

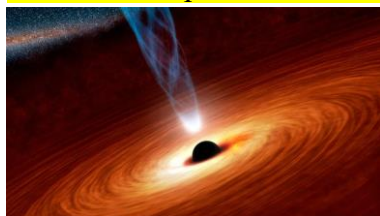
Zdroj : http://tech.net.idnes.cz/elegantni-vesmir-s-vice-rozmary-dac-veda.aspx?c=A140831_193015_veda_mla

UKÁZKA: Proč může mít vesmír více rozměrů a my je nevidíme

31. srpna 2014 21:04

•

Kniha *Elegantní vesmír* amerického fyzika Briana Greena má zvláštní postavení: je rozkročena mezi "klasikou" (alespoň v žánru vědecké popularizace) a "novinkou" - popisuje teorie, které i přes svou důležitost většině z nás zůstávají neznámy.



[Další 3 fotografie v galerii](#)

(Ilustrační snímek) | foto: [Reuters](#)

Fyzikové obvykle bestsellery nepíší, ale Brianu Greenovi z Kolumbijské univerzity se v roce 1999 podařila trefa do černého. Jeho [kniha](#) *Elegantní vesmír* se stala pro laiky nejpřístupnější cestou, jak proniknout k houštině problémů, kterou se dnes zabývá řada teoretických fyziků - snaže sjednotit dvě skvěle fungující, ale vzájemně nekompatibilní objevy 20. století: kvantovou teorii a teorii obecné relativity. Heisenbergův princip neurčitosti si myslím je vadně interpretován a tím i vadně chápán → http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_043.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_039.doc ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_054.doc

Jednou z příčin úspěchu *Elegantního vesmíru* nepochybně je, že v případě hledání sjednocené fyzikální teorie nejde o nudný příběh. Fyzikové základní problém mezi dvěma klíčovými teoriemi (vždyť v tuto chvíli je náš vesmír de facto rozdělený na dva světy s odlišnými zákony) řešili a řeší tak nápaditě, že si to stojí za převyprávění i laikům. Greene si se složitým materiálem navíc poradil natolik svěže a poutavě, že mu nelze vyčítat, kolik zajímavého do své knihy nezahrnul. (Navíc svou „chybu“ z větší části napravil v dalších dvou knihách: [Struktura vesmíru](#) a [Skrytá realita](#).)

Zřejmě ani autor by nic nenamítal proti tomu, kdyby jeho kniha zastarávala rychleji, ale faktem je, že i po 15 letech *Elegantní vesmír* poskytuje stále téměř vše podstatné, co by informovaný laik s ambicí porozumět světu měl vědět o této důležité části teoretické fyziky. Je poměrně pravděpodobné, že v příštích letech bude v této oblasti přece jen o něco živěji (třeba kvůli tomu, že urychlovač LHC [poujede](#) konečně na „plný plyn“), a tak je [dobrá](#) chvíle vstoupit do Greenem nenásilně otevřených [dveří](#) světa moderních fyziky.

Kolik rozměrů může mít náš vesmír?

Kde ji sehnat

Ukázku z knihy [Elegantní vesmír](#) Briana Greena můžete [zakoupit na knihy.idnes.cz](#).

