

## Otázky standardního modelu

Problémy světa elementárních částic jsou uvedeny populárně a česky na stránkách <http://www-hep.fzu.cz/adventure.html>

V následujícím textu je naznačen můj pohled na problematiku elementárních částic obsažený v nevyčerpávajících odpovědích na předkládané otázky. V těchto odpovědích jsou částečně obsaženy i problémy kosmologie.

Planckův rozměr je geometrickým průměrem z gravitačního poloměru a poloviční Comptonovy vlnové délky téhož objektu.

$$r_P = \sqrt{r_g \cdot \frac{\lambda_C}{2}}$$

Na úrovni Planckova rozměru se po dobu Planckova času potkává svět gravitace se světem kvantové mechaniky. Obecně uznávaný standardní model se šesti typy leptonů a kvarků a třemi typy interakcí nedává a ani nemůže dávat odpovědi na podstatné otázky týkající se mikrosvěta.

### *Mají leptony a kvarky strukturu nebo jsou fundamentálními částicemi?*

Pokud připustíme strukturu leptonů a kvarků musíme také připustit existenci fundamentálnějších částic. Taková možnost existuje. Řešením jednoduché rovnice, vyjadřující jistý typ ekvivalence, obdržíme nápadnou shodu s elektrickými náboji leptonů a kvarků, a také intermediálních bosonů, fotonů, gluonů a primárních bosonů. Hledanými primárními částicemi jsou pravděpodobně „Higgsovy“ bosony s nulovým spinem. Tyto primární částice jsou schopny vysvětlit samy sebe, svoji vlastní strukturu. V této soustavě částic vystupují náboje kvarků jako „reduované“ náboje leptonů, náboje fotonů a gluonů jako „reduované“ náboje intermediálních bosonů a náboje primárních bosonů mají svůj doprovod v „reduovaných“ nábojích primárních bosonů v násobcích třetiny elementárního elektrického náboje podobně jako u kvarků. Naznačený systém částic lze rozšířit na gravitina a gravitony a vytvořit tak úplný systém elementárních částic.

### *Jak vypadají gravitony?*

Ve výše zmíněném systému struktury elementárních částic vystupují „pravé“ gravitony jako částice se spinem 2 avšak nesou elektrický náboj rovný trojnásobku elementárního náboje. Teprve vázaná dvojice těchto „pravých“ gravitonů reprezentuje neutrální částici bez klidové hmotnosti, tedy „normální“ graviton. Pravé gravitony budou asi reprezentovány částicemi s klidovou hmotností rovnou nebo větší než Planckova hmotnost.

### *Jaké zdůvodnění má existence tří rodin leptonů a kvarků?*

Existence struktury leptonů a kvarků bude doprovázena kvantovými stavy těchto struktur. Vázané stavy primárních částic mohou zaujímat vibrační a rotační kvantové hladiny odpovídající rodinám částic. Přijatelnějším modelem pro vysvětlení rodin a zejména poměru hmotností částic v rodinách mohou být rotační kvantové stavy, přesněji provázaná trojice rotačních stavů, jejichž existence je podmíněna nulovostí superpozice odpovídající trojice vibračních stavů. Určujícím parametrem

zabezpečujícím splnění podmínky nulovosti celkového vibračního stavu může být moment setrvačnosti systému. Parametr pak pokrývá škálu momentů setrvačnosti od otevřené struny ke struně uzavřené. Dynamická struktura částic je blízká strunovým objektům. Dalším aspektem provázaných rotačních stavů je existence kladných resp. záporných hodnot silových parametrů systému, které mohou být příčinou svinutí resp. rozvinutí příslušných rozměrů prostoru.

### ***Odkud vyplývají hodnoty hmotností leptonů a kvarků?***

Za předpokladu platnosti domněnky, že hmotnost částic je kvantový rotační stav, lze pomocí známých poměrů hmotností elektronu a mionu a dalších částic dospět ke zdůvodnění nenulovosti hmotnosti neutrin. Přitom nejlehčí neutrino má právě takovou kladnou hmotnost, která v sumě hmotností vystupujících jako zdrojové hmotnosti kvantových stavů v provázaných rotačních stavech, dává nulovou hmotnost tohoto systému. Důsledkem by mohla být nenulová hodnota kosmologické konstanty. Toto nejlehčí neutrino není v rodině známých neutrin ve vztahu k nabitým leptonům, ale vystupuje v podobě sterilního neutrina. Tak jsou prezentovány i některé experimentální výsledky. Překvapivým výsledkem těchto kvantitativních úvah je stanovení hmotnosti sterilního neutrina na úrovni energie fotonů reliktního záření s teplotou 2,73 K. Stejný přístup použitý k hledání škály hmotností kvarků a ve vztahu ke struktuře složené z primárních částic vede k poznatku, že kvarky typu  $d$  mohou být ve dvojím provedení a kvarky typu  $u$  mají blíže k neutrinům než k nabitým leptonům. Přitom jediný rozlišovací parametr je schopen pokrýt celou škálu hmotností od sterilního neutrina k top kvarku. Zároveň lze pro určitý poměr hmotností, který je o málo menší než poměr hmotnosti  $c$  kvarku k  $u$  kvarku, najít nezávislost na určovacím parametru. Tento stav by mohl odpovídat oblasti primárních částic.

