

## Nové důvody pro hledání dalších dimenzí

( a můj komentář )

Všechny fyzikální procesy v klasické Newtonově mechanice se odehrávají ve třech prostorových dimenzích a v **nezávislém** čase. ( [Nezávislém od čeho ?](#), [nezávislém čase na čem ?](#), [proč je čas nezávislý ? kdo to zjistil a jaké jsou důkazy nezávislosti času „na všem“ ?](#) ) Speciální a obecná teorie relativity sjednotily prostor a čas v časoprostorové kontinuum o čtyřech dimenzích.

**John Gribbin** v článku "*The Lost Dimensions of Reality*", který byl publikován v časopise *Analog Science Fiction & Fact Magazine* v dubnu 1985, se zabýval důsledky dalších dimenzí fyzikálního prostoru. [\[X1\]](#) ( [Jaké důsledky by přineslo navržení a zkoumání zda vesmír nemá i další dimenze času ?](#) )

**Gribbin** popsal pokusy teoretických fyziků vytvořit teorii, která by sjednotila silnou, slabou a elektromagnetickou interakci s interakcí gravitační. Někteří **teoretikové dospěli k závěru**, že vesmír, ve kterém žijeme, není pouze čtyřrozměrný prostoročas, ale jedenácti-rozměrný prostoročas. ( [a od těch některých fyziků ti jiní fyzici by mohli d o s p ě t k závěru, že vesmír je vícedimenzionální i pro veličinu čas](#) ) Zbývajících sedm dimenzí "zkompatifikovalo", ( [to zjistili či se to domnívají ?...pokud se to domnívají, pak mám stejné právo se domnívat, že vesmír má i více dimenzí času](#) ) tedy uzavřelo do sebe tak, že poloměr křivosti prostoru v jejich rozměrech je nepatrný. Taková teorie se označuje jako **Kaluzova-Kleinova teorie**. ( [Nikoliv hypotéza...., že ?, už teorie, a basta](#) )

Proč vlastně sjednocování silových interakcí vyžaduje více dimenzí? ( [protože jedna interakce je nelineární – parabolická a ostatní tři jsou lineární](#) ) Uvažujme nejjednodušší aplikaci Kaluzovy-Kleinovy teorie pro elektrický náboj.

Každému elektronu přísluší **vlastní moment hybnosti částice, který se nazývá spin**. Nejjednodušší znázornění spinu je založeno na představě, že částice je podobná kuličce a její spin je způsoben rotací kuličky kolem vlastní osy.

Důsledné uplatnění zmíněné představy ovšem vede k vážným rozporům. Elektron má například svůj magnetický moment, který lze vysvětlit rotací nabitého předmětu kolem osy. Ale rotace elektronu by musela být tak vysoká, že rychlost bodů na jeho "rovníku" by značně přesáhla rychlost světla. Také není jasné, proč rotaci nelze zastavit. Velikost spinu částice je její trvalou charakteristikou.

Takovou veličinu v nerelativistické fyzice neznáme. Tam je moment hybnosti spjat s otáčivým pohybem tělesa kolem nějaké osy. Jestliže ustane pohyb nebo jestliže je hmotnost tělesa nulová, je nulový také moment hybnosti. ( [Spin částice nebude momentem hybnosti s použitím „hmotnosti“, ale „rotace vlny“ ...rotace vlnobalíčku ...bude to vyjádření asymetrie veličin „uvnitř částice“ ?](#) ) Spin přísluší částici i v klidu, i částici s nulovou klidovou hmotností. K jeho určení není třeba zadat osu otáčení. Spin je v tomto smyslu veličinou, která se projevuje svým zákonem zachování a schopností přeměny v jiné známé druhy momentu hybnosti. Úhrnný moment hybnosti zůstává zachován.

Každá částice má svou stálou hodnotu spinu, kterou nikdy nemění. Spin může nabývat jen zcela určitých dovolených hodnot, které se řídí jednoduchým pravidlem. Spin podstatně určuje chování částice ve skupině stejných částic a jeho hodnota má vliv na počet stavů, v nichž se částice může nacházet.

