

Kvantový model atomů

Úvod

Před mnoha lety při studiu na vysoké škole mne zaujal výrok jednoho fyzika :“ S hmotou to není tak jednoduché, jak si myslíte.“ Od té doby jsem tuto myšlenku sledoval a snažil jsem se o tom dozvědět co nejvíce. Teprve v posledních letech jsem měl čas nad tím trochu hlouběji přemýšlet a dospěl jsem k podobnému přesvědčení. Hmota je vytvořena z energetických kvant a její chování je určováno těmito energetickými kvanty. Tím sice dostává vznik a vývoj hmoty určitý řád, ale její uspořádání je pak mnohem složitější než jsem si původně myslel.

Z odborné literatury plyne následující pohled. Hmotné částice se po jejich vytvoření chovají jinak než kvanta záření. Zejména se po jejich vzniku s rozpínáním vesmíru nemění jejich velikost. To při jejich současné velikosti není možné. Pro příklad si vezměme vznik kvarků. V době formování základů prvních kvarků měl vesmír průměr menší než 1 metr a v době ustálení 3.(tedy současné) generace kvarků měl průměr menší než 10 milionů kilometrů, což je mnohem méně než vzdálenost Země od slunce. Přesto se do něj vešly všechny kvarky současného vesmíru. Dospěl jsem k názoru, že takovéto mechanistické pojetí vzniku a vývoje hmoty a vesmíru není udržitelné. Odporuje to principu tvorby hmoty z energetických kvant (strun, fotonů). Velikost hmotných částic musí být v určité úměře k velikosti vesmíru a

k velikosti sil v něm působících. Tuto a podobné otázky je možno vyřešit důsledným uplatněním vlastností energetických kvant na složení hmotných částic. Proto jsem vypracoval nový model vzniku hmoty založený důsledně na chování energetických kvant, který na následujících stránkách představuji.

Jestliže si chceme přiblížit vznik vesmíru a zejména vznik hmoty, její uspořádání a z toho vyplývající její vlastnosti je ideální postupovat podle scénáře, který nám poskytuje sám vesmír a v jednotlivých po sobě následujících krocích si objasňovat podmínky a možná prostorová i energetická řešení. Tak se dají i bez nákladných experimentů navrhnout možné modely, jejichž platnost můžeme hned v následujících stupních vývoje vesmíru zkoumat. Proto jsem se vydal touto cestou. Pro vymezení cesty jsem vzal v úvahu následující předpoklady :

- vesmír vznikl určitým uspořádáním energetických kvant univerzálního energetického pole s nulovou průměrnou energií
- vesmír se od svého vzniku otáčí a rozpíná
- jednotky prostoru a času se zvětšují s růstem vesmíru
- vnitřní frekvence energetických kvant (strun a fotonů) a jejich rychlost při rozpínání vesmíru zůstávají zachovány (mimo případy jejich vzájemných reakcí)
- hmota se skládá z uspořádaných energetických kvant (strun a fotonů)

- volná i vázaná energetická kvanta (energetické struny a fotony) působí silou na jiná energetická kvanta (struny a fotony) se kterými se protínají plochy jejich závitů

Podmínky vzniku hmoty

Ještě před vznikem našeho vesmíru existovalo univerzální pole energetického vlnění s nulovou průměrnou energií zvané někdy Univerzum. Toto pole však má zcela náhodný charakter kmitů jeho různorodých energetických strun a vzhledem k tomu, že nemá žádný střed ani orientační bod, je bezrozměrné a bezčasové. Nemůžeme v něm ani jednoznačně definovat, která energetická struna má kladnou a která zápornou energii. Vlnění těchto energetických strun se však náhodně skládá do skupin s kladnou nebo zápornou hodnotou energie. Tyto nepravidelnosti se však během několika dalších kmitů většinou zase vyruší.

Univerzální energetické pole zahrnuje pravo- i levotočivá kvanta energie, která jsou z našeho hlediska převážně ultra vysoce energetická (UVE kvanta). Tato kvanta energie se při svém pohybu občas srazí a při srážce rozdělí na množství méněenergetických kvant energie. Méněenergetická kvanta energie mají větší rozměry a obdobně jako hmota mají při stejném směru otáčení jejich spirály snahu se sdružovat. Energie sdružovaných kvant tak narůstá až do velmi vysokých hodnot. Vytvoří se rovnováha mezi vznikem a zánikem těchto UVE kvant. To je rovnováha ve výši jejich průměrné energie.

Druhou rovnováhou je rovnováha v celkovém momentu jejich hybnosti pravotočivých i levotočivých kvant energie. Ta zaručuje nulovou průměrnou energii univerzálního energetického pole. Na čas přitom nemusíme hledět, protože ten je z jejich hlediska zcela nepodstatný.

Je pravděpodobné, že z našeho hlediska v průběhu miliard až desítek miliard roků se „několik“ ultra vysoce energetických strun (UVE strun) o energii přes 10^{19} eV složilo neobvyklým způsobem – do kruhu nebo spíše koule o rozměru asi $3 \cdot 10^{-35}$ metru. Je reálný předpoklad, že jednotlivé energetické struny do počáteční složené struny přicházely z různých směrů a určily tak již z počátku 2 rotace vznikající složené struny – rotaci v kruhu přecházející v rotaci ve spirále ve směru pohybu a následně rotaci strun v rovině kolmé na směr pohybu. Vzniklá složená struna měla tedy již od počátku moment hybnosti, který určil rychlost jejího otáčení a tím i vlastnosti budoucího vesmíru, protože právě rychlost otáčení v další fázi rozpínání způsobila dále uvedeným způsobem rozdíl v množství vzniklé hmoty a antihmoty. Při návratu do původního stavu se kvůli vysoké rotaci složená kruhová UVE struna v době 10^{-43} sec. od počátku sloučení rozpadla na obrovské množství stále ještě ultra vysoce energetických (UVE) pravotočivých a levotočivých rotujících strun. Tyto struny měly vnitřní napětí 10^{39} tun. Rovněž počet jejich kmitů byl ohromný. Dosahoval 10^{27} kmitů za sekundu. Tyto struny byly základem gravitace, jak dále uvidíme. Tím, že rotují kolem společného středu a spirálovitě se rozpínají, vytvořily základ pro časovou posloupnost od společného vzniku. Tak se vytvořil počátek našeho vesmíru. Vznikem jednotného

středu pro všechny struny a fotony v tomto klubíčku energie vznikl počátek času, který plyne stále jedním směrem až do zániku vesmíru. Tento čas má však nelineární charakter. S rozpínáním vesmíru se jeho dílky charakterizované vlastnostmi fotonů zvětšují úměrně s tímto rozpínáním. Tak zůstává vnitřní frekvence energetických strun a fotonů a jejich rychlost stejná po celou dobu rozpínání vesmíru a čas pro ně plyne konstantně.

Při vzniku hmoty ve vesmíru jsou energie rotací tím nejdůležitějším faktorem. Musíme si totiž uvědomit, že nejenergetičtější energetické struny měly nejmenší velikost a při rotaci spojené s rozpínáním počátečního klubíčka se energie nutná na vznik dalších a větších stupňů pronikavě snižuje a velikost a počet těchto nových stupňů vývoje energie pronikavě zvyšuje. V každém stupni počátečního vývoje vesmíru se při rozpínání velmi vysoce energetické struny rozpadají a vniká řádově mnohonásobně větší množství méněenergetických rotujících uspořádání v pořadí : UVE struny * interakce (síly) * hmota * neutrina a fotony. Přitom se zákonitě na příslušném energetickém stupni a při určité teplotě vydělily interakce a později i hmota, protože vážou přesně energii potřebnou na vnitřní a vnější rotace a vibrace daných stupňů.