### ***Existuje více druhů interakcí?***

Ve světě elementárních částic vládne silná interakce, elektromagnetická interakce a interakce slabá, které jsou zastřešeny na úrovni makrosvěta interakcí gravitační. Užitečným přístupem pro řešení problému počtu typů interakcí může být předpoklad o existenci nekonečně mnoha interakcí. Nalezení podmínky pro omezení interakcí na nezbytně nutný počet může být východiskem pro očekávané sjednocení všech interakcí. Jeden takový přístup vede k přirozenému stanovení směšovacích úhlů jejichž goniometrické vyjádření dává známý poměr hmotností intermediálních bosonů  $W$  a  $Z$ , nebo také poměr hmotností nabitého a neutrálního pí mezonu. Společně s dalšími směšovacími úhly jsou vyprodukovány numerické hodnoty interakcí, které lze připsat gluonovým polím. Jednoduchý tvar interakčních rovnic pak vede ke stanovení hmotností mezonů. Maticový tvar umožňuje stanovit hmotnosti baryonů. V tomto modelu lze připustit příbuzenský vztah mezi globální interakcí celého vesmíru s lokální nulovou interakcí mezi dvěma body vakua. Obě vedou k nulové klidové hmotnosti systému. Zajímavá na celém tomto přístupu k řešení počtu interakcí je postačující znalost pouze jednoho parametru, kterým je konstanta elektromagnetické interakce alfa.

### ***Jaká je příčina uvěznění kvarků v baryonech?***

Příčina má stejnou podstatu jako v případě černých děr. Mohutná síla interakce znemožňuje únik částicím tvořící systém. V případě baryonů mohou být síly zprostředkované gluony mohutnější než síly gravitační, míněné v lokalitě černé díry. V souvislosti s výše nastíněným přístupem k chápání interakcí a ke stanovení hmotnosti neutronu či protonu je přípustné nebo přímo žádoucí, aby „teplota“ kvarkového systému uvězněného v nádobě baryonu nabývala záporných hodnot. Kladná teplota elektromagnetických systémů známých z vnějšího světa se tak setkává se zápornými teplotami gluonových systémů po vnoření pod horizont obyčejné černé díry. Lze očekávat vychladnutí a zahřátí

obou systémů v konečném stádiu zrodu černé díry tak, aby prakticky nulová vnější teplota černé díry korespondovala s nulovou teplotou uvězněné hmoty pod horizontem černé díry.

### ***Proč v pozorovaném vesmíru není rovnováha mezi hmotou a antihmotou?***

Odpověď na tuto otázku souvisí bezprostředně s modelem úplného systému elementárních částic postaveném na základě primárních částic. Potom každý soubor částic obsahuje paritní zastoupení primárních částic a antičástic. Na úrovni primárních částic je vždy stejný počet primárních částic a primárních antičástic. Např. kvarky v neutronu jsou tvořeny šesti primárními částicemi z nichž tři jsou primární antičástice. Podobně soubor protonu, elektronu, fotonu a antineutrína, který vzniká rozpadem volného neutronu má stejný počet primárních částic a antičástic. V reálném světě je obsaženo stejné množství primárních částic a primárních antičástic.

### ***Co tvoří temnou hmotu ve vesmíru, kterou potřebujeme k vysvětlení pohybu v galaxiích a jiných efektů?***

K vysvětlení temné hmoty lze využít dvou krajností nebo jejich různý stupeň míšení. V první krajnosti vystupuje temná hmota ve formě malých těles planetárního nebo hvězdného typu ve velkém množství. Druhou krajnost představují neutrální a stabilní částice jako jsou neutrina nebo blíže neurčené exotické částice jejichž zdůvodnění zatím leží mimo současné modely mikrosvěta. Výše zmíněná rovnováha (parita) mezi primárními částicemi a antičásticemi panuje také v systému reliktních fotonů, neutrin a antineutrin. Fotony a neutrina lze považovat obecně za popel všech rozpadových procesů. Můžeme potom temnou hmotu ztotožnit s popelem dávných i současných procesů? Nepatrná klidová hmotnost neutrin a energie fotonů reliktního záření není schopná vysvětlit nahromadění temné hmoty, s jednou výjimkou. Jestliže známé množství fotonů reliktního záření doplníme o mnoho řádů vyšším množstvím neutrin pak obdržíme potřebné množství temné hmoty. To však předpokládá poněkud jiný scénář vývoje vesmíru. Buď inflační fáze Velkého třesku vyprodukovala dostatečné množství neutrin, nebo vývoj vesmíru nezná Velký třesk ve smyslu dosud uznávaných představ.

### ***Byl nebo nebyl velký třesk?***

Hypotéza Velkého třesku relativně snadno vysvětluje vývoj a rozpínání vesmíru, původ reliktního záření a další drobnosti. Na straně druhé, scénář spojený s trvalým zrodem hmoty v malých kvantech ve stacionárním vesmíru představuje druhou krajnost vývoje vesmíru, který není schopný vysvětlit všechny aspekty vývoje. Smísením těchto dvou krajností můžeme obdržet scénář Trvalého velkého třesku, ve kterém hlavním procesem vývoje jsou permanentní „Malé třesky“ třeba na úrovni energie spojené s Planckovou hmotností. Planckova hmotnost představuje dostatečný rezervoár hmoty pro vznik neutronů a protonů zastoupených v pozorovaném poměru helia k vodíku. Jestliže hustota energie definovaná reliktním zářením představuje nejodlehlejší pozorovanou část vesmíru v měřítku rudého posuvu rozpínajícího se vesmíru, pak hustota energie fotonů s vlnovou délkou odpovídající Planckově hmotnosti, rovna hustotě energie reliktního záření, představuje druhou tvář Trvalého velkého třesku.