Spin elektronu může nabývat jen dvou hodnot, protože elektron může pro danou myšlenou osu rotovat pouze dvěma směry. Obě hodnoty mají stejnou absolutní velikost. Fyzikové tyto dvě hodnoty spinu označují jako "horní" a "dolní".

Klíčovou vlastností spinu elektronu je, že nelze určit osu rotace. Stejně jako elektron se může vyskytovat na různých místech v prostoru, může mít libovolnou osu rotace. Nezávisle na tom, která osa rotace se použije, elektron má spin stále stejné hodnoty (tedy vždy jen buď "horní" nebo jen "dolní"). Měření tedy určuje osu rotace a před tímto měřením nelze tuto osu rotace určit.

Pokud atomový nebo jaderný systém rotuje, jeho úhlový moment má hodnotu, která je celým násobkem hodnoty spinu elektronu. Spin libovolné částice nebo systému částic je tedy kvantován.

Další kvantovou veličinou elektronu je elektrický náboj. Všechny částice mají buď kladný nebo záporný elektrický náboj, jehož velikost je rovna náboji elektronu. Náboj a spin částice jsou tedy kvantovány. Lze se proto ptát, zda mezi nimi existuje nějaký vztah.

Ve 40. letech 20. století teoretičtí fyzikové použili aparát matematiky kvantové teorie na popis geometrických rotací spinu v normálním trojrozměrném prostoru a pro popis chování náboje pomocí veličiny nazvané isospin. Isospin není trojrozměrným vektorem, ale vektorem ve vícerozměrném prostoru, jehož jedna dimenze se promítá do našeho prostoru. Šlo o užitečný teoretický koncept, který byl schopen vysvětlit, jak se neutrony v jádře atomu mohou měnit na protony a naopak, nebo jak souvisí elektrony a neutrina.

**Kaluzova-Kleinova teorie [E1]**, která byla po více než 60 let považována za zvláštní ale netestovatelnou variantu Einsteinovy obecné teorie relativity, se stala náhle "horkou novinkou", když se ukázalo, že může sjednotit různé silové interakce. Původní Kaluzova-Kleinova teorie ukazovala, jak lze elektromagnetickou interakci začlenit do rámce obecné teorie relativity přidáním dalších prostorových dimenzí, které zkompatifikovaly do malých smyček. Každý bod našeho prostoru je tvořen velmi malou smyčkou ve vícerozměrném prostoru. ( tedy smyčkou z dimenze časové i délkové ...)

Částice se ve zkompatifikovaných dimenzích ( časových i délkových ) pohybují po uzavřených dráhách. Tento pohyb podle Kaluzovy-Kleinovy teorie lze chápat jako elektrický náboj, který podle směru pohybu je kladný nebo záporný. Spin a podobné rotace v normálním prostoru jsou kvantovány, protože rotaci objektu o 360 úhlových stupňů nelze rozlišit od rotace o nulový úhel. ( Kvantováním jsou zde tedy rozlišovány „diskrétní skoky“ mezi >oběhem o 360° či oběhem o 0° < a tak podobně lze rotaci „posouvat“ ve třetí ose a tak na válci vznikne šroubovice a tuto šroubovici když „rozvineme“ do plochy tak dostaneme sinusovky a sinusovky se tedy kvantují podobně a to zobrazením křivky „z boku – an fas“ a tím vidíme nahuštěné úsečky a zředěné úsečky co „v reálné skutečnosti jsou stejně velké“ jsou v zobrazení >z boku< jako zhuštěniny a zředěniny...což lze považovat za „kvantování“ či popsat „popsat“ znaky 0 a 1 a vyrobit kombinačně Eiffelovku či DNA p o p i s n ě nikoliv reálně...ale z veličin x a t ,to už je výrobek reálný. ) Podobně pohyb částice po celé uzavřené dráze ve zkompatifikovaných dimenzích odpovídá kvantování elektrického náboje. ( Částice – ona se nepohybuje ve zkompatifikovaných dimenzích, neb ona JE, je těmi zkompatifikovanými dimenzemi délkovými i dimenzemi časovými a to jako vlnobalíček geometricky uspořádaný podle Pravidla. ) Velikost náboje odpovídá délce uzavřené dráhy ve zkompatifikovaných dimenzích. ( Náboj je projev jedné z asymetrií u jedné osy – dimenze )