Pro vlastnosti vesmíru, stabilitu a vymezení vesmíru v prostředí Univerzálního pole je velice podstatné, že se vesmír otáčí a vymezuje tak oblast svého působení. Rotační moment vesmíru byl v počáteční fázi ohromný. Vzhledem k rotačnímu rozpínání se však z větší části přenesl v otáčení jednotlivých stupňů vznikajícího vesmíru : kvarků, atomů, hvězdných soustav včetně jejich planet, galaxií a soustav

galaxií. Tím byly určeny i jejich vlastnosti. Bez energie rotací nemohla vzniknout gravitace, ostatní interakce ani hmota.

Zde je nutno si připomenout, že v čase 10^{-43} sekundy se složená UVE struna rozpadla na řádově miliardy miliard UVE strun interakcí, které měly miliardu miliardkrát větší rozměry než původní UVE struny a zachovávaly si vibrace ve směru pohybu a spirálové otáčení. Tyto struny měly miliardu miliardkrát menší energii než původní energetické struny Univerzálního energetického pole. Totéž však neplatí o rotačním momentu těchto UVE silových energetických strun. Rotační moment se rozdělil při rozpadu složené struny tak, že menší část UVE strun obíhající uprostřed klubíčka si ponechala pouze minimální rotační moment spočívající v otáčení a „mírném“ rozpínání centra vznikajícího vesmíru a UVE struny silně se rozpínající části vesmíru převzaly téměř 99 % této rotační energie, která se v dalším stupni podobným způsobem přeměnila do vibrací a rotací interakcí a v dalším stupni do vznikající hmoty.

Energie rotací mají mimořádný vliv například i na vznik planet a měsíců. Hvězda vznikající z rotujícího prachoplynového oblaku odhodí část hmoty tím způsobem, že v odhazované hmotě, ze které vznikají planety zůstane asi 90 % rotačního momentu původního prachoplynového oblaku a na hvězdě zůstane jen necelých 10 % rotačního momentu. Obdobný mechanismus působí při vzniku planety, která při rotaci odvrhuje materiál pro vznik jejích měsíců. Vznik hvězdných soustav a ve vyšším stupni vznik planet a měsíců je tedy z důvodu rotace již vznikajícího vesmíru nevyhnutelný. Podobně je ze stejného důvodu nevyhnutelný vznik kvarků a atomů.

Kvantový prostor a čas

Než si představíme kvantový model kvarků a atomů, musíme se seznámit s pro nás nestandardním průběhem kvantového prostoru a času, protože vše se odvíjí od měnících se vlastností strun (energetických kvant). Při rozpínání vesmíru totiž musí k zachování celkové energie těchto strun zůstat počet jejich kmitů stejný, což znamená, že s rozpínáním rozměrů vesmíru se úměrně zvětšuje i jejich vlnová délka. Později si ukážeme, že není možné, aby se vysoceenergetické struny nebo fotony při zachování své energie neomezeně rozpínaly. Po dosažení určitého rozdílu se musí rozštěpit a oddělit tak nové méněenergetické struny, případně nízkoenergetické fotony.

Neobvyklý náhled na rozměry vesmíru nám poskytuje již samotný vznik vesmíru, který dle dosavadních poznatků vznikl z miniaturního klubíčka. Musel tedy mít všechny rozměry prostoru i času svinuté do klubíčka. Současné základní prostorové rozměry vesmíru mají kruhový charakter o poloměru téměř rovném poloměru vesmíru, takže se nám jeví jako lineární. Zvláště zajímavý je rozměr parametru času, neboť vzhledem k jeho kruhovému rozměru je v současnosti obsažena minulost, přítomnost i budoucnost. Není možné je zcela oddělit a při našich lineárních měřeních měříme při rozpínání vesmíru pouze zvětšování poloměru kruhové dimenze času. U různých těles ve vesmíru měříme časový rozdíl letu fotonu od těchto těles k nám. Při

velkých měřených vzdálenostech jsou však námi měřené časové intervaly ve skutečnosti působením gravitace a zčásti i elektromagnetické síly deformované a nejsou tedy lineární, jak běžně předpokládáme.

Z minulosti vesmíru máme až na pravděpodobný inflační počátek vcelku věrohodně doloženo, že desetinásobné zvětšení rozměrů proběhlo v desetinásobném čase a tak dále. To znamená, že se úměrným způsobem rozpínají jednotky času a prostoru. Při desetinásobném zvětšení rozměrů vesmíru se desetinásobně zvětšila i jednotka času. Sledování vývoje vesmíru v takto proměnných jednotkách by bylo velice nepřehledné. Proto se jeví jako vhodný ukazatel času logaritmická stupnice o základu deset. Mohla by to být i logaritmická stupnice o základu 2, ale tím by se silně komplikovaly přepočty z našich stálých časových měřítek. Jestliže zatím nejkratší časový okamžik ve vývoji vesmíru 10^{-43} sec. stanovíme za nejmenší jednotku času, pak čas 10^{-42} sec. odpovídá logaritmickému kvantovému času 1 a čas 10^{-41} sec. odpovídá logaritmickému kvantovému času 2. Za každou takovou jednotku kvantového času na kterémkoli stupni vývoje vykoná teoretický foton stejný počet kmitů. Pro něj se tedy jedná o stejný časový interval. Přehled základních údajů kvantového času při vývoji vesmíru je v následující tabulce :

Náš čas	(Logaritmický) Kvantový čas
---------	--------------------------------

10^{-43} sec.	0
10^{-20} sec.	23,0
10^{-10} sec.	33,0
1 sec.	43,0
1 rok	50,5
380 tis.roků	55,7
13,7 mld.roků	60,6

Zde je dobré si uvědomit, že například při posunu o 10 kvantových jednotek času od 10^{-20} sec. do 10^{-10} sec. se zvětšila měřítka prostoru a času desetimiliardkrát, což pro energetické struny znamenalo ohromně dlouhý čas, třebaže z našeho hlediska se jeví jako velice krátký. Ještě zajímavější je výhled do budoucnosti. Zvětšení kvantového času o 1 jednotku znamená přesunout se do času 137 miliard roků dle naší konstantní časové stupnice.

Podobná situace je u jednotek prostoru. Uvědomíme-li si, že při vzniku 3. generace kvarků up a down byly všechny kvarky celého dosavadního vesmíru v kouli o průměru necelých 10 miliard kilometrů, což je méně než je rozměr naší sluneční soustavy, je jasné, že měly neskonale menší rozměry než v současné době. Zároveň byl

celý prostor vesmíru tak nahuštěný, že ani nemohly vznikat vyšší formy hmoty. To bylo možné až v době, kdy se vesmír dostatečně zvětšil a zředil. Přitom volné fotony se natahovaly úměrně rozpínání vesmíru, ale fotony v silových strunách cirkulovaly ve složených kružnicích a spirálách a silové struny (interakce) tak zvětšovaly v každém stupni (interakce, kvarky, hadrony, atomy) svou velikost přibližně o 1 řád pomaleji ve všech 3 prostorových dimenzích než se rozpínaly volné fotony a neutrina. Tím se vytvořily prostorové podmínky pro vznik kvarků, protonů, neutronů, elektronů a následně atomů a molekul a ve vyšších fázích planetárních, slunečních a galaktických soustav.

Tyto vyšší hmotné celky vznikly až zázračně vždy, když teplota dostatečně poklesla a současně se vytvořilo dost prostoru. Je proto více než pravděpodobné, že při větším nebo menším množství energie v počátečním energetickém klubíčku vznikajícího vesmíru by měl vesmír jiné rozměry a uspořádání, což se týká i energie a velikosti jeho hmotných částic. S rozpínáním vesmíru se jeho dílky charakterizované vlastnostmi fotonů zvětšují úměrně s tímto rozpínáním. Tak zůstává vnitřní frekvence energetických strun a jejich rychlost stejná po celou dobu rozpínání vesmíru a čas pro ně plyne konstantně.