### ***Proč mají atomy či částice své interakční rozměry i když je považujeme za bodové?***

Více homogenity a izotropnosti shledáváme v rozložení vakua než v rozložení hmotných objektů na libovolných vzdálenostech vesmíru. Dokonce na rozměrech atomů či jader atomů nalezneme více prostoru vyplněného vakuem než prostoru, který zaplňuje „nějaká“ fundamentální částice. Základní vlastnosti interakcí a odpovídajících částic by tedy měly být určeny vlastnostmi samotného kontinua vakua. Lze měřit libovolně malé vzdálenosti vzhledem k počátečnímu bodu? Lze měřit libovolně malé vzdálenosti vzhledem k „počáteční“ ploše jakou je plocha definovaná gravitačním poloměrem? Na

cestě za odpovědi na první otázku dospějeme pomocí integrální střední hodnoty ze dvou funkcí svázaných „principem přechodu“ k závěru, že existence vakua implikuje konstantu alfa. Vydáme-li se cestou za odpovědi na druhou otázku, dospějeme k poznání, že dostatečně spojitý prostor podmiňující relativně trvalou existenci vázaných stavů částic nalezneme nad hranicí deset na šestnáctou násobku Planckova rozměru, tedy gravitačního poloměru největší fundamentální částice a zároveň nejmenší černé díry resp. bílé díry, neboť Hawkingovo vypařování černé díry resp. bílé díry je na této úrovni rozměru asi totožné.

[Zpět](#)

## Úplný systém elementárních částic

### STRUČNÝ PŘEHLED

Klasifikace podle spinu třídí dosud pochopené elementární částice na bosony s celočíselným spinem a fermiony se spinem rovným jedné polovině. Takto rozlišené soubory částic mají specifické vlastnosti. Bosony (Higgsovy bosony) s nulovým spinem jsou podle současných představ zodpovědné za hmotnost fermionů. Jednotkový spin rozlišuje fotony, gluony a intermediální bosony. Spin rovný dvěma je přiřazen gravitonům. Spin rovný jedné polovině nesou kvarky a leptony. Tři poloviny spinu připadají gravitonům. Významnou vlastností elementárních částic je elektrický náboj považovaný u kvarků za rovný  $2/3$  (kvarky u) resp.  $1/3$  (kvarky d) jednotkového náboje zatímco nabitě leptony nesou jednotkový náboj (elektron) nebo jsou neutrální (neutrino). Elektrický náboj fotonů a gluonů je nulový, zatímco intermediální bosony nesou jednotkový náboj. Elektrický náboj přiřazený Higgsovu bosonu se považuje za nulový nebo jednotkový podle modelu který popisuje tyto částice. Náboje leptonů lze experimentálně ověřit, zatímco náboje kvarků jsou potvrzeny pouze nepřímo z rozpadových schémat hadronů.

Následující úvahy jsou pokusem vysvětlení stavby světa elementárních částic na bázi nejzákladnějších primárních částic jejichž elektrické náboje společně s ostatními vykazují jistou podobnost s násobky gravitačního poloměru hmotného objektu.

### IDENTITY POMĚRNÝCH RELATIVNÍCH VZDÁLENOSTÍ

Každém hmotnému objektu (rovněž objektu nesoucí energii) lze přiřadit veličinu definující gravitační poloměr objektu,  $r_g = 2Gm/c^2$ , kde  $G$  je gravitační konstanta,  $m$  hmotnost objektu,  $c$  rychlost světla ve vakuu. Přírodním počátkem souřadnic ke kterému se vztahuje gravitační poloměr je gravitační centrum objektu. Vzhledem k tomuto počátku lze definovat poměrnou relativní vzdálenost výrazem  $(r_2 - r_1)/r_1$ .

Potom lze zapsat identity

$$(1) (r_2 - r_1)/r_1 = (r_1 r_g - r_2 r_g + r_1 r_2 - r_1^2)/r_1(r_1 - r_g)$$

a

$$(2) (r_2 - r_1)/r_1 = (r_1 r_g - r_2 r_g - r_1 r_2 + r_2^2)/r_1(r_2 - r_g)$$

,kde  $r_1$  a  $r_2$  jsou vzdálenosti od gravitačního centra definované gravitačním poloměrem  $r_g$ . Pokud provedeme úpravy pravých stran rovnic obdržíme identické vyjádření levých stran.

Budeme hledat, pro která  $r_1$  a  $r_2$  platí také modifikovaná rovnice

$$(3) (r_2 - r_1)/r_1 = (r_1 r_g - r_2 r_g - r_1 r_2 + r_2^2)/r_2(r_2 - r_g)$$

,která vznikla z rovnice (2) záměnou násobitele  $r_1$  za  $r_2$  ve jmenovateli na pravé straně.

Z rovnic (1) a (3) plyne

$$(4) (r_1 r_g - r_2 r_g + r_1 r_2 - r_1^2)/r_1(r_1 - r_g) = (r_1 r_g - r_2 r_g - r_1 r_2 + r_2^2)/r_2(r_2 - r_g)$$

Substitucí  $r_1 = l r_g$  a  $r_2 = k r_g$  ( $l$  násobek resp.  $k$  násobek gravitačního poloměru) získáme užitečnou rovnici relativních vzdáleností.

$$(5) l^3 + l^2(2k^2 - k - 1)/(1 - k) + l(2k - k^2 - k^3)/(1 - k) - k^3 = 0$$

Kubická rovnice (5) má tři reálné kořeny:  $l_1 = 1, l_2 = l_3 = k$ .

Přitom kořeny redukované rovnice (ve smyslu obecného řešení kubické rovnice) jsou:  $l_{01} = 2(1 - k)/3, l_{02} = l_{03} = (k - 1)/3$ .

Kořeny redukované kubické rovnice (rovnice bez kvadratického členu) splňují určitou „symetrii“ neboť součet kořenů redukované kubické rovnice je vždy roven nule.

## ŘEŠENÍ ROVNICE RELATIVNÍCH VZDÁLENOSTÍ

Pro celočíselné hodnoty  $k = -1, 0, 1, 2$  a  $3$  dosazené do rovnice (5) jsou hodnoty  $l_0$  a  $l$  uvedeny v tab.1. K jednotlivým řádkům tabulky jsou přiřazeny hodnoty spinu  $s$ , kterým disponuje fyzika částic.

