

Bude tomu už 10 let. L.Motl už v roce 2000 jako úplně první vůbec ( z inteligentů fyziků ) „použil“ invektivu o „mentálním zdraví“ proti SRNKOVĚ, tedy ZEPHIROVĚ, tedy Milanu Petříkovi. A chystal se to říci mě i jiným, zde na str. 3 →

Posted By: Petrik (Petrik) on 'CZscience'

Title: Hmotnost gravitonu

Date: Mon May 29 21:30:18 2000

Hoj Radecku!

- > Jestliže se nepletu, definice gravitonu říká, že to je částice, která
- > zprostředkovává přenos gravitace, tedy něco jako foton pro elektromagnetické
- > záření. Tato částice ještě nebyla experimentálně prokázána, jen se
- > předpokládá její existence, protože všechny naše dosavadní zkušenosti
- > ukazují, že by něco takového mělo existovat. O gravitonu se předpokládá, že
- > jeho hmotnost je daleko nižší než hmotnost fotonu. Je dokonce možné, že jeho
- > hmotnost je nulová i při nenulové rychlosti. Pokud bychom respektovali

Začátek je v pořádku, graviton je pro gravitaci opravdu tím, čím je foton pro elektromagnetismus. Ale klidová hmotnost gravitonu i fotonu je nulová, zatímco celková energie letícího fotonu i gravitonu je nenulová! Když změníme energii fotonu či gravitonu na nulu, prostě nebudou vidět, budou odpovídat nulové frekvenci. Graviton s nulovou energií je fakt jako kmitání s něčím, ale s nulovou frekvencí. Jaké je to kmitání, když má nulovou frekvenci? :-) Pro graviton platí úplně stejně jako pro foton, že energie je určena  $E=hf$ , kde  $h$  je Planckova konstanta a  $f$  je frekvence. To platí totiž úplně pro všechny částice. :-)

- > myšlenku na nulovou hmotnost, pak rychlost šíření větší než  $c$  není až tak
- > nereálná. Pokud bychom naopak přijali za svou možnost, že graviton je
- > hmotný,
- > pak nejsme daleko od domněnky, že každé těleso ztrácí svoji hmotnost
- > gravitací. Potom by ztrácel hmotnost ale třeba i letící foton, protože i on
- > gravitačně působí na své okolí.

Zajímavé. :-) Proč potřebuje graviton? Také můžete říci, že těleso ztrácí hmotnost díky vyměňování fotonu. To je ale samozřejmě také nesmysl. Fotony či gravitony vyměňované mezi tělesy jsou jen virtuální a celková střední energie tělesa se nemění. Těleso za sekundu přijme přesně tolik energie z virtuálních fotonu a gravitonu, kolik jí vysle, když už si to musíte představovat tak polopaticky.

- > > který zaosciluje v case - nelze přesně měřit okamžik, kdy gravitační
- > > působení dorazilo.
- >
- > Jestli se nepletu, tak v tom případě nedokážeme ani určit rychlost.

Tato Tva věta je pravdivá. Je pravdivá proto, že se pletes. :-) Proč si myslíš, že nemůžeme určit rychlost? Znáš-li proletem vzdálenosti a změříš-li čas, za který něco přijde, vydělením dostaneš rychlost. Když něco letí nějakou rychlostí, kterou lze změřit, je to buď hmotný objekt nebo nějaký signál - a signál znamená, že se něco mění. Pokud chceš naměřit rychlost gravitačního působení, musí přiletět nějaký signál. Signál nastane jen v momentu, kdy se něco dostatečně ostře změní - v takovém případě přijde gravitační vlna. Pokud je gravitační pole víceméně konstantní, nelze naměřit, kde přesně je - ve skutečnosti je všude. :-) Tak třeba Slunce na Zemi působí pořád vlastně stejně, a tak samozřejmě nejde změřit přesný okamžik, "kdy" působí - působí pořád, všechny okamžiky jsou rovnocenné.

- > Takovéto měření nebude nikdy objektivní, protože zapoměš na to, že
- > elektromagnetické vzruchy jsou gravitací ovlivněny a to ne zrovna
- > zanedbatelně.

Naopak, vliv gravitace na elektromagnetické vzruchy je zcela zanedbatelný a je ohromně těžké nějaký naléznout. Světlo se pohybuje třeba tak rychle, že můžeme zcela zanedbat, jestli ho přitahuje Země nebo ne. Jedno z potvrzení obecné relativity spočívá v ohybu hvězdných paprsků, které letí kolem Slunce (a které lze pozorovat v době zatmění Slunce). Takové hvězdné paprsky se vlivem gravitace Slunce (a to je pořádne baculatý objekt) zakřiví tak, že zdánlivá poloha hvězdy je pak o zlomek úhlové vteřiny jiná - silně malinko uhlí na pokraji měřitelnosti. Na Zemi lze působení gravitace na elektromagnetické vzruchy zcela zanedbat.

