černé díry mají prapočátek v práci Alberta Einsteina. Jeho *Obecná teorie*

relativity z roku 1915 vyžadovala radikální přehodnocení jedné z nezákladnějších sil ve vesmíru: gravitace. Fyzikové si dlouho představovali prostor a čas jako pasivní jeviště, na kterém existují objekty – například planety a lidé – a v němž se odehrávají též události. Obecná teorie relativity však vdechla prostoru a času život a učinila z nich samostatné aktivní hráče. Einsteinoва teorie říká, že gravitace – síla, která nás drží na Zemi, pohybuje Zemí kolem Slunce a nakonec i Sluncem kolem naší galaxie – je projevem narušení prostoru a času.

Obecná teorie relativity byla nejen radikální; už v roce 1915 ukazovala svoji užitečnost. Vysvětlila například, proč oběžná dráha Merkuru nesouhlasí s předpověďmi Newtonových zákonů. Jen několik měsíců po zveřejnění Einsteinovy teorie našel navíc německý fyzik Karl Schwarzschild „přesné řešení“ Einsteinoých rovnic a ukázal, jak popisují strukturu časoprostoru kolem nehybného kulového objektu, například hvězdy.

Ve Schwarzschildově řešení se však skrývalo něco podivného. Když člověk posouval povrch hvězdy k nižším a nižším poloměrům, dosáhl při konečné velikosti hvězdy zdánlivě nekonečná pokřivení prostoročasu. Další generace vědců si s pochopením Schwarzschildova prostoročasu lámala hlavu a v druhé polovině 20. století jsme si uvědomili, že při nulovém poloměru „hvězdy“ popisuje černou díru.

V tu chvíli, kdy už to vypadalo, že černým díram rozumíme, přišel

v sedmdesátých letech další nečekaný obrat. Stephen Hawking na základě kvantové teorie předpověděl, že černé díry musí zcela neznatelně, ale přece jen alespoň trochu zářit, podobně jako vyzařují teplo třeba načerno natřená roztopená kamna. Postupně při tom přichází o svoji hmotnost a možná se nakonec docela vypaří.

Uniká tedy nakonec hmota z drtivého sevření černé díry? A jak se projeví typ hmoty, který člověk do černé díry vrhne, v záření, které z ní unikne? Přesné detaily nejsou jasné, ale některé zcela seriózní pokusy o vysvětlení si nezadají s tou nejdivočejším sci-fi. Jedná se přitom o jednu z nejdůležitějších otevřených otázek fundamentální fyziky.

I o tom je kniha Briana Coxe a Jeffa Forshawa. Pomocí řady ilustrací, diagramů a příkladů se snaží laickému čtenáři přiblížit svět černých děr a nejnovější stav poznání o tomto tématu. Autoři diskutují dokonce o vědeckých průlomech v oboru, ke kterým došlo před méně než pěti lety, což je snad nejvyšší rychlost, se kterou se lze v popularizaci vůbec potkat (když uvážíme například i překlad a vydání v češtině). Cox a Forshaw čtenáře nepodceňují, snaží se jít pod povrchní floskule a chtějí čtenáři opravdu popsat, jak se věci mají. Odměnou trpělivému čtenáři může být vhléd do nitra temného kosmického mystéria, ale také myšlenkové dobrodružství, se kterým se na Zemi prostě jenom tak nesetkáme.

*Vojtěch Witzany, teoretický fyzik
a překladatel představené knihy*