TAB.1.

$k$	$l_{01}$	$l_{02}$	$l_{03}$	$l_3$	$l_2$	$l_1$	$s$
-1	4/3	-2/3	-2/3	-1	-1	1	0
0	2/3	-1/3	-1/3	0	0	1	1/2
1	0	0	0	1	1	1	1
2	-2/3	1/3	1/3	2	2	1	3/2
3	-4/3	2/3	2/3	3	3	1	2

V řádku tabulky pro  $k=0$  odpovídající spinu  $1/2$  se hodnoty  $l_0$  a  $l$  nápadně shodují s hodnotami elektrických nábojů kvarků  $u, d$ , neutrina a elektronu. Zatímco řádek pro  $k=1$  odpovídá částicím se spinem  $1$  a nábojům fotonů, gluonů a intermediálních bosonů, porovnáme-li číselnou podobnost s elektrickými náboji těchto částic. Záměnou  $+r_g$  v původní rovnici (4) za  $-r_g$  obdržíme hodnoty  $l_0$  a  $l$  s opačnými znaménky, což v popisu elementárních částic znamená náboje antičástic.

První řádek tabulky pro  $k=-1$  přiřazuje částicím se spinem  $0$  náboje  $-1$  a  $1$  a v části tabulky pro redukované kořeny pak náboje  $4/3$  a  $-2/3$ . Tyto hodnoty mohou odpovídat elektrickým nábojům Higgsových bosonů. Poslední dvě řádky pro  $k=2$  a  $k=3$  přiřazují hodnoty kořenů redukované rovnice podobné prvním dvěma řádkům avšak s opačnými znaménky. V neredukované části pak vystupují dvojnásobky a trojnásobky gravitačního poloměru  $r_g$  vzhledem k definici rovnice (5). Interpretace těchto hodnot jako nábojů gravitin a gravitonů bude uvedena v samostatné části. (odkaz)

## SUPERMULTIPLĚT ČÁSTIC

Vyjmutím prvních třech řádků z tab.1, vynecháním dvojnásobných hodnot a po doplnění hodnot s opačnými znaménky obdržíme uspořádání elementárních částic podle elektrických nábojů v tab.2.

TAB.2.

$k$	$l_{01}$	$l_{02}$	$l_2$	$l_1$	$-l_1$	$-l_2$	$-l_{02}$	$-l_{01}$	$s$
-1	4/3	-2/3	-1	1	-1	1	2/3	-4/3	0
0	2/3	-1/3	0	1	-1	0	1/3	-2/3	1/2
1	0	0	1	1	-1	-1	0	0	1

Čteme-li tuto tabulku zleva doprava, mluvíme o uspořádání kořenů (násobků gravitačního poloměru) řešení rovnice (5) pro  $k = -1, 0, 1$ . Čteme-li tutéž tabulku zprava doleva, mluvíme o uspořádání elektrických nábojů elementárních částic rozlišených spinem  $s = 0, 1/2, 1$ .

Nyní místo číselných hodnot přiřadíme jednotlivým políčkům tab.2 označení elementárních částic, kterým mohou hodnoty nábojů odpovídat. Nové uspořádání je uvedeno v tab.3.

TAB.3.

$k$	$l_{01}$	$l_{02}$	$l_2$	$l_1$	$-l_1$	$-l_2$	$-l_{02}$	$-l_{01}$	$s$
-1	D	C	B	A	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>	<u>D</u>	0
0	u	d	v	e <sup>+</sup>	e <sup>-</sup>	<u>v</u>	<u>d</u>	<u>u</u>	1/2
1	Z <sup>0</sup>	f,g	W <sup>+</sup>	W <sup>+</sup>	W <sup>-</sup>	W <sup>-</sup>	f,g	Z <sup>0</sup>	1

V prvním řádku částice označené A,B,C a D a jejich anti-protějšky s pruhem pod písmenem přiřadíme do skupiny primárních částic. Tyto částice mohou být ztotožněny s Higgsovými bosony. V řádku druhém nacházíme všechny základní fermiony, tedy kvarky a leptony. Ve třetím řádku je úplný výčet kvant polí, tedy intermediální bosony Z a W, fotony kvanta elektromagnetického pole a gluony, kvanta gluonového pole.

Primární částice z prvního řádku tab.3 mají důležitou vlastnost. Pomocí těchto částic lze vytvořit všechny ostatní částice a také samy sebe. Všechny částice dosud považované za elementární, bez struktury, lze zkonstruovat z primárních částic. Přitom primární částice vytváří samy sebe.

## SLOŽENÉ ČÁSTICE

Konstrukci fundamentálních fermionů (leptonů a kvarků) ukazuje tab.4. Písmena označující použité primární částice pro konstrukci daného fermionu. Přitom primární antičástice je označena pruhem pod písmenem. Sdružení písmen v políčku tabulky je ekvivalentní součtu elektrických nábojů uvedených primárních částic. Např.  $AC\bar{D} = 1 + (-2/3) + (-4/3) = -1 =$  náboj elektronu.

TAB.4

<u>v</u>	v	e <sup>-</sup>	e <sup>+</sup>	d	<u>d</u>	u	<u>u</u>
<u>CDC</u>	<u>CDC</u>	<u>ACD</u>	<u>ACD</u>	<u>AC</u>	<u>AC</u>	<u>CD</u>	<u>CD</u>
		<u>BCD</u>	<u>BCD</u>	<u>BC</u>	<u>BC</u>		
				<u>AD</u>	<u>AD</u>		
				<u>BD</u>	<u>BD</u>		

Složení fundamentálních bosonů (kvant interakčních polí) ukazuje tab.5. Označení intermediálních bosonů W a Z odpovídá konvekci. Pro pravotočivě resp. levotočivě polarizované fotony je použito označení f<sub>l</sub> resp. f<sub>r</sub>. V tabulce jsou rozlišeny podle složení z primárních částic dva „druhy“ gluonů. Černý gluon g<sub>b</sub> a bílý gluon g<sub>w</sub>.