Rozpínání vesmíru má však ještě jednu běžně přehlíženou stránku. Energetická struna o určité energii se nemůže zvětšit bez výdeje energie. K tomuto výdeji energie ve vesmíru skutečně dochází. Z energetických strun se odštěpují jednotlivé závitky zvané energetická kvanta. Jeden závit energetické struny je totiž nejmenším množstvím energie, které je tato energetická struna schopna předat. S postupným

předáváním energie formou energetických kvant se energie energetické struny zmenšuje, její délka se zvětšuje a vydávaná kvanta energie se prodlužují, ale po energetické stránce se zdánlivě zmenšují. Celková energie jednotlivých vydávaných kvant energie je však stále přibližně stejná, ale při rozpínání vesmíru se část jejich energie přeměňuje na potenciální (gravitační), kterou za jejich součást běžně nepovažujeme. To názorně uvidíme na vývoji stavby hmoty.

Vznik gravitace

Dle speciální teorie relativity platí. Jestliže se tělesa (struny) vůči sobě pohybují rovnoměrně tj.stálou rychlostí, nemůže pozorovatel ani v jednom tělese z nich rozlišit, které těleso se pohybuje. Při vzájemném zrychlování nebo zpomalování pohybu se jeví, že se pohybuje pozorovatel. Pokud se však započte vhodné silové (gravitační) pole, mohou oba pozorovatelé tvrdit, že se vzájemně nepohybují, ale že se pohybuje pouze jejich okolí. To je princip ekvivalence v obecné teorii relativity. Obecněji řečeno. Hmota pohybující se rovnoměrně zůstává stabilní, ale při zrychleném nebo zpomaleném pohybu je možno v závislosti na silách na ni působících očekávat její změny. To je jeden z principů vývoje vesmíru. Jedním z důsledků působení všech sil je zakřivení prostoru a času v oblasti jejich působení. Jedná se o zvětšení nebo zmenšení jejich velikosti v závislosti na směru a velikosti na ně

působících sil. Zmenšení je tím větší, čím větší je působící síla. Rychlost těchto změn a rychlost působení sil je shodná s rychlostí světla.

Klasická kvantová fyzika takovéto silové působení gravitace považuje za zakřivení prostoru. To po stránce geometrie vystihuje skutečnost, ale princip těchto změn prostoru je jiný. Při zvýšení množství energie se zmenší energetické struny i prostor, který zaujímají a tím dojde k zakřivení prostoru. Při rozpínání vesmíru dochází také k zakřivení prostoru. Jde o zakřivení do spirály. Poloměr této spirály se však v současnosti blíží poloměru vesmíru, takže zakřivení je prakticky nepozorovatelné.

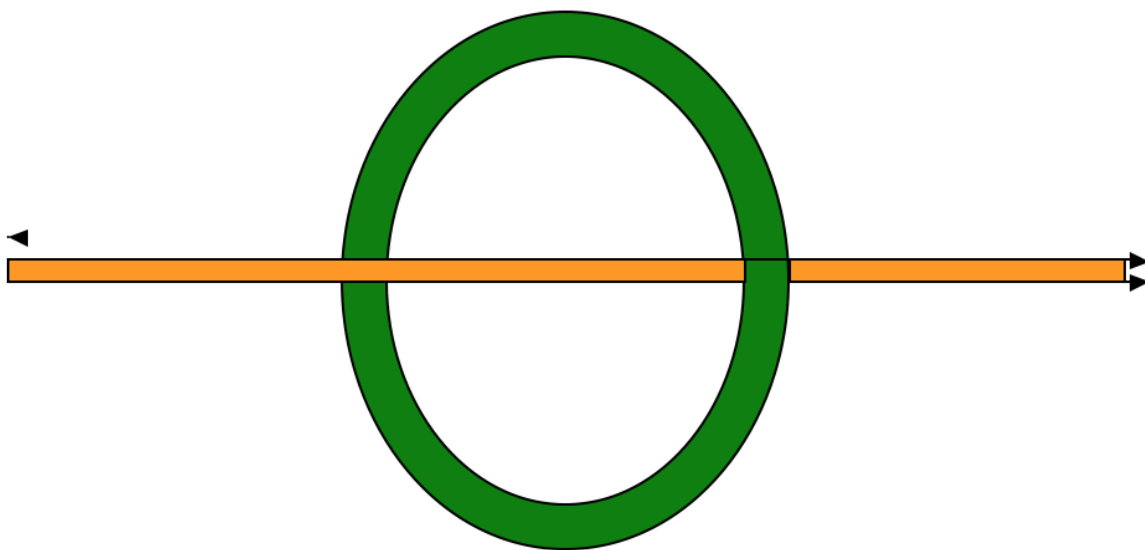
Zvláště zajímavá ve směru deformace prostoru je gravitace. Ta se podle všeho oddělila od dalších později vznikajících sil v Planckově čase 10^{-43} sekundy, tedy v kvantovém čase 0 při teplotě 10^{32} K a energii jednotlivých strun (kvant) přes 10^{19} eV. To byla horní energetická hladina stability energetických strun, které tvoří gravitační základy kvarků. S rozpínáním vesmíru se tato hranice snižovala a v současných kvarcích je přibližně o 11 řádů nižší. Energetická struna gravitace má vnitřní napětí 10^{39} tun. Její účinný dosah byl při jejím vzniku přibližně 10^{-32} metru. V současné době je její účinný dosah do vzdálenosti přibližně 10^{-21} metru. Ve vzdálenostech větších se síla energetických základů gravitace (UVE strun) jeví jako velice slabá síla. Pro vysvětlení této nesrovnalosti musíme poněkud odbočit.

Pokud se ultra vysoce energetická (UVE) struna nebo velmi vysoce energetická (VVE) struna pohybuje v prostředí podobných strun, vytváří se jejími vlastními závití kolem ní silové pole, které se od ní

kruhovitě šíří. V tomto silovém poli síla působí kolmo na silokřivky a také na směr pohybu energetické struny (paralela s elektromagnetickou silou). Toto silové pole má snahu dostat se do bezsilového stavu, kdy energetická struna letí podél siločar a její energetický tok a silové pole jsou stejné. Tak se pohyb struny zakřivuje do tvaru šroubovice kolem silokřivek silového pole. Energetická struna při pohybu v prostředí podobných strun sama generuje silové pole, což způsobí její zkroucení do šroubovice v níž má její energetický tok a silové pole „rovnoběžný“ směr paralelní nebo antiparalelní a struna se zatáčí do spirály. Energetické struny tj. UVE nebo VVE struny tedy od vzniku vesmíru létají ve spirále, která se zatáčí do kruhu a vytvářejí tak jakýsi věneček nebo kouli. Věneček je při ustálených podmínkách stabilnější.

Vedlejším důsledkem vzniklého silového pole UVE struny je vznik gravitačního fotonu neboli gravitonu o kruhové dráze, která v části své dráhy probíhá osou spirály silové struny. Gravitony jsou v podstatě indukované osově fotony energetických strun gravitačních interakcí hmoty, ale i neutrin a volných energetických strun. Co si pod tím představit? Velmi vysoce energetické struny gravitační interakce buď letí ve spirále přímým směrem u volných strun a neutrin, nebo se spirála stáčí do tvaru věnečku v případě hmotných částic. Vlastní gravitační působení velmi vysoce energetických strun gravitačních interakcí probíhá prostřednictvím gravitonů, což jsou velice dlouhovlnné fotony o jednom závitě na délku fotonu, které vznikají odštěpováním jednotlivých závitů v ose spirály energetických strun gravitačních interakcí.

Schéma vzniku gravitonu :



Tmavý kruh je věneček závitů VVE silové struny gravitační interakce s velkou silou a malým dosahem. Světlý pruh se šipkami znázorňuje indukovaný gravitační foton neboli graviton procházející osou věnečku energetické gravitační struny. Tento foton se opět okolo podélné osy otáčí do spirály, která má malou výšku vln a malý počet závitů, ale obrovský poloměr kruhu, do kterého se zatáčí. Má v jednotce objemu malou sílu, ale má veliký dosah. U prvotních UVE strun je poloměr rotace gravitonu téměř shodný s poloměrem vesmíru. Jeho celková síla odpovídá síle působící v jednotce objemu násobené celkovým objemem oblasti působení. Při tomto výpočtu však musíme vzít v úvahu kvadratický (věneček) až kubický (koule) pokles hodnoty gravitace se vzdáleností od základní silové struny gravitační interakce, která ve hmotných částicích rotuje v kulové oblasti. Vzhledem k její rotaci v oblasti tvaru koule je četnost výskytu závitů těchto VVE strun gravitační interakce vysoká v oblasti menší než 10^{-21} metru.