Kaluzova-Kleinova teorie vede k řadě dalších zajímavých výsledků. Newtonův zákon pohybu, kdy velikost akce odpovídá velikosti reakce, odpovídá v Kaluzově-Kleinově teorii zákonu zachování elektrického náboje.

Kaluzova-Kleinova teorie také řeší problém symetrie CPT. Hypotéza symetrie CPT tvrdí, že fyzikální zákony jsou invariantní vůči současnému provedení transformací C (záměna elektrického náboje), P (zrcadlení) a T (inverze toku času). Dosud všechny provedené experimenty jsou konzistentní s přesnou symetrií CPT, která má v Kaluzově-Kleinově teorii má jednoduchou geometrickou interpretaci.

Novější verze Kaluzovy-Kleinovy teorie si kladou vyšší cíle. Chtějí začlenit nejen elektromagnetickou interakci, ale také slabou a silnou interakci do rámce obecné teorie relativity. Toho lze dosáhnout

zvětšením počtu dimenzí. Vlastnosti kvarků, jako je "barva" nebo "vůně" lze popsat pomocí pohybu částice v uzavřených smyčkách. ( Jistě, smyčkách vepsaných do válce respektive „vlny na válci či vlny na úzkém paraboloidu“, která se tak jeví jako šroubovice a dává zhuštění a zředění v určitých intervalech ...zřejmě třetinových pro projev „barvy“ a „vůně“ ) Zdaleka ovšem nejde o jednoduché rozšíření Kaluzovy- Kleinovy teorie, protože vlastnosti slabé a silné interakce jsou mnohem složitější než vlastnosti elektromagnetické interakce. Zatímco elektromagnetická interakce je popsána pomocí jediné kalibrační částice (fotonu) ( foton - ve dvou osách symetrický a ve třetí asymetrický ...zobrazení ležící přímo na ose a tak je foton s antifotonom totožný ) slabá interakce vyžaduje tři částice (intermediální bosony  $W^+$ ,  $W^-$ ,  $Z^0$ ) ( V zobrazení jeden je symetrický ve dvou osách druhé dva bosony jsou symetrické jen v jedné ose ; pak všechny tři leží mimo osy, proto se neztotožňují ) a silná interakce vyžaduje osm částic (gluonů). ( Jsou to stavy – zhuštění na křivce na válci či protáhlém paraboloidu pro všech šest kvarků...lépe to vysvětluje můj graf ) Mohli bychom se domnívat, že bude nutné celkem dvanáct ( $1+3+8$ ) dalších dimenzí. Analýza problému ale ukázala, že postačuje pouze přidat sedm dalších dimenzí ke čtyřem dimenzím prostoročasu obecné teorie relativity, abychom popsali všechny známé silové interakce. ( Tedy  $4 + 7 = 11$  , ...to by odpovídalo zlomkovým dimenzím takto :  $a^{-1/3}$  ;  $a^0$  ;  $a^{+1/3}$  ;  $a^{2/3}$  ;  $a^1$  ;  $a^{4/3}$  ;  $a^{5/3}$  ;  $a^2$  ;  $a^{7/3}$  ;  $a^{8/3}$  ;  $a^3$  ;  $a^{10/3}$  , přičemž právě a současně se gluony jeví jako zhuštění bodů na křivce „ve válci či paraboloidu“ v těchto bodech :  $a^{-1/3}$  ; ;  $a^{+1/3}$  ;  $a^{2/3}$  ; ;  $a^{4/3}$  ;  $a^{5/3}$  ; ;  $a^{7/3}$  ;  $a^{8/3}$  ; ;  $a^{10/3}$  )