TAB.5

f <sub>l</sub>	f <sub>r</sub>	W <sup>-</sup>	Z <sup>0</sup>	W <sup>+</sup>	g <sub>b</sub>	g <sub>w</sub>
<u>AB</u>	<u>AB</u>	<u>BAB</u>	<u>ABAB</u>	<u>ABA</u>	<u>AA</u>	<u>BB</u>
		<u>ABA</u>		<u>BAB</u>		

Samy sebe tvoří primární částice (Higgsovy bosony?) podle tab.6

TAB.6

A	B	C	D	<u>D</u>	<u>C</u>	<u>B</u>	<u>A</u>
<u>BBB</u>	<u>AAA</u>	<u>CD</u>	<u>CC</u>	<u>CC</u>	<u>CD</u>	<u>AAA</u>	<u>BBB</u>

Tabulky 4, 5 a 6 představují úplný systém elementárních částic hmoty a energie, kterými lze vysvětlit hodnotu elektrického náboje částic samotných, ale i částic složených.

## ČÁSTICE A POPIS ROZPADOVÝCH PROCESŮ

Formální popis částic, jejich tvorby a rozpadu je možné uskutečnit pomocí tabulky složených částic. Složené částice jsou sestaveny z primárních částic. Oddělení složených částic je provedeno tečkou. Složené částice tvořící hadrony jsou uvedeny v závorce.

## Neutron

Konvenční popis:  $n^0 \Rightarrow u d d$

Nový popis:  $n_a^0 \Rightarrow (C D . \underline{A} \underline{C} . A \underline{D})$ ;  $n_b^0 \Rightarrow (C D . B \underline{C} . \underline{B} \underline{D})$ .

Rozpad neutronu

Konvenční popis:  $n^0 \Rightarrow p^+ + e^- + \underline{\nu} (+f)$

Nový popis:  $(C D . \underline{A} \underline{C} . A \underline{D}) \Rightarrow (C D . C D . \underline{A} \underline{C}) + \underline{B} C \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C} (+A B)$  a také  
 $(C D . B \underline{C} . \underline{B} \underline{D}) \Rightarrow (C D . C D . B \underline{C}) + A C \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C} (+\underline{A} \underline{B})$ .

Oba zastupitelné popisy neutronu  $n_a^0$  a  $n_b^0$  obsahují paritní zastoupení primárních částic a antičástic. Dvojí popis vyjadřuje formálně "rozlišení" podle magnetického momentu. Konečný produkt rozpadu neutronu zachovává paritu primárních částic vnímáme-li poslední člen produktu AB resp.  $\underline{A} \underline{B}$  jako foton vyzářený při rekombinaci volného elektronu do vázaného stavu s protonem.

## Proton

Konvenční popis:  $p^+ \Rightarrow u u d$

Nový popis:  $p_a^+ \Rightarrow (C D . C D . \underline{A} \underline{C})$ ;  $p_b^+ \Rightarrow (C D . C D . B \underline{C})$ .

Předpokládaný rozpad protonu

Konvenční popis:  $p^+ \Rightarrow \pi^0 + e^+$

Nový popis:  $(C D . C D . \underline{A} \underline{C}) \Rightarrow (C D . \underline{C} \underline{D}) + \underline{A} \underline{C} D$  a také  
 $(C D . C D . B \underline{C}) \Rightarrow (C D . \underline{C} \underline{D}) + B \underline{C} D$ .

Z nového popisu rozpadu protonu je zřejmé, že produkty rozpadu nezachovávají paritu primárních částic.

## Vznik neutronu v procesu tvorby neutronové hvězdy

Standardní proces při zhroucení hmotné hvězdy ve stádiu výbuchu supernovy je přeměna protonů na neutrony.

Konvenční popis:  $p^+ + e^- \Rightarrow n^0 + \nu$

Nový popis:  $(C D . C D . \underline{A} \underline{C}) + A C \underline{D} \Rightarrow (C D . \underline{A} \underline{C} . A \underline{D}) + C D C$  a také

$$(C D . C D . B \underline{C}) + \underline{B} C \underline{D} \Rightarrow (C D . B \underline{C} . \underline{B} \underline{D}) + C D C.$$

Neutronová hvězda má paritu v primárních částicích až na poměr počtu primárních částic  $A$  a  $B$  resp.  $\underline{A}$  a  $\underline{B}$ . Pokud je zachována parita i těchto částic je neutronová hvězda bez magnetického pole. Asymetrie zastoupení těchto částic je pravděpodobně spojena s magnetickým polem neutronové hvězdy. Vyprodukovaná neutrina mají paritní zastoupení v antineutrinech vygenerovaných dříve při rozpadu volných neutronů.

## Rozpad mezonů $\pi^0, \pi^+, \pi^-$

Konvenční popis:  $\pi^0 (u \bar{u}) \Rightarrow \gamma + \gamma$

Nový popis:  $(C \bar{D} \cdot \underline{C} \underline{D}) \Rightarrow A \bar{B} + \underline{A} \underline{B}$

Konvenční popis:  $\pi^+ (u \bar{d}) \Rightarrow \mu^+ + \nu_{\mu^-}$ ,  $\pi^- (\bar{u} d) \Rightarrow \mu^- + \nu_{\mu^+}$

Nový popis:  $(C \bar{D} \cdot \underline{A} \underline{D}) \Rightarrow A \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  $(C \bar{D} \cdot \underline{B} \underline{D}) \Rightarrow \underline{B} \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  
 $(\underline{C} \underline{D} \cdot \underline{A} \underline{D}) \Rightarrow \underline{A} \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ ;  $(\underline{C} \underline{D} \cdot \underline{B} \underline{D}) \Rightarrow \underline{B} \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ .

V případě neutrálního mezonu jsou páry částic  $C \bar{C}$  a  $D \bar{D}$  nahrazeny páry  $A \bar{A}$ ,  $B \bar{B}$ . Při rozpadu nabitých mezonů jsou celkově primární částice před rozpadem i po rozpadu rovněž spárovány.

## Rozpad mionů $\mu$

Konvenční popis:  $\mu^+ \Rightarrow e^+ + \nu_e + \nu_{\mu^-}$ ,  $\mu^- \Rightarrow e^- + \nu_e + \nu_{\mu^+}$

Nový popis:  $A \underline{C} \underline{D} \Rightarrow A \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  $\underline{B} \underline{C} \underline{D} \Rightarrow \underline{B} \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  
 $\underline{A} \underline{C} \underline{D} \Rightarrow \underline{A} \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ ;  $B \underline{C} \underline{D} \Rightarrow B \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ .

Souhrnný počet primárních částic před rozpadem i po rozpadu je roven počtu primárních antičástic. Parita primárních částic a antičástic je zachována.

## Rozpad intermediálních bosonů $W^+$ a $W^-$

Leptonový rozpad

Konvenční popis:  $W^+ \Rightarrow e^+ + \nu_e$

$W^- \Rightarrow e^- + \nu_e$

Nový popis:  $A \bar{B} \underline{A} \Rightarrow \underline{B} \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  $B \underline{A} \underline{B} \Rightarrow A \underline{C} \underline{D} + C \underline{D} \underline{C}$ ;  
 $\underline{A} \underline{B} \underline{A} \Rightarrow B \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ ;  $\underline{B} \underline{A} \underline{B} \Rightarrow \underline{A} \underline{C} \underline{D} + \underline{C} \underline{D} \underline{C}$ .

Kvarkový rozpad

Konvenční popis:  $W^+ \Rightarrow (u \bar{d})$

$W^- \Rightarrow (\bar{u} d)$

Nový popis:  $A \bar{B} \underline{A} \Rightarrow (C \bar{D} \cdot \underline{B} \underline{D})$ ;  $B \underline{A} \underline{B} \Rightarrow (C \bar{D} \cdot \underline{A} \underline{D})$ ;  
 $\underline{A} \underline{B} \underline{A} \Rightarrow (\underline{C} \underline{D} \cdot \underline{B} \underline{D})$ ;  $\underline{B} \underline{A} \underline{B} \Rightarrow (\underline{C} \underline{D} \cdot \underline{A} \underline{D})$ .

Při rozpadu bosonů  $W$  je rovněž zachována parita primárních částic a antičástic ve dvojicích.

## Rozpad intermediálního bosonu $Z^0$

Konvenční popis:  $Z^0 \Rightarrow e^+ + e^-$

Nový popis:  $A B \underline{A B} \Rightarrow A \underline{C D} + \underline{A C D}$  nebo  $A B \underline{A B} \Rightarrow \underline{B C D} + B C \underline{D}$ .

## ZÁKON ZACHOVÁNÍ PARITY PRIMÁRNÍCH ČÁSTIC

Nahlédneme-li na soubor částic reprezentovaný protonem, elektronem, neutrinem a fotonem zjistíme, že zastoupení primárních částic zachovává paritu. Podobně soubor dvou neutronů s příslušnými "polarizacemi" zachovávají paritu primárních částic. Podobným souborem jsou fotony reliktního záření s reliktními neutrinami.

Můžeme tedy tvrdit, že reálný svět, vesmír, je vybudován z primárních částic jejichž parita se zachovává.

V reálném světě pozorujeme nesymetrii v zastoupení částic a antičástic na úrovni fermionů. Tato nesymetrie je globální (ve všech částech vesmíru pozorujeme jen hmotu, antihmota vzniká pouze při srážkách částic s dostatečnou energií).

## ZÁVĚR

Předložená představa primárních částic, bosonů s nulovým spinem, jako stavebních elementů z nichž lze vytvořit ostatní částice včetně kvant polí a také samotné primární částice, je přínosná v tom, že uzavírá dělitelnost mikrosvěta na stále menší a menší elementy. Primární částice jsou pak těmi "pravými atomy" hmoty a prostoru. Rovněž odstraněná starost o antihmotu, protože nesymetrie na úrovni primárních částic neexistuje, dovoluje nahlížet na vesmír jako na nepřetržitý koloběh hmoty a energie. V rámci předloženého nového formálního popisu částic mikrosvěta není vysvětlována podstata rodin částic. Předpokládá se, že částice jednoho druhu tvořící rodinu mají stejnou skladbu primárních částic. Samotné částice tvořící rodinu jsou pak kvantovými stavy této skladby primárních částic.

## Nový pohled na interakce

### Několik slov před úvodem

Teorie vysvětlující podstatu vzniku hmoty (energie) musí zahrnovat vysvětlení nulové hmotnosti bodu vakua a také souhrnnou energii vesmíru jako celku. V prvním případě suma energií všech stavů bodu vakua vede ke střední hodnotě energie rovné nule. Ve druhém případě bude snad jednoduchým přístupem předpoklad, že celková energie (hmotnost) všech identit vesmíru bude v rovnováze se zápornou energií celkového gravitačního pole vesmíru. Obrazně řečeno lokální energie reprezentovaná hmotností atomu vodíku v objemu jednoho kubického metru je kompenzována nelokální zápornou

energií gravitačního pole tohoto objemu. Zvolená hustota energie není závazná, ale vychází ze současných představ o kritické hustotě vesmíru.