U volně letících energetických strun a neutrin je dráha gravitonů téměř přímá s minimálním zakřivením do spirály a sleduje dráhu energetické struny. V důsledku zakřivení je však plocha gravitační smyčky téměř kolmá na směr pohybu energetické struny. Vzhledem k tomu, že rotace energetické struny je velice rychlá, je i energetické působení této struny v jejím středu velice krátké a odvozený gravitační foton je slabý. Proto má jen maličké amplitudy, velikou vlnovou délku řádově v miliardách metrů a dosah, který u původních gravitonů dosahuje poloměru vesmíru a u později vzniklých gravitonů zjevně přesahuje velikost galaxie. Vzhledem ke své veliké vlnové délce zůstává graviton v podstatě dlouhodobě vázaný na volně letící energetickou strunu a odděluje se až po dosažení délky celého závitu. Každá UVE nebo VVE struna při rozpínání vesmíru vytváří velká množství gravitonů.

U hmotných částic vznikají gravitony v zásadě stejným způsobem. Jejich energetická struna gravitační interakce však ve spirále rotuje ve tvaru věnečku v oblasti tvaru koule. Proto dráha dlouhovlnného gravitonu hmoty vypadá podobně jako gravitonu volných energetických strun. Jde o foton gravitonu, který se ve spirále pohybuje v neuspořádaném plazmovém stavu zřejmě náhodně směrem od struny gravitační interakce a v uspořádaném krystalovém stavu v daném směru, přičemž plocha jeho závitu je kolmá na směr pohybu jeho energetické struny. Graviton je se základní energetickou strunou dlouho spojen a oddělí se až po dosažení velikosti nepřímo úměrné velikosti této energetické struny, tedy po dosažení délky celého závitu. Se snižováním energie UVE strun se zvyšuje energie

vzniklého gravitačního fotonu a tento druhotně vzniklý graviton má větší energii, větší gravitační sílu a prakticky nekonečný dosah. U hmotné částice však za stejnou dobu vznikne méně gravitonů než u volně letící UVE nebo VVE struny.

Vyzařování gravitačních fotonů (vln) spotřebovává energii vlastní struny energetické gravitační interakce. Kde se ta energie bere? Je to jednoduché. Při rozpínání vesmíru se kinetická energie této energetické struny postupně přeměňuje na gravitony. S přibýváním gravitonů se zvětšují závity této energetické struny, snižuje se její energie a teplota. Tak to bude do chvíle maximálního bodu rozpínání vesmíru, kdy téměř všechna kinetická energie vesmíru bude přeměněna na gravitační. Tento mechanismus zároveň vysvětluje dlouhodobou stabilitu volných fotonů a neutrin ve vesmíru i relativní stabilitu současných hmotných částic.

A nyní si ozřejmíme vliv směru otáčení. V prvních jednotkách kvantového času vznikaly z UVE strun UVE struny, které měly pravotočivý i levotočivý směr otáčení. Z dnešní převážné levotočivosti hmoty vyplývá, že již v počátečním energetickém klubíčku malou převahu měly levotočivé UVE struny. To je pravý základ narušení CP symetrie. Při stejném směru otáčení se tyto struny odpuzovaly. Při obráceném směru otáčení se vzájemně přitahovaly až se spojily a v zápětí rozpadly na množství méněenergetických strun a neutrin. Zachováním energie a momentu hybnosti z nich vzniklo stejné množství pravotočivých a levotočivých strun. Celkově však převažovaly levotočivé struny. Při mírné převaze levotočivých energetických strun v počátku vesmíru zákonitě převážilo odpuzování,

což představuje antigravitační působení v počátcích vznikajícího vesmíru. Vesmír se tedy již v první kvantové jednotce času začal rozpínat stále vyšší rychlostí. Při rozpínání vesmíru však tato odpudivá síla UVE strun klesá s třetí mocninou vzdálenosti. Po 5 až 8 kvantových jednotkách času tak můžeme antigravitační působení ve vesmíru zcela zanedbávat a uvažovat pouze o gravitačním působení UVE strun a později hmoty. Od té doby se rozpínání vesmíru již neurychluje, ale velice mírně zpomaluje.

Vliv indukovaných gravitačních fotonů však má jiný průběh. V počátku vývoje vesmíru byl nepatrný, ale s rozpínáním vesmíru se dále uvedeným způsobem zvětšuje až do skončení jeho rozpínání. Jak dále uvidíme, indukované osově fotony vznikají i u silových strun slabé a silné jaderné interakce. Tyto indukované osově fotony jsou silnější než gravitační osově fotony UVE strun a zprostředkovávají interakce hmotných částic dalekého dosahu.

Na mikrovzdálenostech platí vztahy kvantové geometrie zahrnující působení všech sil. Ve hvězdných a galaktických soustavách však zůstává rozhodující působení gravitačních fotonů UVE strun a neutrin. Platí tedy pro ně vztahy Riemanovy geometrie s klasickými zákony gravitace.

Vlastnosti energetických strun při rozpínání vesmíru jsou závislé na změnách jejich délky. Navinutá struna má minimální možnou délku danou obvodem kružnice vynásobeným počtem ovinutí. Délka struny určuje hmotnost navinuté struny. Čím je tedy při stejném průměru struna delší nebo čím má struna větší průměr, tím je těžší (má větší

gravitační hmotnost). Při rozpínání vesmíru se zvětšují rozměry vesmíru a tím se lineárně zvětšuje i hmotnost navinutých energetických strun. Lineárně se tak zvyšuje gravitační hmotnost celého vesmíru.

Při této úvaze nás však mohou mást konstantní jednotky prostoru a času. Při rozpínání vesmíru jeho rozměry rostou lineárně, ale hustota energie a tím i teplota klesá s třetí mocninou jeho rozměrů. Vezmeme-li v úvahu rostoucí kvantové jednotky prostoru a času, bude nárůst objemu neboli ředění hmoty a energie ve vesmíru téměř lineární. Vnitřní frekvence energetických strun se nemění. Kvantové jednotky délky tedy při rozpínání vesmíru zůstávají stejné. Ředění energie a nárůst gravitace pak závisí lineárně na parametru času.

To znamená, že při rychlejším poklesu teploty než je rychlost rozpínání vesmíru se energie těchto energetických strun musí vyrovnávat s okolím a UVE struny se zákonitě rozpadají v několika stupních na veliké množství VVE strun, neutrin a gravitonů. Je celková hmotnost množství méněenergetických strun vzniklých rozpadem struny větší než váží původní struna? S použitím vzorců pro energii a délku lze říci, že energie uvězněná v navinuté struně je nepřímo úměrná jejímu poloměru. Viz poznámku č.3. Při zachování celkové energie je pokles počtu kmitů vzniklých UVE strun dán přímo úměrně jejich počtem. Jejich součet délek se proto rovná délce původní UVE struny a součet jejich gravitačních hmotností odpovídá v ten okamžik původní UVE struně.

Nenavinuté struny mají také určitou minimální délku. Mají také určitou minimální hmotnost. Tím, že jejich směr pohybu je velice různorodý, může se vzhledem k určitému objektu součet jejich gravitačních hmotností částečně vyrušit. Říkáme, že kvantověmechanické efekty jsou schopny tuto gravitační hmotnost ve vztahu k jiným objektům částečně vyrušit. Celkový souhrn gravitačního působení v rámci celého vesmíru se tím však nesnižuje a je součtem všech gravitačních působení ve vesmíru.