Nápad, že náš vesmír má možná více než tři prostorové rozměry, jistě může znít pošetile, fantasticky, podivně či mysticky. A ještě pošetileji může znít návrh-hypotéza, že i veličina „Čas“ má více než jednu dimenzi. Celou moderní historii vědy a fyziky i prosté lidi mate „vjem“ času, že běží do všech „délkových směrů“ stejným tempem. Proto nás **nenapadne** uvažovat o tom, že by i čas mohl mít tři dimenze (možná víc)...a že by mohl nejméně do jednoho směru i do dvou směrů jít, odvíjet se, plynout jiným tempem. To že pozorujeme stejné tempo do tří směrů zda je to, či není náhoda, lze později zavést polemiku a logické úvahy : „proč“ !? Uvažovat, a to objektivně ! (nikoliv spekulativně). Každé těleso ve vesmíru je v pohybu, a nikoliv jen v jednom směru, ale do tří směrů !!! Lze uvažovat o tom, že Zeměkoule (spolu se sluneční soustavou a ta spolu s galaxií Mléčná dráha a ta v kupě galaxií a ty pak v nadkupách galaxií) se pohybuje – putuje vesmírem do všech tří směrů stejnou rychlostí ! Nelze zjistit jakou rychlostí se Zem pohybuje. Pouze vzdálený pozorovatel může říci, že od něj se Zem pohybuje pouze v jednom směru rychleji než ve druhých dvou směrech. A totéž vlastně je s tím časem ! Také lze říci, že čas na raketě (která se pohybuje v ose „x“) čas dilatuje, tedy že v ose „x“ běží pomaleji než v osách „y“ a „z“. Takže těleso vesmírem putuje „po délkových dimenzích“ do tří směrů a ono samo těleso neví jak rychle se posouvá do délkové osy „x“ a do délkové osy „y“ a do délkové osy „z“...to může říci jen vzdálený pozorovatel, z kvasaru. A i ten pozorovatel z kvasaru může říci, že na Zemi běží čas pomaleji v jedné ze tří os, tj. ve směru pohybu od něj (ale v těch dvou směrech ostatních že čas běží stejným tempem)...jako to my můžeme říci o raketě, že ve směru pohybu na raketě běží čas pomaleji a že na raketě v ostatních dvou směrech „y“ a „z“ že čas nedilatuje, jen v ose „x“ dilatuje ! Takže : my Zem se pouze po čase posouváme, čas neběží „nám“ ale my běžíme jemu, tedy, my běžíme „po čase“ po časové dimenzi, my se po čase posouváme a to do tří směrů, kde je rozdíl tempa plynutí času (pro tři osy) tak neměřitelný, že **PROHLAŠUJEME**, že čas teče stejným tempem všesměrně. Ne není to pravda. Navíc je tu handicap v tom smyslu, že pro nás -lidské bytosti- je „vnímání“ délkových (jednotkových) intervalů **o 8 řádů citlivější** než vnímání „jednotkových“ intervalů času.

$c = 2,9979246 \cdot 10^8 \text{ m} / 1 \cdot 10^0 \text{ sec}$ My, lidé, vnímáme při pohybu auta po dálnici (v ose „x“) „ukrajování“ délkových intervalů **o osm řádů citlivěji** než vnímání toho, že to auto má v ose pohybu **d i l a t o v a n ý** čas ! ! ! ! My to ani neumíme změřit, ...ale takových např. ukrajovaných 157 metrů na dálnici změříme hravě...; takže i auto běží čas v jednom směru jiným tempem !

Kdo zakázal aby čas měl více dimenzí ? !!!!! Která věda a důkazy to zakázaly ???

Přesto je konkrétní a zcela přijatelný. Abychom to pochopili, odvráťme na chvíli svůj zrak od vesmíru jako celku k něčemu přízemnějším, konkrétně k **dlouhé a tenké zahradní hadici** na zalévání. Fyzikové nabádají člověka, aby „si představil“ dimenzi délkovou jako hadici...atd. Proč fyzikové nenabádají aby „si člověk představil“ tří časové dimenze a...a další výklad k tomu. Proč je dovoleno „si představovat dimenze délkové a zakázáno „si představovat“ časové dimenze ?