## Úvod

Nová cesta k jednotnému chápání interakcí na úrovni elementárních částic včetně gravitace vede ve svém důsledku ke stanovení klidových hmotností kvarků. Vycházejí z hmotnosti neutronu a protonu lze pomocí teoreticky zdůvodněných číselných parametrů interakcí stanovit hmotnosti kvarků. Tyto hmotnosti a parametry pak vedou k teoretickému stanovení hmotností mezonů v dobré shodě s experimentálně potvrzenými hodnotami. První formulace tohoto přístupu k řešení problémů z mikrosvěta částic byly použity v článku „Nový pohled na gravitaci a fyziku elementárních částic“ v letech 1984 a 1985. Správnost tohoto přístupu má podporu v tom, že směšovací úhel, který v teorii elektroslabé interakce určuje poměr hmotností intermediálních bozonů W a Z, vyplývá z potřeby omezit množství interakcí. Stanovení hmotnosti baryonů využívá pojmu záporné teploty. Připustíme-li, že popisované děje se týkají kvantových jevů v nádobách velikosti baryonů, kde panují podmínky zcela neobvyklé, potom mohou být neobvyklé i úvahy o záporných efektivních teplotách.

## Interaktory

Silové působení na úrovni elementárních částic zřejmě podléhá zákonům interakcí podle druhu a dosahu. Za dobře popsanou interakci považujeme elektromagnetické působení mezi elektrickými náboji nesenými částicemi jako jsou elektrony, protony a příslušné antičástice. Pro soustavu hmotných bodů vázaných elektromagnetickými silami lze v konečném stavu vyjádřit buď celkovou hmotnost vázaného systému nebo energii vazby systému. Ve druhém případě mluvíme o excitaci kvanta energie ve formě fotonu. V prvním případě je výsledná hmotnost vázaného stavu částic nižší o hmotnostní deficit ekvivalentní excitované energii fotonu. V tomto případě je vhodné zavést pojem „interaktor“ pro vyjádření velikosti hmotnostního deficitu v porovnání se součtem klidových hmotností zúčastněných částic. Jednoduchým příkladem je vázaný systém tvořený elektronem a protonem. Výsledná hmotnost je klidová hmotnost atomu vodíku vyjádřená rovnicí

(1)

$$m_H = m_p + m_e + B \cdot m_r$$

,kde  $m_H$  je klidová hmotnost atomu vodíku,  $m_p$  je klidová hmotnost protonu,  $m_e$  je klidová hmotnost elektronu a  $m_r$  je redukovaná hmotnost systému pro kterou platí:

(2)

$$m_r = \frac{m_p \cdot m_e}{m_p + m_e}$$

V rovnici (1) vystupuje číselný faktor B, který definuje interaktor elektromagnetické interakce.. Obecně, pro dvě interagující částice s klidovými hmotnostmi  $m_1$  a  $m_2$  lze napsat rovnici výsledné klidové hmotnosti ve tvaru

(3)

$$m_{1,2} := m_1 + m_2 + I \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

V případě přitažlivých sil má v rovnici (3) označený interaktor  $I$  zápornou hodnotu, potom třetí člen na pravé straně rovnice představuje hmotnostní schodek. V případě elektro-magnetické interakce je ekvivalentní energii emitovaného fotonu. V případě definovaném rovnicí (3) jde o ekvivalenci s energií kvanta pole určeného charakterem interakce.

### Základní (gravitační) interaktor

Předpokládáme-li, že Vesmír je tvořen hmotou jejíž energetický ekvivalent odpovídá záporné energii celkového gravitačního pole, potom lze vyjádřit základní interaktor  $I_z$  z rovnice

(4)

$$-I_z \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2} := m_1 + m_2 + I_z \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

kde levá strana rovnice představuje záporně vyjádřený hmotnostní schodek a pravá strana klidovou hmotnost Vesmíru. Při symetrickém stavu, kdy  $m_1$  je rovno  $m_2$  vyplývá z rovnice (4) výraz

(5)

$$I_z := -2$$

Základní (gravitační) interaktor Vesmíru je roven číslu  $-2$ .

### Soustava interaktorů

Interaktor elektromagnetické interakce působící mezi částicemi nesoucí celistvý násobek elementárního elektrického náboje, jak vyplývá z relativistického řešení v rámci kvantové mechaniky má explicitní vyjádření

(6)

$$B := \left[ 1 + \left[ \frac{\alpha Z}{n - k + \left( k^2 - \alpha^2 \cdot Z^2 \right)^{\frac{1}{2}}} \right]^2 \right]^{\frac{1}{2}} - 1$$

,kde  $\alpha$  je konstanta elektromagnetické interakce,  $Z$  je počet elementárních nábojů,  $n$  je hlavní kvantové číslo,  $k$  je vedlejší kvantové číslo.

Toto relativistické vyjádření elektromagnetického interaktoru má zřejmě definiční obor v intervalu  $(0,-1)$ . Základní interaktor  $I_z$  neleží v tomto intervalu.

Hledání společného definičního oboru elektromagnetického a gravitačního interaktoru může být novou cestou ke sjednocení a pochopení interakcí. K hledání této cesty bude užitečné předpokládat, že jednotlivé druhy interakcí spolu souvisejí, interaktory mají formálně shodný popis a omezení počtu interakcí souvisí se základním interaktorem. Potom lze vytvořit soubor nekonečného počtu interaktorů pomocí rekurentních rovností,

(7)

$$B := \frac{A + \frac{A}{1+A}}{2}$$

(8)

$$C := \frac{B + \frac{B}{1+B}}{2}$$

(9)

$$D := \frac{C + \frac{C}{1+C}}{2}$$

Vymezení pouze čtyř interaktorů A, B, C a D má své opodstatnění v předpokladu existence základního interaktoru  $-2$ , který určuje nulovou hodnotu následujících rekurentních interaktorů. Jestliže  $D=-2$  pak další interaktory  $E=0$ ,  $F=0$  atd. Samozřejmě, je-li  $A=-2$ , potom i  $B=0$  a  $C=0$  atd.