Energetické struny a fotony

UVE (ultra vysoce energetická) struna nebo VVE (velmi vysoce energetická) struna je vysoce energetické kvantum, jehož kmity jsou v jedné rovině. Čím více energie obsahuje, tím vyšší je frekvence jeho kmitů a menší jejich vlnová délka. V počátečním vesmíru byla jejich energie obrovská. Pravděpodobně přesahovala řádově 10^{19} eV. Dráhou UVE strun je velice krátká vlnovka s přímým směrem pohybu v podélné ose vlnovek. Pohybují se neustále rychlostí světla. Celková energie energetické struny se skládá z energie vibrací (nepřímo úměrná poloměru jejich kmitů) a z ovíjení (roste s délkou ovinutí – tedy s poloměrem a počtem závitů na délku struny). To platí i pro složené struny kvarků a veškeré hmoty. U nich je však další složkou energie jejich kinetická energie úměrná rychlosti jejich pohybu. S rozpínáním vesmíru klesá teplota vesmíru současně se snižováním energie vlastních vibrací kvarků a tedy hmoty. Narůstá však energie ovíjení, která určuje gravitační, ale i elektromagnetické vlastnosti částic hmoty.

Foton je poměrně malé kvantum energie, jehož kmity jsou v jedné rovině. Čím více energie obsahuje, tím vyšší je frekvence jeho kmitů a menší jejich vlnová délka. Jeho dráhou je vlnovka s přímým směrem pohybu v podélné ose vlnovek. Tato dráha se však působením gravitace mírně ohýbá. Fotony vzhledem ke své jednoduché stavbě mohou reagovat s energetickými kvanty elektromagnetické síly, konkrétně s elektrony a pozitrony. Pohybují se neustále rychlostí světla, ale při průletu v hmotném prostředí je vlivem interakcí jejich rychlost nižší než ve vakuu.

Neutrino a antineutrino

Zatím jsme předpokládali, že UVE nebo VVE kvantum energie se volně pohybuje a při rozpínání vesmíru postupně uvolňuje gravitony. Reálná situace je však mnohem složitější. Již v počátečním energetickém klubíčku vesmíru na sebe jednotlivá kvanta energie působila. Při anihilaci pravo- a levotočivých UVE kvant vznikala v obrovském množství nízkoenergetická kvanta energie s několika závitů – neutrino a antineutrino. Ani po vzniku hmoty se situace nezjednodušila. Při každé změně hmotných částic například při přeměně první generace kvarků na druhou generaci kvarků je zapotřebí rychle změnit momenty hybnosti a množství závitů energetických kvant jednotlivých částic. Dělo a děje se tak pomocí neutrino a antineutrino. Vznikají při každé jaderné přeměně prvků. V

současné době vznikají neutrina převážně v nitrech sluncí při termonukleárních reakcích.

Neutrino je druhem kmitavého energetického vlnění v trojrozměrném prostoru (respektive čtyřrozměrném časoprostoru při započtení parametru času). Jeho jednotlivé kmity se však pohybují ve spirále, která má přímou podélnou osu ve směru jejich pohybu. Čím více energie obsahuje, tím vyšší je frekvence jeho kmitů a menší jejich vlnová délka. Vzhledem k tomu že se bezprostředně podílejí na přeměnách nábojů a náboje současných kvarků se počítají i ve třetinách základního náboje protonu nebo elektronu, musí být i počet závitů neutrin a antineutrin dělitelný třemi. Současné elektronové neutrino má na délku svého kvanta 3 závity.

Neutrino v prvotním vesmíru vznikají odštěpením části závitů levotočivých UVE (ultra vysoce energetických) strun. Současně s nimi se vydělují VVE (velmi vysoce energetické) struny a fotony. Poměr celkové energie vzniklých neutrin, VVE strun a fotonů zůstává stejný a kopíruje točivý moment přenášený UVE strunou.

U vzájemně reagujících levo- a pravotočivých UVE strun je situace o něco složitější. Při anihilaci UVE strun se vydělují VVE struny, levotočivá neutrino, pravotočivá antineutrino a fotony. Počet vzniklých neutrin a antineutrin je stejný. Poměr energie odnášené neutrinou, antineutrinou a fotony je stálý a kopíruje poměr přenášených točivých momentů reagujících UVE a později VVE strun. Na počtu závitů spirály neutrino závisí, jak veliký točivý moment (elementární náboj) přenášejí. Směr otáčení spirály (spin) vůči směru jejich pohybu určuje jejich polaritu.

Levotočivé se chovají podobně jako záporné elektromagnetické náboje a pravotočivé jako kladné elektromagnetické náboje. Běžná elektronová neutrina mají stejný spin jako elektron, ale nevytvářejí indukovaný elektromagnetický náboj. Vytvářejí však indukované gravitony. Tyto gravitony jsou jejich indukované fotony, jejichž závit spirály prochází osou spirály neutrina. Shodou okolností je jejich vlnová délka jen o něco delší než u neutrin a kratší než u gravitonů indukovaných ze silových UVE strun gravitační interakce. Závit spirály neutrinového gravitonu má větší poloměr než závit spirály neutrina a graviton má malou energii. S ohledem na jejich obrovské množství má velký vliv. Již v počátcích vesmíru převažovala levotočivá neutrina nad pravotočivými antineutriny. S ohledem na jejich stejné natočení můžeme říci, že již v prvních jednotkách kvantového i našeho času přispívala neutrina k odpuzování UVE a VVE strun. Tím se podílela na zrychleném rozpínání vesmíru v jeho počátku.

Vzhledem ke složitější stavbě než má foton, je neutrino nepatrně pomalejší než foton a je schopno přenášet mnohonásobně více energie než fotony. Navíc dokáže odnášet nebo přinášet točivý moment při přeměnách hmotných částic nebo při interakcích energetických kvant. Směr otáčení fotonu ve spirále neutrina určuje, zda se jedná o částici podílející se na stavbě hmoty (levotočivé) nebo antihmoty (pravotočivé).

V kosmickém záření je stálý poměr fotonů a neutrin. To je dáno tím, že se vznikem méně energetických neutrin vznikají současně ve stejném poměru méněenergetické fotony. Celkově však v důsledku prvotního otáčení vesmíru dominují neutrina, která nesou většinu počátečního

levotočivého momentu vesmíru. Antineutrino je poskrovnu, protože prvotně vzniklá antineutrino již zreagovala s neutriny a antineutrino nově vzniklá při některých jaderných reakcích reagují s jinými hmotnými částicemi mnohem častěji než neutrino. Celkový levotočivý moment hybnosti (otáčení) však zůstává zachovaný. Při vzniku hmoty a při jejích reakcích vznikají neutrino i antineutrino ve stejném množství. Pokud v jedné reakci vznikne neutrino v následující reakci vznikne antineutrino. Tím jsou vyrovnány točivé momenty, což je základní předpoklad stability hmotných částic.

Temná hmota a energie

Vlnění hmotných částic má dvě základní složky : vibrace a ovíjení. Vibrace určuje množství energie a průměr a počet ovinutí určuje hmotnost částice. Nejjednodušším takovým případem je spirálové vlnění v kružnici, přičemž „vlákno“spirály má charakter vln. Vibrace a počet ovinutí jsou v nepřímé úměrnosti. To znamená, že s rozpínáním kružnice klesá počet vibrací na jednotku délky a zvětšuje se průměr ovinutí. Důsledkem současného rozpínání vesmíru i jeho parametrů času a prostoru je pokles kinetické a rotační energie částic a úměrné zvýšení jejich gravitační hmotnosti.

Pokud se ultra vysoce energetická (UVE) struna nebo velmi vysoce energetická (VVE) struna pohybuje v prostředí stejných UVE nebo VVE strun, vytváří se kolem ní silové pole, které se od ní kruhovitě šíří.