Představte si, že stometrovou zahradní hadici natáhnete z jedné strany kaňonu na druhou a celou scenerii sledujete z půlkilometrové vzdálenosti (jako na obrázku a na následující stránce). **Představme si...představme si...** Z takové vzdálenosti snadno zaznamenáte dlouhou ve vodorovném směru nataženou hadici, ale pokud právě netrpíte bystrozrakostí, tloušťku hadice rozeznáte stěží. **Vzhledem ke své velké vzdálenosti** od hadice byste si pomysleli, **vzhledem k osmi řádovému posunutí vnímání** tempa plynutí času oproti „tempu ukrajování intervalů na délkové dimenzi“. Pochopte, že 8 řádů je něco co nás odvedlo od pozorování, že čas v jednom směru teče jiným tempem než ve druhých dvou směrech... že mravenec donucený žít na hadici má jen jeden rozměr, v němž se může procházet: levo-pravý rozměr podél hadice. Když se vás někdo zeptá, kde byl mravenec v daný okamžik, odpovíte mu jen jedním údajem: vzdáleností mravence od levého (či pravého) konce hadice. Tím vším chceme říct jen to, že z půlkilometrové vzdálenosti vypadá dlouhý kus hadice jako jednorozměrný objekt.

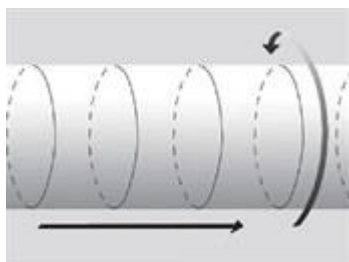
Ve skutečném světě hadice tloušťku má. **Ve skutečném světě lidí, co mají jednotky intervalů délkových a časových $c = 1/1$** , že v takovém „mravenčím světě“, světě prasných vesmírných jednotek **1metr* = 2,9979246 · 10⁸metrů** se lépe vidí a pozná, že auto pohybem po dálnici ukrajuje adekvátní intervaly délkové vůči intervalům časovým a to v jedné dimenzi délkové a jedné dimenzi časové.

Takže : je nasnadě uvažovat o tom, že i čas má více dimenzí, že to možné je a že to nikdo nezakazuje. Z půlkilometrové vzdálenosti ji sotva uvidíte očima, ale dalekohledem můžete obvod hadice pozorovat přímo, jak ukazuje výřez na obr. 1.



Obr. 1. Zahradní hadice pozorovaná z velké vzdálenosti vypadá jako jednorozměrný objekt. Pokud vše zvětšíme, spatříme náhle druhý rozměr – ve tvaru kružnice ovíjející hadici.

V takto zvětšeném pohledu je zřejmé, že se mravenec ve skutečnosti může pohybovat ve dvou nezávislých rozměrech: v už dobře známém levo-pravém rozměru po délce hadice, ale také v „rozměru ve/proti směru pohybu hodinových ručiček“, tedy kolem kruhového průřezu hadice. Začínáte chápat, že k určení polohy malého mravenečka **musíte** zadat dvě čísla: jak daleko je od konce hadice a kde je na kružnici ovíjející hadici. To odráží fakt, že povrch hadice je dvojrozměrný (pozn. Experti postřehnou, že tato kapitola se soustřeďuje čistě na *poruchovou* teorii strun. Neporuchové aspekty probírá 12. a 13. kapitola.).



Obr. 2. Povrch hadice je dvojrozměrný: jedna dlouhá podélná dimenze je znázorněna přímou šipkou, dimenze ve směru obvodu, označená kruhovou šipkou, je krátká a svinutá.

Mezi těmito dvěma rozměry je nicméně jasný rozdíl. Rozměr podél hadice je dlouhý a snadno viditelný. Rozměr ovíjející obvod hadice je krátký, „svinutý“ a hůře znatelný. Dtto u času Abychom si existenci kruhového rozměru uvědomili, museli jsme hadici zkoumat s výrazně lepším rozlišením. To platí i pro chápání „jednotkových intervalů“ časových