Existují však **fyzikální důvody** pro existenci mnohem většího počtu zkompatifikovaných dimenzí Kaluzovy-Kleinovy teorie. Inflační scénář evoluce vesmíru ukazuje, že vesmír se ve své počáteční fázi vývoje zvětšil nejméně  $10^{88}$ -krát, ( „potřeba“ inflace supljuje to, že hmota vzniká, přibývá jí p o s t u p n ě , pak inflaci nepotřebujete ) než jeho vývoj začal probíhat podle standardního kosmologického modelu. Zásadním problémem tohoto scénáře je nutnost specifikovat počáteční podmínky raného vesmíru, které vyžadují kolem  $10^{88}$  základních parametrů. ( anebo jako „rovnovážný časoprostor“  $c^3 = c^3$  a z této symetrie se v bodě big-bangu počne odvíjet asymetrie tohoto vesmíru, kdy se původní stav dvou veličin a jejich dimenzí „přeskupí“ do **a**) zbytkového časoprostoru co je zakřiven >pouze< do  $90^0$  a **b**) hmotových elementů co jsou to vlnobalíčky také ze dvou veličin zakřivených dimenzí >přes  $90^0$  , multizakřivených .Vše se děje nikoliv podle  $10^{88}$  parametrů, ale podle Prvního počátečního pravidla zahajovacího a ony další „parametry“ se >přidávají< opět postupně s vývojem vesmíru s vývojem stavby hmoty a interakcí ) Počáteční expanzi vesmíru lze ale mnohem kompaktněji **popsat tak, že vesmír byl na počátku náhodně uspořádaný prostor s mnoha dimenzemi.** ( neé náhodně, ale jako „inertní stav“  $c^3 = c^3$  který Třeskem přechází do střídání symetrií s asymetriemi ) Při rozpínání vesmíru většina dimenzí začala kolabovat a jejich neuspořádanost se přenesla do "normálních" dimenzí našeho světa. ( opačně : po Třesku „neuspořádanost“ dimenzí vstupuje „do hmoty“ – tam bude narůstat multiplikace dimenzí k tvorbě kombinací což vede ke zesložítování stavů hmoty ) Výpočty ukazují, že pro popis vývoje našeho vesmíru postačuje asi 40 dodatečných dimenzí a pro popis vesmíru v současném stavu, jak již bylo uvedeno, postačuje 7 dodatečných dimenzí.

Principy Kaluzovy-Kleinovy teorie ukazují, že do těchto dodatečných dimenzí nelze z našeho "normálního" časoprostoru proniknout. Hmota je složena z různých částic, leptonů a kvarků, které se od sebe odlišují svým chováním v Kaluzově-Kleinově hyperprostoru. Přechod do jiných dimenzí by znamenal změnu těchto částic a vyžadoval by značné množství energie.

Kaluzova-Kleinova teorie nevylučuje existenci více než sedmi dodatečných dimenzí pro popis současného vesmíru, které by mohly popisovat další nám neznámé silové interakce.

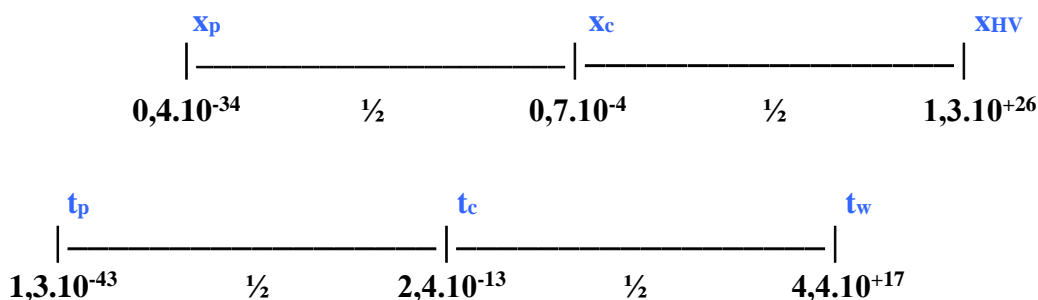
Tyto silové interakce mohou být velmi silné, že všechny částice v našem vesmíru nemají dostatek energie k tomu, aby se v těchto dimenzích pohybovaly. Proto se takové silové interakce v našem vesmíru vůbec neprojeví.