V tomto silovém poli síla působí kolmo na silokřivky a také na směr pohybu energetické struny (paralela s elektromagnetickou silou). Toto silové pole má snahu dostat se do bezsilového stavu, kdy energetická struna letí podél siločar a její energetický tok a silové pole jsou stejné. Tak se pohyb struny zakřivuje do tvaru šroubovice kolem silokřivek silového pole. Energetická struna při pohybu v prostředí podobných strun sama generuje silové pole, což způsobí její zkroucení do šroubovice v níž má její energetický tok a silové pole „rovnoběžný“ směr paralelní nebo antiparalelní a struna se zatáčí do spirály. Energetické struny ve vesmíru tj. UVE nebo VVE struny tedy od vzniku vesmíru létají ve spirále, která se zatáčí do kruhu a vytvářejí tak jakýsi věneček nebo kouli. Věneček je při ustálených podmínkách stabilnější a je proto nejrozšířenější. Při rozpínání vesmíru však má delší interval dlouhodobé stability vlnění ve tvaru koule, protože se méně rozpíná.

Vedlejším důsledkem vzniklého silového pole je vznik fotonu o zakřivené dráze, která probíhá osou věnečku silové gravitační interakce - gravitonu. Mechanismus vzniku gravitonu je následující. UVE kvantum (kvantum gravitační interakce) se při rozpínání vesmíru natahuje a postupně snižuje svou energii odštěpováním jednotlivých závitů (nejmenší odštěpitelné množství energie). Tyto energetické závity se silovým působením UVE kvanta v ose jeho otáčení přeměňují ve velice dlouhovlnné fotony o jedné levotočivé otáčce na délku závitu – na gravitony. Kinetická energie vznikajících gravitonů se tak postupně snižuje a jejich délka se zvyšuje. Jejich celková energie je však stále přibližně stejná, ale při rozpínání vesmíru je její část přeměněna na energii potenciální (gravitační), kterou za jejich součást

běžně nepovažujeme. Gravitační síla energetických kvant (v tomto případě gravitonů) roste s poloměrem jejich závitů.

Z těchto vlastností silové gravitační interakce a gravitačních fotonů vyplývá jedna velice důležitá vlastnost. Se zvětšováním rozměrů vesmíru se zvětšují i velikosti gravitačních fotonů a tím úměrně vzrůstá i jejich gravitační síla. Jestliže jsme například v 10 % času rozpínání vesmíru měl by souhrn sil všech gravitačních fotonů dát přibližně 10 % celkové gravitační síly potřebné k zastavení rozpínání vesmíru. Slovo přibližně používám proto, že výpočet by bylo zapotřebí provádět v rostoucích kvantových jednotkách času a prostoru, na což zatím neexistují pravidla, takže musíme používat naše dostupné konstantní jednotky času a prostoru a přihlížet k tomu, že jsme v necelé polovině rozpínající se hmotné části vesmíru. Postupně se uvolňující gravitace hmotných částic je z hlavní části hledanou temnou hmotou. Je jasné, že kopíruje struktury viditelné hmoty. Při našich výpočtech však může mást, že pozorujeme hmotné objekty z dávné doby, kdy měly mnohem menší gravitační sílu a porovnáváme je s gravitační silou současných těles v našem okolí bez příslušných přepočtových koeficientů.

V rámci vesmíru je pak situace ještě zamotanější. Poněkud jednodušší je situace u volně letících neutrin a UVE a VVE energetických strun. Jejich spirále je přímá. Dráha jejich indukovaného gravitonu dlouho sleduje tyto energetické struny. Proto i neutrina, UVE a VVE struny reagují gravitačně. Vzhledem k tomu, že jsou samostatné, je síla jejich gravitonů tak nepatrná, že se nedá měřit. Gravitační síla neutrin je však několikanásobně větší než u volných fotonů. Ve hmotné části vesmíru neutrina projevují svou gravitaci stejně jako hmotné

částice. Jsou sice gravitačně slabá, ale je jich o několik řádů více než hmotných částic. Jejich celková gravitační síla dosahuje téměř gravitační síle hmoty a tvoří tak součást neviditelné temné hmoty. Přitom gravitační pole neutrin ve hmotné části vesmíru přibližně kopíruje gravitační pole hmoty, ale je mírně posunuto do směru rozpínání vesmíru.

Poněkud jiná je situace ve fotonové a neutrinové obálce hmotné části vesmíru, ve které je převážná část neutrin a volných fotonů celého vesmíru. V energetickém klubičku vznikajícího vesmíru byl poměr levotočivých a pravotočivých UVE kvant energie přibližně 1 000 001 : 1 000 000. Stejně množství levotočivých a pravotočivých UVE kvant se kaskádou vzájemných reakcí přeměnilo na nízkoenergetické fotony, neutrina a antineutrina. Zbytek levotočivých UVE kvant energie později vytvořil hmotné částice. Proto je ve vesmíru tak málo hmoty. Vzhledem k množství a vzdálenosti úvodních fotonů a neutrin od středu vesmíru jejich souhrnná gravitační síla několikanásobně převyšuje gravitační sílu hmotných částic ve vesmíru. Na rozhraní hmotné a neutrinové části vesmíru pak gravitační síla neutrin a volných fotonů z této části vesmíru způsobuje mírně zrychlené rozpínání hmotné části vesmíru v její blízkosti. Jde však o rozpínání ve spirále, která postupně během dalších dvou otáček vesmíru přejde do kružnice u hmotné, ale i u neutrinové a fotonové části vesmíru. Gravitační síla neutrin a fotonů z této části vesmíru se tváří jako téměř rovnoměrně rozprostřená energie. Představuje tak hledanou temnou energii vesmíru.

Slabá jaderná interakce

Rozpad (anihilace) vzájemně se přitahujících pravotočivých a levotočivých UVE strun byl tak rychlý, že se z nich nevytvořila hmota, ale po vzájemném spojování se přeměnily až do formy mírně energetického spirálového záření neutrin a elektromagnetických fotonů s gravitačním účinkem. Ze zbývajících levotočivých ultra vysoce energetických strun (UVE strun) se v čase 10⁻³⁵ sekundy, tedy v kvantovém čase 8 při teplotě 10²⁷ K a energii jednotlivých strun (kvant) 10¹⁴ GeV vydělovaly velmi vysoce energetické (VVE) levotočivé struny bosonů, které se pohybovaly a stále ještě pohybují spirálovitě v oblasti tvaru věnečku kolem silových UVE strun gravitační interakce. Jsou přibližně 1000-krát větší než silové struny gravitace a jejich dráhy se protínají na jejich rozhraní kolem 10⁻²¹ metru. Tyto dvojice energetické struny gravitace a bosonů slabé jaderné interakce se staly základem pro vznik kvarků. Na věnečku silové struny gravitace s osovým gravitačním fotonem je přichycen přibližně 1000-krát větší věneček bosonu W slabé jaderné interakce, jehož osový foton má stejný směr otáčení.

Na přibližně 10⁶ kmitů gravitačních silových strun připadá 1 kmit silové struny slabé jaderné síly. Současné rozměry strun slabé jaderné interakce jsou až 10⁻¹⁸ metru, nazýváme je bosony W⁺, W⁻, Z⁰ a Higgsův boson (dále pouze bosony W) a jsou silovými strunami slabé jaderné interakce. Jejich levotočivé otáčení představuje narušení

CP symetrie slabé jaderné síly. Při svém vzniku se tyto levotočivé energetické struny odpuzovaly, ale při uspořádání do kvarků vzhledem k jejich vzájemnému natočení na sebe působí přitažlivou silou.

Představíme-li si obíhání spirálové energetické struny v kouli, vplyne z toho, že hustota jejích kmitů v jednotce objemu a tedy síla struny klesá s třetí mocninou vzdálenosti od středu. Tyto struny slabé jaderné interakce neboli bosony W jsou silné do vzdálenosti přibližně 10⁻¹⁸ metru. V jaderné vzdálenosti 10⁻¹⁵ metru jsou již velmi slabé (10¹³-krát slabší -než struny silné jaderné interakce). Přesto jejich síla spočívající ve vzájemném protínání drah těchto strun stačí na udržení gluonů silné jaderné interakce. Jejich síla drží pohromadě kvarky. Podle analogie s dále uvedeným nábojem elektromagnetické síly říkáme, že mají vůni a tato vůně má podobnou úlohu jako náboj u elektromagnetické síly.