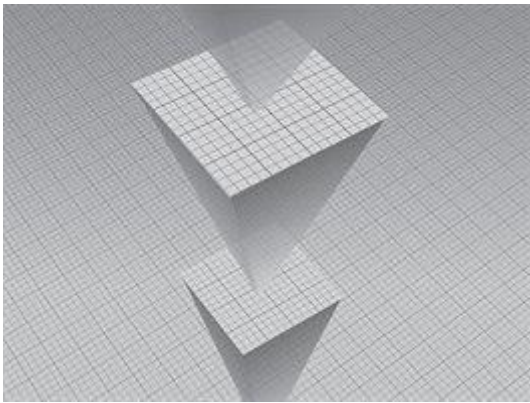
Zmíněný příklad ilustruje důležitou vlastnost prostorových dimenzí. To, že se rozdělují do dvou skupin. Mohou být buď velké, rozlehlé, a proto přímo patrné, nebo naopak malé, svinuté i čas může mít tři „velké rozvinuté dimenze“ a pak !!! další dimenze „malé-svinuté“ a... a ty jsou skryty ve vlnobalíčcích, tedy v elementárních částicích hmoty : tam jsou ty vyšší počty časových dimenzí, tam další dimenze realizují stavbu hmotových struktur. ... a mnohem hůře pozorovatelné. Samozřejmě že v uvedeném případě jsme se zrovna nepředřeli, abychom „svinutou“ dimenzi ovíjející tloušťku hadice odhalili. Stačilo si vzít na pomoc dalekohled. Kdyby ale hadice byla tenčí – jako vlas nebo kapilára –, svinutou dimenzi bychom odhalili jen s velkým úsilím. A změnu tempa plynutí času v jednom ze tří směrů také odhalujeme velmi nesnadno, je o 8 řádů méně „pozorovatelný“ ten rozdíl tempa plynutí ...;

Kaluza zaslal v roce 1919 Einsteinovi svůj článek, v němž vyrukoval s ohromující myšlenkou, že by prostorová geometrie vesmíru mohla mít více než tři nám všem známé rozměry. Svoje radikální tvrzení Kaluza odůvodňoval tím, že dodatečná dimenze poskytuje elegantní a přesvědčivý rámec, já také svým návrhem poskytuji elegantní rámec pro novou fyziku, novou teorii stavby hmoty z dimenzí dvou veličin a jejich dimenzí...ale nikdo to nechte (čtou to jen zuřiví „nadvědci“, co mě za to kamenují a posílají do Bohnic) v němž lze Einsteinovu obecnou relativitu a Maxwellovu elektromagnetickou teorii vetkat do jediné, sjednocené pojmové struktury. Okamžitě se vnucuje otázka, jak jde tento Kaluzův postřeh dohromady s očividnou skutečností, že vidíme právě tři rozměry prostoru. Já to objasňuji : časoprostor je 3+3 dimenzionální a to v těch plochých dimenzích, (je to „prostředí“ do něhož jsou „vnořeny“ ostatní křivé stavy čp (pole a elementární částice, a virtuální páry, atd.) , čiže ostatní skryté dimenze jsou zabudované ve hmotě, jsou totiž stavebními artefakty té hmoty ...vlnobalíčky .

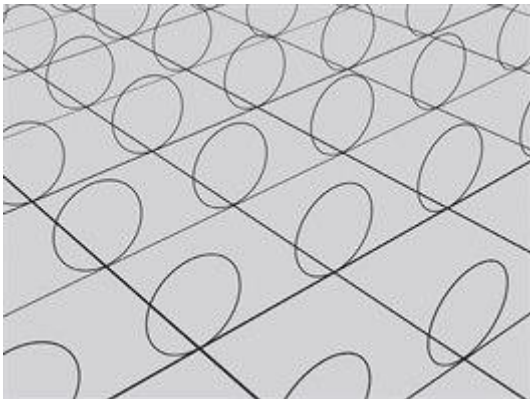
Odpověď, kterou Kaluza tiše předpokládal mezi řádky a kterou jasně vyslovil a upřesnil švédský matematik Oskar Klein v roce 1926, stojí a padá s tvrzením, že prostorová geometrie našeho vesmíru může mít jak velké, tak i svinuté rozměry. To znamená, že stejně jako dimenze ve směru délky hadice má i náš vesmír velké, rozlehlé a lehce viditelné tři dimenze, jejichž existenci si každým okamžikem uvědomujeme. Ale analogicky s kruhovým obvodem zahradní hadice může mít vesmír i dodatečné dimenze, což nezní přesvědčivě, lepší výklad je : svinuté dimenze ve hmotě, v elementárních částicích (Standardní model je ukazuje : kvarky, leptony a přenašeče sil) pevně svinuté do prostoru tak nepatrného, vlnobalíčky že doposud zůstaly skryty i před našimi nejdokonalejšími experimentálními aparaturami.