Silové interakce ale mohou být naopak velmi slabé, takže naše experimenty nejsou dostatečně citlivé, aby odhalily nějaký měřitelný efekt. Časovou symetrii T porušuje pozorovaný rozpad mezonu  $K[0;2]$ , který může odpovídat hypotetické "superslabé" síle. Tato časová asymetrie by mohla být jedním z důkazů nové Kaluzovy-Kleinovy teorie. Z Kaluzovy-Kleinovy teorie plyne, že všechny hmotné částice našeho vesmíru se pohybují v dodatečných dimenzích a tím se projevují jejich vlastnosti. Lze si představit existenci částic, které se pohybují v takových dodatečných dimenzích, že nemají žádné pozorovatelné vlastnosti v našem časoprostoru. Ovlivňuje je pouze gravitační interakce a mohou představovat skrytou hmotu ve vesmíru. (Skrytá hmota ve vesmíru neexistuje, anebo jí je malé procento... domnělá chyba řádu  $10^2$  je falešná, nic nechybí, neb tato chyba dvou řádů má původ v naší nesymetrické v o l b ě jednotek vůči symetrii škály řádů velikostí makro a mikrosvěta. Viz tabulka :

stavba škály časů a vzdáleností : ( zvolená rozpětí )

$$\frac{x_p \text{--(Planckova délka )}}{t_p \text{--(Planckův čas )}} = \frac{x_c}{t_c} = c = \frac{x_{HV} \text{--( hranice vesmíru)}}{t_w \text{--( věk vesmíru )}}$$

$$\frac{0,4051 \cdot 10^{-34} \text{ metrů} = x_p}{1,3510 \cdot 10^{-43} \text{ sekund} = t_p} = \frac{0,7386 \cdot 10^{-4} \text{ m} = x_c}{2,4630 \cdot 10^{-13} \text{ s} = t_c} = \frac{1,3470 \cdot 10^{+26} \text{ m} = x_{HV}}{4,4930 \cdot 10^{+17} \text{ s} = t_w}$$



$$x_p \cdot x_{HV} = x_c^2$$

$$t_p \cdot t_w = t_c^2$$

$$K \cdot t_w = \sqrt{2} \cdot t_c$$

$$k \cdot t_v = t_c / \sqrt{2}$$

$$K \cdot t_w \cdot k \cdot t_v = \sqrt{2} \cdot t_c \cdot t_c / \sqrt{2}$$

$$K \cdot k \cdot t_v \cdot t_w = t_c \cdot t_c$$

$$1 \cdot t_v \cdot t_w = t_c^2$$

$$K = \frac{\sqrt{2} \cdot t_c}{t_w} = \frac{\sqrt{2} \cdot 2,463 \cdot 10^{-13}}{4,403 \cdot 10^{+17}} = 0,775252 \cdot 10^{-30}$$

$$k = \frac{t_c}{\sqrt{2} \cdot t_v} = \frac{2,463 \cdot 10^{-13}}{\sqrt{2} \cdot 1,351 \cdot 10^{-43}} = 1,2899 \cdot 10^{+30}$$

$$c^2 / k^2 \cdot v^2 = 1 / (1 - k^2 v^2 / c^2) = m \cdot t_v / k \cdot m_0 \cdot t_c \Leftrightarrow \frac{c^2}{x_c} = \frac{2 \cdot k^2 \cdot v^2}{2 \cdot t_c}$$

$$\frac{c^2}{k^2 \cdot v \cdot x_v} = \frac{c \cdot t_v}{c \cdot t_v}$$

$$\frac{2,99793 \cdot 10^{+7}}{k^2 \cdot 2,11 \cdot 10^8 \cdot 2,11 \cdot 10^{+9}} = \frac{2 \cdot 10^{-1}}{2,99792 \cdot 10^8 \cdot 10^{+1}}$$

