

Zoe 30. 08. 2004 říká, já červeně dvě poznámky.

□ Zaslal: út, 28. říjen 2008, 10:48 Předmět:



### Michal napsal:

A určitě se najdou i další způsoby, jak to zajistit. Já mám dokonce pocit, že elektron v přesně kubické krystalové struktuře se pohybuje všemi směry stejně dobře (spíše teda jeho vlna). Ale nevím určitě, jestli je to pravda.

Jen aby se pro samé vymyšlení mechanismů, jak zajistit potřebné symetrie v diskrétním prostoru nezapomnělo, že jeho diskrétnost by měla jít (i přes všechny maskovací mechanismy) nějak prokázat.

Zkusme se na malou chvíli bavit konkrétně o nejznámější z diskrétních teorií prostoročasu - teorii LQG. Důležitým testem této teorie bude už to, zda je možné odvodit klasickou obecnou teorii relativity jako aproximaci teorie LQG. Jinými slovy, pokud jsou spinové sítě podobné vláknům v kusu látky, je tento test analogický zkoumání, zda můžeme určit elastické vlastnosti tkaniny tak, že zprůměrujeme vlastnosti tisíců vláken, z nichž je složena. Popisují však spinové sítě po zprůměrování přes mnoho Planckových délek skutečně geometrii prostoru a jeho vývoj způsobem, který se zhruba shoduje, s "hladkou tkaninou" Einsteinovy klasické teorie? **Můj názor k LQG je jiný, domnívám se, že obě teorie tj. OTR a QM slučitelné nejsou a být nemusí. Ony koexistují vedle sebe a „propojeny“ jsou pro chování ve vesmíru principem „střídání symetrií s asymetriemi“...což je jistá posloupnost ( stromovitá, vějířovitá, nebo stylem dominového efektu atd. ).** Jde o složitý problém, ale nedávno výzkumníci udělali významný pokrok v některých specifických případech, řekněme "v určitých uspořádáních materiálu". Například gravitační vlny s velkou vlnovou délkou, které se šíří v jinak plochem prostoru, mohou být popsány jako vzruchy specifických kvantových stavů, které popisuje teorie LQG.

Dalším plodným testem je zjištění, co může teorie LQG říci k dlouholetým tajemstvím gravitační fyziky a kvantové teorie: termodynamice černých děr, a zvláště jejich entropii, která je vztažena k neuspořádanosti. Fyzikové (Hawking a Bekenstein) spočítali předpovědi, týkající se termodynamiky černých děr, s použitím hybridní přibližné teorie, která nahlíží kvantově-mechanicky na hmotu, ale nikoli na časoprostor. Plně kvantová teorie gravitace, by měla být schopna tyto předpovědi reprodukovat. V 70. letech usoudil Jacob D. Bekenstein, nyní činný na Hebrejské univerzitě v Jeruzalémě, že černým díram musí být připsána entropie přímo úměrná ploše jejich povrchu. Krátce poté Stephen Hawking odvodil, že černé díry musí vyzařovat jako černé těleso určité teploty. Analýza entropie příslušných kvantových stavů na horizontu černé díry, provedená za pomoci LQG potvrdila přesně Bekensteinovu a Hawkingovu předpověď.

Významnou předpovědí LQG, je nepatrně rozdílná rychlost šíření elektromagnetického záření různé frekvence ve vakuu, v důsledku diskrétnosti prostoru, který je protkán periodickou strukturou spinových sítí.

Radiace z dalekých kosmických explozí, při nichž se v důsledku vzájemné srážky neutronových hvězd, kvarkových hvězd, či černých děr uvolní v krátkém okamžiku až  $10^{50}$  J energie záření gama na různých frekvencích, by nám mohla poskytnout způsob, kterak otestovat správnost LQG. Erupce záření gama se odehrávají ve vzdálenostech mnoha miliard světelných let a každý emitovaný foton se musí prodrat hustým tkanivem gravitačních smyček spinové sítě vesmíru. Diskrétní povaha prostoru působí, že vysokoenergetické paprsky gama se pohybují nepatrně pomaleji, než paprsky s nízkou energií. Tento efekt je zanedbatelný, ale během dlouhé cesty světla prostorem se neustále zvětšuje.

Ještě donedávna chyběla k potvrzení takto slabého efektu dostatečně citlivá technika. V srpnu roku 2007 však výzkumníci pracující na projektu gama teleskopu MAGIC pod vedením J. Alberta, ohlásili první

experimentální potvrzení tohoto jevu předpovězeného dosud pouze teoriemi s diskrétní strukturou prostoročasu, jako je LQG. Teleskop studoval metodou Monte Carlo záření gama v rozmezí energií řádově  $10^{10}$  eV až  $10^{17}$  eV vyzařované vzdálenou galaxií Markarian 501 a zaznamenal index lomu prázdňého prostoru indukovaný kvantovou gravitací.

Tento výsledek samozřejmě vyžaduje korekci Einsteinovy teorie relativity, která předpovídá univerzální rychlost šíření světla nezávisle na frekvenci. Několik teoretiků, mezi něž patří Giovanni Amelino Camelia z Římské univerzity, Joao Magueijo z Královské koleje v Londýně a Lee Smolin z Perimeter Institute for Theoretical Physics ve Waterloo v Ontariu, vyvinulo upravené verze Einsteinovy teorie, která bere v úvahu vysokoenergetické fotony cestující různými rychlostmi. V těchto teoriích se předpokládá, že univerzální rychlostí ve vesmíru je rychlost nízkoenergetických fotonů.