Abychom získali jasnější představu o podstatě Kaluzova abychom získali jasnější představu o p o d s t a t ě HDV, je zapotřebí 33 let únavné práce, dřiny, strádání a tisíce hodin času, tisíce listů popsaného papíru a k tomu plivance, pronásledování a ponižování ... než si toho někdo vuuuuuuuuuuubec všimne pozoruhodného návrhu, zůstaňme ještě chvíli u hadice. Představte si, že na obvod hadice nakreslíme černou barvou poměrně hustou řadu kružnic. Zdály vypadá hadice stále jako tenká jednorozměrná čára. S dalekohledem teď díky kresbě odhalíme svinutou dimenzi ještě snáze, uvidíme totiž motiv z obrázku 2. Zřetelně vidíme, že

povrch hadice je dvojrozměrný, s jednou dimenzí velkou a téměř neomezenou a s druhou krátkou a kruhovou. Kaluza a Klein přišli s myšlenkou, že náš vesmír má podobnou strukturu, nikdo je nepronásledoval a nekamenoval a neposílal za to do Bohnic ale kromě jedné malé kruhové dimenze má tři velké prostorové dimenze, dohromady tedy čtyřiprostorové dimenze. Je obtížné nakreslit objekt s příliš mnoha rozměry. Abychom své představivosti trochu pomohli, všimněme si ilustrace na obr.3; ukazuje dvě velké dimenze a jednu malou kruhovou dimenzi. Na obrázku zvětšujeme pohled na geometrii prostoru podobně, jako jsme zvětšovali povrch hadice.



Obr. 3. Každá následující úroveň, představuje obrovské zvětšení geometrie prostoru z úrovně předchozí. A už si konečně uvědomte, jak nesmírně velký je rozdíl 8 řádů v chápání uměny tempa ukrajování intervalů času vůči ukrajování intervalů délky !! Vesmír volil jednotky $2,9979246 \cdot 10^8 / 1 \cdot 10^0$ a člověk $c = 1/1$ (v podstatě obráceně, že ?) Náš vesmír může mít dodatečné dimenze (vidíme je na čtvrté úrovni zvětšení), pokud jsou svinuty do dostatečně malého prostoru; tím si vysvětlujeme, že jsme je dosud přímo nepozorovali.



Obr. 4. Čtvercová síť znázorňuje běžně známé „velké“ dimenze, zatímco kružnice novou, malinkou a svinutou dimenzi. Právě jako smyčky nití v hustě utkaném koberci, i tyto kružnice existují v každém místě obvyklých rozměrů – jen jsme je kvůli názornosti zakreslili pouze do průsečíků ve čtvercové síti.

Pozadí obrázku 4 znázorňuje běžně známou strukturu prostoru – obyčejný svět kolem nás – v takových běžných měřítkách, jako jsou metry, znázorněných stranou malého čtverečku ve čtvercové síti. Na každém následujícím obrázku se zaměříme na malou oblast obrázku předcházejícího; zvětšíme ji, aby se stala viditelnou. Zpočátku se nic zvláštního neděje, jak vidíme na několika prvních úrovních zvětšení. Když však postoupíme na své cestě za