$$c = 2,99792 \cdot 10^8 \quad ; \quad v = k \cdot 2,11 \cdot 10^8$$

$$x_c = 2,99792 \cdot 10^7 \quad ; \quad x_v = k \cdot 2,11 \cdot 10^9$$

$$t_c = 1 \cdot 10^{-1} \quad ; \quad t_v = 1 \cdot 10^{+1}$$

Nepochybně jsou zajímavá zjištění, že :

$$G \cdot \rho_c \cdot t_w^2 = 1 \quad ( c / t_w \cdot t_v ) \cdot ( t_v / R_v ) \cdot ( t_w^2 ) = 1$$

Anebo :

$$c / v(z) = G / h \quad \dots \text{kde } c - \text{ rychl. světla ;}$$

$$v(z) - \text{ rychl. Země kolem slunce } = 29,7838 \text{ km / sec. ;}$$

$$h - \text{ Plankova konstanta}$$

$$G - \text{ gravitační konstanta}$$

.....  
anebo :

$$1 / c^5 \cdot k = 1 / 2,421606 \cdot 10^{42} \cdot 1,720209895 \cdot 10^{-2} = 1 / 4,1656703 \cdot 10^{40} =$$

$$= (\text{gravitační přitahování} / \text{gravitační odpuzování})$$

$$k - \text{Gaussova gravitační konstanta}$$

.....  
anebo :

$$(M_s \cdot c^2 / L_s) \cdot 10^{-2} = t_w = (1,9891 \cdot 10^{30} \cdot 8,9874 \cdot 10^{16} / 3,978 \cdot 10^{26}) \cdot 10^{-2} =$$

$$4,4937756 \cdot 10^{17} \cdot 10^{+1} \text{ sec.}$$

- řádové posunutí důsledkem volby jednotek

kde  $L_s = " \cdot v(z)^2 \cdot x(z) \cdot G$  /  $v(z)$  – rychlost Země kolem Slunce ;  $x(z)$  – vzdálenost S-Z /

.....  
Anebo :  $c \cdot t(r) = 9,46078 \cdot 10^{16} \text{ m} \Rightarrow$  světelný rok

$$\sqrt{c \cdot t(r)} = \sqrt{0,3075838^2 \cdot (10^8)^2 \cdot 10^{+1}}$$

číslo parseku

tedy :  $3,075832^2 \cdot (10^8)^2 \cdot 10^{-1} \text{ pc} = 9,46078 \cdot 10^{15} \text{ m}$

$$(\text{pc})^2 \cdot 10^{-1} = (c \cdot t(r))$$

$(\text{pc})^2 = \text{jeden světelný rok} \cdot 10^{-1}$

- řádové posunutí důsledkem volby jednotek-

.....  
Anebo : " $\rho_c$ " =  $(1/R_v) \cdot (t_v / t_c) = M_v / x_{HV}^3 = x_{HV}^2 \cdot t_v / x_{HV}^3 \cdot t_c$  ( $\rho_c$  – hustota kritická )

-----  
čili řádová posunutí jsou vidět na více místech, tedy ukázkově :

moje hypotéza	//	jejich fyzikální porovnání
$M_v = x_{HV}^2 \cdot t_v = 1,8149475 \cdot 10^{52} \cdot 10^{+1} \text{ kg}$	//	$M_E = 2\pi R_E \cdot \rho_E = 2 \cdot 10^{53} \text{ kg}$
$\rho_v = 1 / x_{HV} \cdot t_v = 7,4228083 \cdot 10^{-26} \cdot 10^{+1}$	//	$\rho_E = 10^{-26} \sim 10^{-28} \text{ kg/m}^3$

$$c = X_{HV} / t_w = 1,3471999 \cdot 10^{26} \text{ m} / 4,4937756 \cdot 10^{17} \text{ sec.} = 2,9979246 \cdot 10^8 \text{ m / sec.}$$