- > Některé poznatky speciální i obecné teorie relativity jsou opravdu
- > experimentálně prokázány. Potíž je v tom, že jsou prokázány pro částice jako
- > foton, elektron, mion. Tyto částice se ale velmi podobají vlnám. Co ale

Tyto částice se podobají vlnám, stejně jako všechny ostatní částice a objekty ve vesmíru. :-) Pro speciální relativitu je ale navíc naprosto irelevantní, jestli věc vypadá jako vlna (což vypadá díky kvantové mechanice). Einstein nakonec také speciální i obecnou relativitu dal dohromady dlouho předtím, než se tušilo, že částice vykazují vlnové vlastnosti - a také jsou tyto dvě teorie (relativita a kvantovka) v podstatě nezávislé.

- > částice, které jsou o několik (treba i desítek) řádů menší? Musí pro ně

> platit to same? Ty se domnívas že ano, ja že ne. Dokud to někdo nedokáže,  
> můžeme si o tom jenom hezky dlouho povídat.

Nevím, jak měříš "velikost" částic. Neexistuje v reálném světě žádná částice, která je o několik "desítek" radu menší než elektron. Elektron je elementární částice, která je nanejvýš  $10^{-18}$  metru velká (standardní model ho považuje za bodovou částici) a žádná ještě menší částice není. I kdyby byla, platí pro ni teorie relativity úplně stejně. To není žádná moje domněnka, nýbrž fakt, a jestli si myslíš, že to není dokázáno, můžeš si o tom dlouho povídat, ale sorry, já se nebudu tvářit, jako že to je povídání hodné člověka, jehož IQ převyšuje IQ šimpanze.

> > experiment, v němž by důsledek předcházel příčinu.  
>  
> Tak smele do toho. Takový experiment bych chtěl vidět. Bude mi stačit  
> experiment myšlenkový.

Naprostě triviální. Vezmu pistoli, která vystřeluje částice o rychlosti  $2c$  rekneme. Z Tvé soustavy nejdříve vezmeš pistoli, vystřelíš, náboj poleti rychlosti  $2c$  a pak zastrelí Tvou babičku. Ze vztahové soustavy, která se pohybuje rychlosti  $0.99c$  stejným směrem jako náboj, bude situace vypadat jinak, jak lehce zjistí člověk znalý Lorentzových transformací. Babička nejdříve umře, pak z ní vyletí náboj a nadsvětelnou rychlostí se vrátí zpět do Tvé pistole. Pokud by sama babička uměla letat nadsvětelnou rychlostí, mohla by umřít z jiné korektní vztahové soustavy dříve, než porodila Tvou maminku. :-)

Myšlenkový experiment je také jediný, který můžeš vidět, protože - jak opakují ještě jednou - žádný objekt ani vzruch se nemůže pohybovat rychleji než rychlostí světla ve vakuu, a proto nic z toho, o čem mluvíš Ty, ani nic z myšlenkového experimentu výše nemůže v reálném světě nastat.

> Přesně tak, každá popularizační práce mi vysvětlí, že je to proto, že platí  
> teorie relativity. Tak tomu říkám důkaz.

Každá popularizační práce směřovaná k nevercím a trochu natvrdlým Tomasům a Radečkům ale také vysvětlí, jaké jsou experimentální důkazy teorie relativity, a jsou skutečně jednoznačné. Na urychlovacích je teorie relativity každodenním chlebičkem pro inženýry. Tak třeba dilatace času byla proverena nejen na urychlovacích, ale i v běžném životě:

Pokud by vás spíše přesvědčil mé tajemný experiment než na urychlovacích, čtete dale. V říjnu 1971 letěli J.C.Hafele tehdy z

Washingtonské univerzity svatého Ludvíka a Richard Keating z Namorní observatoře Spojených států asi 40 hodin na komerční lince s atomovými hodinami s cesiovým paprskem. Po započtení mnoha jemných efektů souvisejících s gravitací (a diskutovaných v další kapitole) by podle speciální relativity měl na letících hodinách uplynout čas kratší o pár set miliardtin sekundy ve srovnání s hodinami v klidu. Přesně toho byli Hafele a Keating svědky: čas se -opravdu zpomalil- pro hodiny v pohybu.