Z rovností (7) až (9) vyplývá:

Interaktor je roven střední hodnotě z hodnot subinteraktoru a „renormalizovaného“ subinteraktoru. Např. člen  $B/(1+B)$  je „renormalizovaný“ člen B ve vyjádření interaktoru C.

Pozn.: dosazením za B z rovnice (6) do rovností (7), (8) a (9) obdržíme explicitní vyjádření interaktorů C a D. Nahradíme-li součin konstanty  $\alpha$  a čísla Z konstantou příslušné interakce mohou být tyto konstanty stanoveny z experimentů.

### Primární interaktor a směšování

Z rovností (7) rekurentní posloupnosti interaktorů lze určit hodnotu interaktoru A řešením kvadratické rovnice se dvěma kořeny.

(10)

$$A_1 := B - 1 + \sqrt{B^2 - 1}$$

$$A_2 := B - 1 - \sqrt{B^2 - 1}$$

Uvažíme-li, že z výrazu (6) vyplývá pro základní kvantový stav kdy  $n=1$ ,  $k=1$  a  $Z=1$  vztah

(11)

$$B := \sqrt{\alpha^2 - 1} - 1$$

pak při hodnotě konstanty  $\alpha=1/137,03604$  bude  $A_1=-2,662567 \cdot 10^{-5}$  a  $A_2=-2,00002662637$ . Pro interaktor A použijeme označení „primární“ a jeho hodnotu  $A_1$  nazveme interaktorem „elektrického monopolu“, zatímco hodnotu  $A_2$  nazveme interaktorem „magnetického monopolu“.

K základnímu kvantovému stavu elektromagnetické interakce jsou na úrovni subinteraktoru (interaktor A je vzhledem k interaktoru B subinteraktorem) přiřazeny dvě různé hodnoty. Dosazením hodnoty  $A_1$  resp.  $A_2$  do první rovnosti (7) obdržíme vždy hodnotu B danou rovnicí (11).

Pro dvě různé hodnoty primárního interaktoru A bude vhodné definovat směšování se směšovacím parametrem  $\beta$ . Směšováním lze určit takové hodnoty B při, kterých interaktor D bude roven interaktoru základnímu  $-2$ , včetně případů, kdy může být  $C=-2$  nebo  $B=-2$ , ale i  $A=-2$  nebo  $A=0$ . Takže podmínkou  $E=0$  jsou určeny hodnoty směšovacího parametru  $\beta$  pro které A, B, C a D jsou nenulové, zatímco další superinteraktory jsou nulové.

Pro směšování je výhodné použít goniometrické funkce, potom

(12)

$$A := A_1 \cdot \cos(\beta) + A_2 \cdot \sin(\beta)$$

### Směšovací parametry (úhly) pro osmero hodnot interaktorů

Úloha nalézt takové úhly  $\beta$  pro které  $D=-2$  nebo  $C=-2$ ,  $B=-2$ ,  $A=-2$  nebo  $A=0$  vede k určení hodnot interaktorů A, B a C jako výsledek směšování interaktorů „elektrického a magnetického monopolu“. Řešení dává hodnoty úhlů a interaktorů uvedených v tab.1.

Tab.1

$\beta$	A	B	C	D
11,0980504987	-0,38500840845	-050552345014	-0,7639320225	-2
14,6400351999	-050552345014	-0,7639320225	-2	0
22,454437178	-0,7639320225	-2	0	0
16,1520379983	-0,55640728476	-0,90536372149	-5,23606797749	-2
26,9147299767	-0,90536372149	-5,23606797749	-2	0
28,5815128572	-0,9568532027	-11,5667722335	-5,23606797749	-2
89,7035874	-2	0	0	0
179,99923724	0	0	0	0

Kromě základního interaktoru  $-2$  a nulového interaktoru je v tab.1 určeno osmero interaktorů:

$G_1 = -0,385$  ,  $G_2 = -0,505$  ,  $G_3 = -0,763$  ,  $G_4 = -0,556$  ,  $G_5 = -0,905$  ,  $G_6 = -0,956$  ,  $G_7 = -5,236$  ,  $G_8 = -11,566$

Jednotlivým úhlům jsou přiřazeny směšovací úhly  $\beta$ . Zvláštní postavení mají úhly  $89^\circ$  a  $179^\circ$ , kterými jsou určeny přímo základní interaktor  $-2$  a interaktor nulový na úrovni interaktoru A.

Pozn.: pozoruhodná je shoda hodnoty  $\sin^2(28,581^\circ) = 0,2288$  resp.  $\sin^2(26,914^\circ) = 0,2049$  s fenomenologickým úhlem  $\Theta$  pro který v teorii elektroslabých sil se stanovuje  $\cos(\Theta) = m_W/m_Z$ . Experimentálně stanovené hodnoty  $\sin^2(\Theta)$  leží v mezích  $0,226 \pm 0,0015$  resp. podle jiného experimentu v mezích  $0,216 \pm 0,010 \pm 0,007$ .

Osmero interaktorů  $G_1$  až  $G_8$  určených směšovacími úhly reprezentuje osmero „gluonů“ zodpovědných za vazby mezi kvarky v baryonech.

[Zpět](#)

[flomoz@volny.cz](mailto:flomoz@volny.cz)