Jak fyzikové říkají, že jim chybí ve vesmíru  $10^{22}$  kg hmoty do standardního modelu ( která je „ukryta“ někde v podobě >temné studené hmoty< anebo jí reprezentují neutrina), tak tento „problém“  $10^{22}$  kg bude zakopán v těch řádových posunutích z excentricity volby jednotek ; a ona jim „tam ve vesmíru“ žádná hmota vlastně chybět nebude )

( nevyklučuji chybu „stvořenou“ narychlo psaním pro dopis panu Katscherovi )

Teorii silných interakcí (kvantovou chromodynamiku) s teorií elektroslabých interakcí (Weinbergovu a Salamovu teorii) spojují grandunifikační teorie (GUT, *Grand Unified Theories*). [E1] Tyto teorie ale nezahrnují gravitační interakci a nelze je považovat za úplné. ( ...protože tři interakce jsou lineární a čtvrtá je parabolická )

Názory na úlohu gravitace ve struktuře elementárních částic se velice různí a jsou mezi dvěma krajními polohami. Jednou z nich je názor, že gravitace nemá žádný vliv na strukturu a interakce elementárních částic. Tento názor vychází z faktu, že gravitační interakce je daleko slabší, než ostatní druhy interakcí.

Druhý krajní názor zastával **Albert Einstein** a jeho následovníci (např. **John Archibald Wheeler**). Gravitace, jakožto fyzika prostoročasu, hraje určující roli ve struktuře elementárních částic a je jejich nejvlastnější podstatou. ( Myslíte si, že by se změnila gravitační konstanta na Jupiteru jinak veliká než na Zemi ?? asi ne : kvůli stejnému stáří obou od Třesku, ale byla by jiná G na tělese ve hvězdokupě ?? , tedy v různých částech vesmíru ? )

Podle této koncepce je nutné hledat taková zobecnění geometrických vlastností prostoročasu, jejichž přirozenými důsledky by byly závěry kvantové teorie pole o vlastnostech elementárních částic.

Stále více převládá názor, že nelze oddělit fyziku elementárních částic a teorii gravitace. O.K. Zdá se, že bez zahrnutí gravitace nemůže být vytvořena konzistentní a jednotná teorie částic.( ? ) Je proto přirozenou snahou završit unitarizaci interakcí v kvantové teorii pole zahrnutím gravitační interakce. Tento unitarizační program se označuje jako supergrandunifikační teorie (teorie supergravitace).

Myšlenka velkého sjednocení je přitažlivá. Teorie však obsahuje řadu potíží a problémů, jako např. problém hierarchie hmotností generovaných mechanismem spontánního narušení symetrie ve skalární části pole nebo problém velkého množství volných parametrů (více než 20). Není jasné, jak volit mezi několika alternativními modely.

V unitarizačních snahách jsou dvě diametrálně odlišné cesty. Jednou z nich je Einsteinova geometrická cesta, která končí Wheelerovou geometrodynamikou. Druhou jsou **kvantové kalibrační teorie pole**, které vedou k supergravitaci, která však nemá s geometrickým charakterem nic společného. ( ?? ) Einsteinovo pojetí gravitace jako geometrické struktury prostoročasu vychází z hlubokých a názorných principů. Proto se nabízí otázka, zda nelze geometrickými metodami konstruovat také supergravitační pole. Fyzikálně by to znamenalo, že "náboje" supergravitace by měly svůj původ v geometrické struktuře prostoročasu, (O.K., neb jsou to asymetrie částice / asymetrie dimenzních sestav veličin / k jedné ze tří os ) podobně jako gravitační "náboj" v obecné teorii relativity má původ v křivosti prostoročasu.

Supergravitace skutečně může být formulována jako geometrická teorie v superprostoru (rozšíření Minkowského obecně zakřiveného prostoročasu s rozměry spinorového charakteru) s použitím aparátu diferenciální geometrie zobecněného na situaci, kdy některé souřadnice antikomutují. Jedná se tedy o prostor s torzí, přičemž se ukázalo, že všechny komponenty křivosti lze vyjádřit pomocí torze a jejich kovariantních derivací. Torze se tak stává základním geometrickým objektem v supergravitaci.