> Někdo tomu říká zakřivení prostoru. Kdyby fyzici nemlžili, bylo by to jasné  
> každému. Takzvané zakřivení prostoru je jen fyzikální pojem, který zakřivuje

To se secesakramentsky mylíš. Kdyby to bylo jasné každému, nemuseli by být žádní speciální fyzici. Ty jsi dostal naprosto polopatické vysvětlení, u něhož bych si také myslel, že ho musí pochopit i plnokrevný foxterier - jak vidět (experimentálně), není tomu tak. Fyzici většinou nemlží, jen prostě dělají věci, které jsou nad Tvoje chápání. Sorry, jestli jsi nespokojen s fyzikálními zákony tohoto vesmíru, přestěhuj se do jiného. :-)

> prostor, tedy prodlužuje dráhu všude tam, kde by rychlost přesáhla rychlost  
> světla. Já vím, že teď se na mě sesype vlna kritiky, ale nemůžu si pomoci,

Lokálně vypadá prostor vždycky úplně stejně jako plochy Minkowského prostoru a platí pro něj vždycky úplně stejné zákony - například můžeš měřit rychlosti a správně měřená vzájemná rychlost dvou věcí, které se míjejí, je vždycky nejvýše rovna rychlosti světla - nehlede na jakékoli zakřivení prostoru.

> musím o této možnosti uvažovat. Pojmem zakřivení prostoru se operuje proto,  
> že vesmír popisujeme pomocí toho, jak ho vnímáme, tedy pomocí světelných  
> paprsků. A ty se v gravitačním poli ohybají a myšup, už máme zakřivení  
> prostoru.

Zakřivený prostor je zakřivený prostor i tehdy, když v něm nejsou žádné světelné paprsky, a můžeš toto zakřivení měřit i bez paprsků - například tak, že zavřeš oči a necháš si spadnout jablko na hlavu. Chytrí prvníáci na ZS vědí, že se tomuto projevu zakřivení prostoru říká "gravitace" - a ta je mnohem důležitější než nějaké zakřivení světelných paprsků v gravitačním poli.

> Ano, z hlediska speciální teorie relativity nemůže existovat současné. Je to  
> ale jen proto, že to současné nevidíme, ne proto, že se to současné nestalo.

To se také mylíš. Věrok "dvě věci nastaly současně" postrádá jakýkoliv objektivní smysl i tehdy, když se o pozorování vůbec nestaráš. Když řekneme "současné", nemíníme tím, že něco současné `_vidis_`, nýbrž že to současné

nastalo bez ohledu na nějaké pozorování. Podle teorie relativity má takový výrok smysl jen pokud udáš soustavu, vůči které něco proběhlo současně!

- > Zajímalo, kdy konečně někdo pochopí, na čem je ta teorie relativity
- > postavena.

Odkazují na Tvoje kolegy pana **Bolco Bolsteina** s.r.o. - [www.bolstein.cz](http://www.bolstein.cz) - a na pana **Lubomira Vlčka**, také nového Einsteina, který vydal "knihu pro třetí tisíciletí", viz <http://members.xoom.com/vlcek> - **Take můžete ocenit nového Einsteina pana Navrátila**, který je také přesvědčen, že vyvrátil teorii relativity, viz [http://www.volny.cz/j\\_navratil](http://www.volny.cz/j_navratil) . **Jistě si s tímto - jistě mentálně zcela zdravými :-)** - pánů budete vytečně rozumět.

( **poznámka** : já nevyvracel teorii relativity ! !, nýbrž jsem říkal a říkám, že relativita má své hodnotnější vysvětlení v pootáčení soustav pozorovatele a testovacího tělesa vůči sobě při pohybu tělesa, který mění, zvyšuje svou rychlost ve směru od pozorovatele a při vyhodnocení spuštěných hodnot do soustavy pozorovatele ; takže i transformace jsou vadně chápány neb tu jde opět o opravy hodnot z titulu pootáčení soustavy testovacího tělesa )

- > Newtonův gravitační zákon byl pozmeněn, protože platil jen ve speciálních
- > případech. Proč by to samo nemohlo platit i o teorii relativity opravdu
- > nevím.

Nikoliv. Newtonův gravitační zákon nebyl pozmeněn proto, že by byly známy případy, v nichž neplatí. Do začátku 20. století neexistoval absolutně žádný experimentální náznak pro tvrzení, že je Newtonův zákon jakkoliv nepřesný. Nový zákon gravitace - obecná relativita - dal Einstein dohromady proto, že ten starý (Newtonův) nesouhlasil s jeho speciální teorií relativity, jejíž správnost a spolehlivost byla pro Einsteina naprosto jasná. Až později bylo experimentálně dokázáno, že Einsteinova obecná relativita dává lepší předpovědi pro některé velmi moderní a sofistikované experimenty.