Představíme-li si obíhání spirálového fotonu v kouli vplyne z toho, že hustota jeho kmitů v jednotce objemu a tedy síla fotonu klesá s třetí mocninou vzdálenosti od středu. Tak pro slabou interakci existují 4 různé bosony : W⁺⁻, Z₀ a Higgsův boson. Každý z těchto bosonů W se vyskytuje v několika variantách. Všechny bosony W ve velmi krátké době 10⁻²⁵ sekundy oběhnou jednu spirálu ve hmotné částici a jsou připravené interagovat s další strunou jaderné interakce (dalším bosonem). Žádný z nich nemůže existovat samostatně, protože jsou stabilní pouze jako vázané ve hmotných částicích. Vysvětlení

viz.později. Mají symetrickou vlnovou funkci a celočíselný spin. Mohou sdílet stejné kvantové stavy.

Higgsův boson je s klidovou energií $126 \text{ GeV}/c^2$ nejenergetičtější z bosonů. Je přechodovým stavem energetických strun, který umožňuje vznik bosonů W^{+-} oddělením energie a vyrovnáváním točivého momentu formou neutrin a antineutrin. Z něho vznikaly nejenergetičtější kvarky top a bottom. Má nulový spin, což znamená, že má vyrovnané rotace. Higgsovy bosony vznikly jako první z bosonů a v nich se poprvé významně uplatnila gravitace vznikající hmoty. Tak Higgsovy bosony ovlivnily gravitační a následně i další vlastnosti hmoty. Pravděpodobně mohou existovat dva mírně odlišné Higgsovy bosony, protože na nejvyšší energetické hladině existují 2 odlišné kvarky top a bottom a je předpoklad, že rozdíly ve vnější struktuře kvarků určitým způsobem odpovídají rozdílům v jejich vnitřní struktuře.

Bosony W^+ a W^- a Z_0 jsou energetickými strunami (jinak řečeno intermediálními částicemi) kvarků up a down rotující spirálovitě v oblasti koule. Boson W^+ je levotočivá struna rotující spirálovitě v oblasti věnečku s klidovou energií $80,4 \text{ GeV}/c^2$. Boson W^- je pravotočivá struna rotující spirálovitě v oblasti věnečku s klidovou energií $80,4 \text{ GeV}/c^2$.

Boson Z_0 s klidovou energií $91,2 \text{ GeV}/c^2$ má nulový spin. Je přechodovým stavem bosonů W^{+-} a kvarků, který umožňuje oddělení nebo přidání energie a vyrovnávání točivého momentu formou neutrin a antineutrin.

K oddělování bosonů od energetických základů gravitace došlo při ochlazování vesmíru ještě jedenkrát. Tyto později oddělené bosony se již nevázaly na energetické základy gravitace, osamostatnily se a vytvořily tak energetický základ pro elektrony a pozitrony.

Na velmi malých vzdálenostech 10^{-18} metru je síla slabé interakce srovnatelná s elektromagnetickou interakcí. Ve vzdálenosti třicetkrát větší je však síla slabé interakce přibližně 10^4 -krát menší než síla interakce elektromagnetické. Odlišnost obou interakcí je dána velkým rozdílem ve hmotnosti jejich nosičů - na jedné straně těžkých bosonů W a na druhé straně lehkých gluonů.

Bosony slabé jaderné interakce také vytvářejí své indukované fotony. Tyto fotony jsou málo energetické a mají spirálovou dráhu a veliký dosah. Jejich frekvence by měla být řádově v hertzích až kilohertzích. V chladném vesmíru nic neruší, takže by mělo být možné indukované fotony slabé jaderné interakce vystopovat. Atomy totiž neustále přijímají a vyzařují energii. Přijímají jen kvanta, která jsou celočíselnými násobky délky jednotlivých vln a vyzařují vlny o délce odpovídající jejich tepelné energii.

Obecně pro interakce platí, že nosič interakce je nejnižším energetickým stavem pole této interakce. Dodáním energie o určité frekvenci jejího vlnění můžeme energii tohoto nosiče v určitém rozsahu a dočasně zvýšit. Vždy však bude mít snahu vyrovnat se energeticky s prostředím. Ještě jedna maličkost. Při výzkumu hmoty byly nejprve objeveny na jaderných vzdálenostech 10^{-15} metru gluony silné jaderné interakce, jejichž vazebná síla je v této vzdálenosti

mnohem větší než síla strun bosonů W . Proto vazebná interakce gluonů byly nazvána silná jaderná interakce a vazebná interakce bosonů W byla nazvána slabou jadernou interakcí. Na vzdálenostech kolem 10^{-18} metru je však silnější vazebná síla strun bosonů W . Názvy však již zůstaly zachovány.

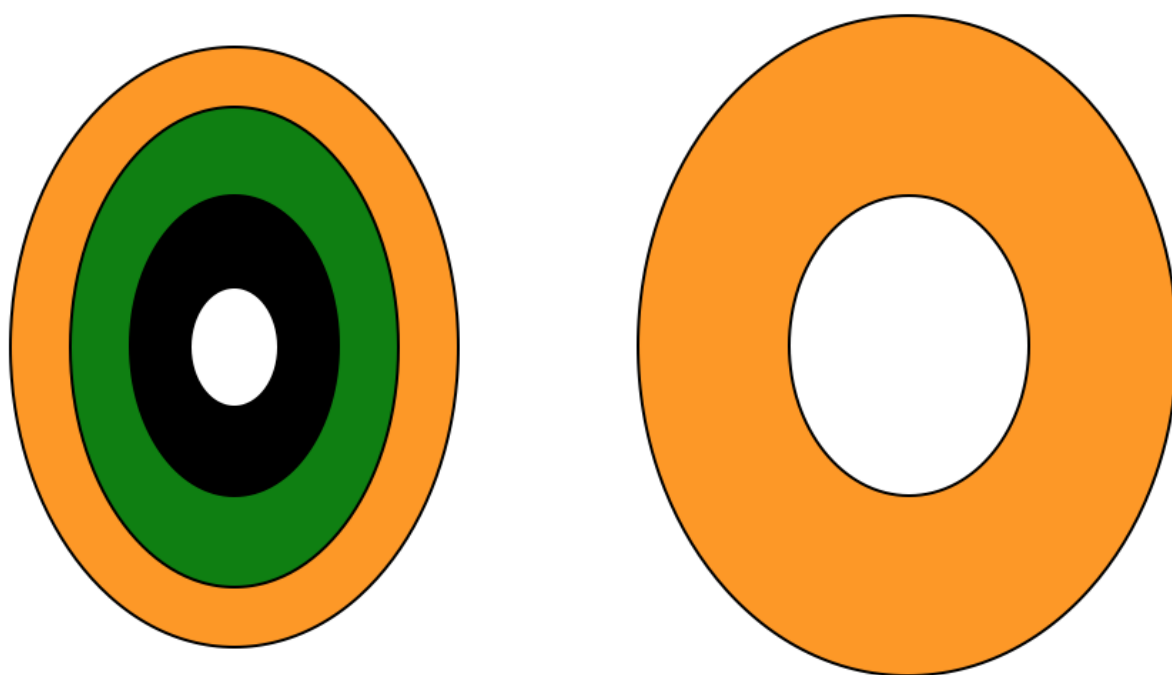
Vznik silné jaderné interakce

Třetí vydělenou interakcí byla v čase 10^{-10} sekundy tj. v kvantovém čase 33 silná jaderná interakce. Při teplotě 10^{15} K a energii 10^2 GeV se od bosonů slabé jaderné interakce oddělovaly levotočivé VVE silové struny zvané gluony. To byla horní energetická hladina stability gluonů v době jejich vzniku. S rozpínáním vesmíru se tato hranice snižovala a v současných kvarcích je přibližně o 3 řády nižší. Vznik gluonů si lze představit tak, že při rozpínání prostoru se od bosonů W slabých jaderných interakcí odštěpila část závitů, které vytvořily další vrstvu opět spirálových strun s přibližně o 3 řády větším poloměrem, které obklopily věneček oblasti bosonů W slabé jaderné interakce. Tento věneček obsahuje jeden nebo několik gluonů. Pravidlem je, že při nižší teplotě je ve věnečku více gluonů. Nověji vzniklé gluony mají méně energie a jsou na vyšší (vzdálenější) dráze. V nízkoenergetickém ustáleném stavu kvarků tvoří gluony přibližně spojitý vrstvený věneček kolem spirály bosonů.