Nové pokusy o geometrickou formulaci supergravitaci vedou k určitému využití Kaluzovy-Kleinovy teorie. Vytvářejí se teorie v mnohorozměrném ( $d > 4$ ) prostoročase, které by pomocí spontánní kompaktifikace mohly dát reálnou efektivní teorii v prostoročase pro  $d = 4$ . [E1]

Dnešní grandunifikační teorie se snaží sjednotit tři základní interakce, silnou interakci, slabou interakci a hypernábojovou interakci, která lépe popisuje elektromagnetickou interakci při velmi vysokých energiích několika GeV. Problém těchto teorií spočívá v tom, že hrály roli při velmi vysokých energiích (více než  $10^{16}$  GeV) ve velmi raném období vývoje vesmíru, kdy zmíněné interakce byly sjednoceny do jediné interakce.

Fyzikové z laboratoří Evropské rady pro jaderný výzkum CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) u Ženevy (kontakt: **Keith Dienes**, [\[M1\]](#), 011-44-22-767-2459) vytvořili případ, kdy unifikační energie může být výrazně nižší, pokud existují další prostoročasové dimenze. Takové dimenze jsou součástí předpovědi stringové teorie, které popisují interakce mezi částicemi jako struny, jejichž konce se chovají jako elementární částice. ( [Struny reprezentují řady-posloupnosti kvant dimenzí veličin < délka> a < čas>](#) )

Teorie superstringů je teorií desetirozměrného vesmíru ( [rozměry patří i času](#) ), v němž **základním stavebním kamenem ( [prostoru ???](#) ) nejsou nekonečně malé body, ale nekonečně malé struny**, které se vzájemně pohybují a pak se navenek projevují jako kvarky, leptony nebo fotony. ( [vlnobalíčky na struně](#) ) Při srážce dvou strun se mění vnitřní stav, vzniká jedna nebo více nových strun, což je pozorováno jako vznik a zánik částic. [\[E1\]](#) ( [při srážce vlnobalíčků = přeplátovaných uzlů na „struně dimenze“ délkové či struně-dimenze časové vznikají složitější vlnobalíčky, tedy s více multiplikovanými stavy dimenzí času a délky](#) )

Dodatečné dimenze teorie superstringů jsou zkompatifikovány do uzavřených smyček o rozměru asi  $10^{-35}$  metru. Tento rozměr je mnohem menší, než jsou možnosti současných nejlepších urychlovačů s rozlišením zhruba  $10^{-18}$  metru. Fyzikové z CERN ale tvrdí, že dodatečné dimenze mohou být výrazně větší, až řádu  $10^{-19}$  metru, při energiích již několika TeV. Pokud tomu tak skutečně je, v nejbližších letech budou fyzikové moci provádět testování grandunifikačních teorií v urychlovačích. Elementární částici, jako je Z boson, který zprostředkovává slabou interakci, lze urychlit tak, aby dosáhla energie několika TeV. Comptonova vlnová délka (velikost částice jako vlnového objektu) bude menší než je určitá dodatečná dimenze a částice tak pronikne do této dimenze. Tento průnik částice do další dimenze povede ke vzniku nových částicových rezonancí s hmotností několika TeV. Studium těchto nových částic (tzv. Kaluzovo-Kleinových excitací) pomůže určit velikost dodatečných dimenzí a vlastnosti grandunifikačních nebo superstringových teorií při mnohem nižších energiích, než se původně myslelo. V minulosti se někteří fyzikové domnívali, že přímé testování těchto teorií nebude nikdy možné. Ale situace se může změnit. (*Dienes, Dudas, Gherghetta*, článek v elektronické formě lze získat na [\[X2\]](#), obrázky jsou dostupné na [\[X3\]](#)).

Článek je velmi důležitý k diskusi o **multidimenzích času** ; čas coby veličina má své dimenze a může jich mít hrozně mnoho, tři z nich nejsou zkompatifikovány, ostatní jsou „ve hmotě“

(15.11.2002 )