mikroskopickými vlastnostmi geometrie prostoru dále – na čtvrtou úroveň zvětšení v obrázku 3 –, spatříme náhle **novou**, do tvaru kružnice svinutou dimenzi, podobnou smyčkám niti v hustě tkaném koberce. **Kaluza a Klein přišli s myšlenkou**, že dodatečný kruhový rozměr existuje na každém místě ve směru velkých dimenzí podobně, jako má i hadice kruhový obvod v každém bodě své délky. **Ale dál to nikdo nedotáhl... protože nikdo nepochopil, že i čas může mít více dimenzí a že hmota může být realizována křivením, vlnobalíčováním dimenzí do kompaktního vlnobalíčku** (V zájmu názornosti jsme kruhový rozměr zakreslili jen v některých, pravidelně rozmístěných bodech.) Obrázek 4 Kaluzovu a Kleinovu představu o mikroskopické struktuře geometrie prostoru shrnuje.

Podobnost s hadicí je zřejmá, třebaže zaznamenáváme i důležité rozdíly. Zaprvé, vesmír má tři velké, daleko se rozléhající prostorové rozměry (z nichž jsme nakreslili jen dva), kdežto hadice má velký rozměr jen jeden. Ještě důležitější rozdíl tkví v tom, že teď mluvíme o prostorové geometrii vesmíru samotného, nikoli jen o nějakém předmětu uvnitř vesmíru, třeba naší hadici. Základní myšlenka je ale stejná. Pokud je dodatečná kruhově svinutá dimenze extrémně miniaturní, rozpoznat ji je – stejně jako kruhový obvod hadice – mnohem těžší než pozorovat zjevné, velké a rozlehlé rozměry. Je-li velikost dodatečné dimenze dostatečně malá, odhalit ji bude ve skutečnosti i nad síly našich nejmodernějších nástrojů na zvětšování.

Nejdůležitější ale je, že **dodatečná** dimenze není pouhým oblým hrbolkem uvnitř běžných rozměrů, jak dvojrozměrná ilustrace mylně naznačuje. Kruhová dimenze je novým rozměrem, který existuje v každém bodě tří běžných rozlehlých rozměrů. Je to rozměr na zbylých třech dimenzích nezávislý stejně, jako jsou rozměry shora-dolů, zleva-vpravo a zepředu-do zadu nezávislé (a kolmé) navzájem. Dostatečně malý mraveneček by se mohl pohybovat ve všech čtyřech dimenzích a na určení jeho pozice bychom potřebovali čtyři údaje, kromě tří obvyklých ještě pozici v kruhové dimenzi; počítáme-li i čas, pak údajů pět, v každém případě o jeden více, než bychom normálně očekávali.

Zaujalo Vás?

Knihu **Elegantní vesmír** Briana Greena můžete **[zakoupit zde](#)** na knihy.idnes.cz. Cena za e-knihu je 149,- Kč.

K našemu překvapení tedy zjišťujeme, že byť jsme si vědomi existence jen tří rozměrů prostoru, ukazuje Kaluzovo a Kleinovo uvažování, že tím není vyloučena existence **dodatečných svinutých rozměrů**, jsou-li dostatečně malé. **Vesmír může mít klidně více rozměrů, než kolik jich můžeme spatřit pouhým okem. A dtto časových... vše svinuto do vlnobalíčku – to je hmota**

Jak malé by měly být? Nejmodernější **technické** vybavení dokáže rozpoznat struktury velké miliardtinu miliardtiny metru. Menší svinuté dimenze sotva můžeme pozorovat. V roce 1926 zkombinoval Klein původní Kaluzův nápad s několika myšlenkami z právě se rodící kvantové mechaniky. Jeho výpočty naznačily, že dodatečná kruhová dimenze by mohla mít velikost přibližně jedné Planckovy délky, tedy velikosti daleko za rozlišovací schopností dnešních přístrojů. **Od té doby a od té doby co? nic !!! nic se s tím neděje...** fyzici nazývají možnost dodatečných drobných prostorových rozměrů Kaluzovou-Kleinovou teorií.

Autor: [mla](#)

JN, 10.11.2014

Zdroj: http://technet.idnes.cz/elegantni-vesmir-s-vice-rozmery-dac-/veda.aspx?c=A140831_193015_veda_mla