Teorie relativity není kompletní fyzikální zákon, který popisuje dynamiku konkrétního systému (nálož všech systémů) jednoznačným způsobem. Teorie relativity je naproti tomu jednak nová kinematika, jednak princip, který musí splňovat každý konkrétní fyzikální zákon popisující přesně náš svět. Akademicky videno, i samotná tvrzení speciální relativity mohou být něčím pozmeněna, ale neexistuje pro to absolutně žádný důvod, ani experimentální, ani teoretický. Teorie relativity je elegantní rámeček, který vysvětluje prostor a čas ve sjednoceném rámci, a zpět žádná cesta nevede. Jednou víme, že je třeba čas a prostor nahlížet dohromady - a pravidla teorie relativity jsou jedinými rozumnými, která mohou fungovat, a také zcela souhlasí s experimentem.

Fyzika hledá nové a lepší teorie, ale jde o konkrétní teorie popisující

exaktné dynamiku všech jevů ve vesmíru - nikoliv principy. Urcite principy nas vesmir prostě splňuje - princip relativity, linearita kvantové mechaniky apod. - a neexistuje absolutně žádný způsob, jak by je člověk mohl racionálně zpochybnit. Z druhé strany byly určité "principy", které byly jen aproximacemi. To ale není případ principu relativity. Tvzení, že teorie relativity platí jen omezeně, je jen projevem jejího naprostého nepochopení. Teorie relativity je principiální teorie, nikoliv konstruktivní teorie nebo jen nějaká aproximace něčeho, a tudíž nemůže přestat platit (být jen o trosinku) bez toho, aby se zhroutil celý vesmír.

- > > cť se zakříví až po čase  $t$ , a teprve potom budou jiná tělesa cítit, že se
- > > kdesi objevilo těleso.
- >
- > To tvrdíš ty, bohužel jsi mě o tom nepřesvědčil.

Bohužel, co se dá dělat, smůla. :-) Z druhé strany lze také říci, že nastětí vůbec nezávisí na tom, co si o teorii relativity myslí plnokrevní foxtérii nebo Radeček. :-)

- > Bohužel pak ale analogie trochu pokulháva, protože v drátu se šíří fotony
- > jen
- > na kratoučkových úsecích, kde předávají energii právě těm elektronům. Kdežto v
- > případe gravitonů mlčky předpokládám, že se šíří od zdroje až k cíli bez
- > nějakých interakcí.

Opet si hraješ na Zenona, podle něhož se šíp pohybuje na tak malých úsecích, že vlastně musí stát? :-) Fotony se nepohybují jen na malých úsecích, fotony se pohybují úplně všude. Pokud zapnu proud, celá elektromagnetická vlna se rychlostí světla (v daném prostředí, téměř rovne rychlosti světla ve vakuu) pohybuje prostředím (drátem) a většina fotonů si elektronů ani nevšimne. Stejně jako občas foton interaguje s elektronem a roztláčí ho k pohybu apod., tak graviton občas interaguje s hmotou - a shodí třeba jablko na Zemi. Kdyby tomu tak nebylo, dána síla by byla zcela nefyzikální. Rozdíl je jen v tom, že elektromagnetická síla mezi tělesy kolem nás je mnohem silnější než gravitační.

- > > nejvyšší rychlosti světla. Síla se šíří stejnou rychlostí jako její
- > > zprostředkovatel. Nebo myslíš, že můžeš doručit poštu rychlostí světla
- > > pomocí
- > > postáka na ochoceném pojízdném hlemýždi?
- >
- > Samozřejmě.

Hm, to je ovsem smutne. :-) Ale jinak keep smiling, neznalost teorie relativity neni smrtelna, alespon kdyz nebudes moc rychle behat. :-)  
Stejne bys mohl byt mozna fyzikum uzitecny: v Tvych textech je blbe asi 95% vseh tvrzeni, zatimco nahodny generator vet s danymi slovy by mel odhadem asi tak 50%. :-) Mozna by te mohli nekde zamestnat jako fyzika-asistenta: kdybys nahodou nekomu kyvl na nejakou novou myslenku, mohli by si byt na 95% jisti, ze je ta myslenka blbe. :-)

Lumidek, <http://lumo.come.to/>

[Search the boards](#)