Další možný efekt diskrétního časoprostoru zahrnuje kosmické částice o velmi vysoké energii. Před více než 30 lety výzkumníci předpověděli, že protony kosmického záření s energií větší než  $3.10^{19}$  elektronvoltů budou významně interagovat s reliktním pozadím, v důsledku čehož budou poměrně rychle ztrácet energii. O to větší záhadou bylo, když japonský experiment AGASA zachytil více než 10 kosmických částic s energií několik řádů nad tímto limitem. To by ukazovalo na blízký intragalaktický původ těchto částic, který by byl ovšem na základě našich soudobých znalostí astrofyziky velmi obtížně vysvětlitelný. Diskrétní struktura prostoru však může zvyšovat energii potřebnou k interakci, a tak umožnit i extragalaktickým protonům z kosmických paprsků o vyšší energii doletět až na Zemi. Pokud se pro výsledky pozorování AGASA nenajde jiné vysvětlení, může to znamenat, že jsme již detekovali diskrétní povahu prostoru.

Kromě toho, že teorie LQG dokáže činit předpovědi týkající se specifických jevů, například vysokoenergetických kosmických paprsků, nám také otevřela okno, skrze které můžeme studovat základní otázky kosmologie, například původ našeho vesmíru. Můžeme teorii použít ke studiu samých prvopočátků času, hned po velkém třesku. Obecná relativita předpovídá, že existoval první časový moment, ale tento závěr nebere v úvahu kvantovou fyziku (protože obecná relativita je nekvantovou teorií). Nedávné výpočty LQG, které provedl Martin Bojowald z Max-Planckova ústavu pro gravitační fyziku v Golmu v Německu ukazují, že velký třesk by mohl být vlastně velkým odrazem po předchozím velkém smrštění vesmíru. Teoretici nyní usilovně vyvíjejí předpovědi pro raný vesmír, které by mohly být ověřeny při budoucích kosmologických pozorováních. **Není vyloučeno, že se ještě osobně dožijeme důkazu existence času před velkým třeskem.** Opět tu ZOE potažmo fyzici směřují k mé HDV. Čas je veličina, je to artefakt, je to instance, je to vesmírotvorný fundament. Teprve až když po jeho „spinové síti“ putuje hmotný bod, tak pak ukrajuje na trajektorii časové ( na dimenzi časové ) intervaly a ty pak „vnímáme“ jako tok času, jako pohyb v čase, jako plynutí času. **Čas neběží nám, ale my běžíme jemu.** Čas „stojí“, ale my se pohybujeme, posouváme „po něm“, po jeho dimenzích podobně jako se posouváme po dimenzích délkových při putování vesmírem. Takže Čas „byl“ i před Třeskem, ale tam „neběží“ ; tam nemá „kdo“ by po něm běžel, tam není hmota. A ta tam není proto, že tento stav před Třeskem je nezakřivený. Velký Třesk není výbuch, ale předěl = změna stavu. Změna stavu předešlého ( symetrického ) do stavu následujícího ( následujících ) asymetrického a dalších střídání symetrií s asymetriemi. To lze jen tak, že vesmír bude „křivit“ své veličinové dimenze. Stavby časoprostoru po Třesku jsou změnami křivosti. Časoprostorová pěna na Planckově škále je chaotická výroba všech křivosti a jejich změn. Některé křivosti však „zmrznou“ ( stanou se klonem ) a ty jsou pak „stavem hmotovým“. ( pole jsou stavy křivosti čp, i látka tj. elementární částice jsou matematické vlnobalíčky čp. - - - Atd. ) Velký třesk je změnou stavu nekřivého na křivý a tím se „spustí“ chod času, tím se spustí „výroba hmotových elementů“ a tím se spustí rozpínání ( zevrkávání ) prostoru...spustí se komplementární změny „jednotek“ délkových , časových, hmotových. → časoprostor versus hmota. Proč a jak ? Zřejmě vesmír jako takový je charakterizován „veličinami-artefakty“ + „zákony-pravidly“. Obojí nelze oddělit. Jedním ze zákonů bude princip změny tedy střídání symetrií s asymetriemi. Proč ? Proč nevím...už v pojmu „existence vesmíru a neexistence vesmíru“ je tento princip zabudován. Je zahájení asymetrické ?

Podobně závažná otázka se týká kosmologické konstanty - kladné nebo záporné hustoty energie, která

by mohla prostupovat "prázdný" prostor. Nedávná pozorování vzdálených supernov a mikrovlnného kosmického pozadí silně naznačují, že tato energie existuje a že je pozitivní, což urychluje rozpínání vesmíru. Již v roce 1989, přitom Hideo Kodama z Tokijské univerzity odvodil z LQG rovnice popisující přesný kvantový stav vesmíru, který má kladnou kosmologickou konstantu.

LQG zaujímá velmi důležité místo ve vývoji fyziky. Je to, velmi nadějná cesta ke kvantové teorii obecné relativity, protože nečiní žádné zvláštní předpoklady kromě základních principů kvantové teorie a teorie relativity. Pozoruhodný směr, kterým se tato teorie vyvíjí, s předpokladem nespojitého časoprostoru popisovaného spinovými sítěmi a spinovými pěny, spíše vyplývá z matematiky samotné teorie, než aby byl do ní včleňován zvláštním postulátem.

.....

**Loop kvantová vážnost** (LQG) je navrhovaná kvantová teorie časoprostoru, která propojí zdánlivě neslučitelné teorie kvantové mechaniky a OTR