Spirály jednotlivých gluonů jsou deformované do tvaru dráhy komety a protínají se s dráhami strun slabé jaderné interakce, které

mezitím udělaly přibližně milion kmitů. Dráha jednoho závitů silné jaderné interakce je totiž přibližně tisíckrát delší než dráha závitů slabé jaderné interakce a počet kmitů silné jaderné interakce je asi tisíckrát menší než u slabé jaderné interakce.

Schéma základů kvarků a elektronů(pozitronů) při odštěpení gluonů od bosonů



Vlevo je schéma trojité spirály energetického základu kvarku s gravitačním základem vyznačeným černě, vlastním bosonem vyznačeným zeleně a gluonem vyznačeným oranžově. Vpravo je spirála základu elektronů a pozitronů tvořená samostatným gluonem vyznačeným oranžově. Vzhledem k nižší energii má větší velikost než základ kvarku.

Silná jaderná interakce drží pohromadě protony a neutrony i protony navzájem. Při malé vzdálenosti je odpudivá a při větší přitažlivá. To je dáno natočením a vzdáleností spirálových strun této interakce obdobně jako u gravitace nebo u slabé jaderné interakce. Kmity strun silné jaderné interakce se musí protínat s kmity bosonů W . Musí proto být celistvým podílem jejich kmitů. To je základní podmínka jejich stability. Současné rozměry oblasti jejich působení jsou kolem 10^{-15} metru. Tyto spirálové struny obíhají po excentrické dráze podobné dráze komety kolem věnečku bosonů W tak, že vytvoří o 3 řády větší věneček, který kopíruje směr pohybu bosonu W . Velikost věnečku je oblastí působení silné jaderné síly. Tato interakce neboli gluon má klidovou energii kolem $100 \text{ GeV}/c^2$ a je velmi silná ve vzdálenosti kolem 10^{-15} metru od středu silové struny a její celkový dosah je do 10^{-12} metru. Vrstva strun gluonů však před stabilizací kvarků silně podléhala interakcím s obdobnými sousedními základy kvarků. Byla proto nestabilní. Tvořila kvark gluonové plazma. Stabilitu získala spojením 3 takovýchto základů do protonu nebo neutronu při současném snížení teploty v důsledku rozpínání vesmíru.

Stavu těsně před vznikem hmoty se říká kvark-gluonové plazma. První teoretické předpovědi existence stavu hmoty složeného z kvarků a gluonů uvolněných z hadronů se objevily v roce 1975 v práci J.C. Collinse a M. J. Perryho, kteří studovali chování silné interakce popisované kvantovou chromodynamikou za velmi vysokých hustot a nízkých teplot. Právě takové podmínky se vyskytují v nitru neutronových hvězd. Při velmi vysokých hustotách energií jsou

hadrony tak blízko, že se prolínají a nedokáží udržet gluony u kvarků (energetických základů kvarků). Dostáváme směs téměř volných kvarků, základů kvarků a gluonů. Podobná fáze hmoty existovala i při velmi vysokých teplotách, které se vyskytovaly v počátcích vesmíru. To teoreticky prokázal E.V.Shuryak, který navrhl název pro takový stav hmoty složené z volných kvarků (základů kvarků) a gluonů kvark-gluonové plazma. Vyšel z analogie mezi fázovými přechody v jaderné hmotě.

V době od vzniku do stabilizace gluonů 10^{-10} až 10^{-6} sekundy tedy v kvantovém čase 33 až 37 docházelo ke stabilizaci kvarků. Při nejvyšších teplotách to byly kvarky top a bottom, které se při snížení teploty v kvantovém čase 35 přeměnily na méněenergetické kvarky charm a strange a v kvantovém čase 37 (10^{-6} sekundy) z nich vznikly kvarky up a down. Klidové hmotnosti středních kvarků charm a strange jsou asi 100-krát nižší než kvarků top a bottom, ale přibližně 100-krát vyšší než klidové hmotnosti lehkých kvarků up a down..

Všechny kvarky jsou samostatné nestabilní. Stabilitu získaly až uspořádáním do hadronů (nejjednodušších dlouhodobě stabilních hmotných částic), ke kterému došlo v kvantovém čase 38 tedy v čase 10^{-5} sec. Přechod mezi kvark-gluonovým plazmatem a normální jadernou hmotou nastává při hustotě energie okolo 1 GeV/fm³. Teplota odpovídající této hustotě energie je 180 MeV v energetických jednotkách a v jednotkách teploty $2,1 \cdot 10^{12}$ K. Uvedený odhad hustoty je založen na prostorové úvaze, neboť odpovídá situaci, kdy se v charakteristickém objemu hadronů ($1-3 \text{ fm}^{-3}$) překrývá několik lehkých

hadronů. Ve vzdálenosti 1 fm (10^{-15} m) je relativně nejsilnější silná interakce, což umožňuje existenci stabilních jader atomů. Tato interakce je vždy přitažlivá bez ohledu na náboj částice, která se v jádře nachází. Dále než v jádře atomu nepůsobí.

Také gluony vytvářejí své indukované fotony. Tyto fotony jsou nízkoenergetické a lehce krátkovlnné. Měly by mít frekvenci kilohertzích až stovkách kilohertzů. Mají komplikovanou spirálovou dráhu. Pro možnost jejich zjištění však postačuje, že ve stabilním uspořádání v kvarcích vytvářejí vlny podobné vlnám pozorovatelným na elektromagnetech. Takže je nejen teoretická možnost diagnostikovat tyto vlny fotonů z oblasti mikrovln.

Vznik elektromagnetické interakce a elektromagnetismus

V kvantovém čase 33 tj. 10^{-10} sekundy od vzniku vesmíru při teplotě 10^{15} K a energii kolem 100 GeV se od bosonů slabé jaderné interakce současně oddělily gluony silné jaderné interakce a od nich nestabilní fotony elektromagnetické interakce. Ty byly nestabilní do kvantového času 44 tj. 10 sec. od vzniku vesmíru, kdy se ustálily do podoby elektronů a pozitronů a utvořily vnější vrstvu elektrického náboje kvarku.

Rotující soustava základu kvarku s bosonem a gluony a volnými gluony, které se staly základem elektronů v podstatě tvoří elektroslabou sílu. Při dalším ochlazení se z vnějších gluonů odštěpí vlastní fotony náboje elektrické (elektromagnetické) interakce. Zhruba

polovina fotonů náboje elektrické (elektromagnetické) interakce se připojí na základy kvarků a vytvoří tak celistvé kvarky down. Vytvořené kvarky reagují se všemi jadernými silami i s gravitací. Druhá polovina odštěpených fotonů elektromagnetické interakce se naváže na volné gluony a vytvoří tak levotočivé elektrony nebo pravotočivé pozitrony. Elektrony a pozitrony reagují silnou jadernou a elektromagnetickou silou.

Standardní model částicové fyziky popisuje slabou a elektromagnetickou interakci jako dvě složky elektroslabé interakce. Je zprostředkovaná tripletem bosonů W^+ , W^0 a W^- a bosonem B^0 , přičemž všechny uvedené bosony mají nenulovou klidovou hmotnost. Při nižších energiích se symetrie interakce naruší přeměnou bosonů W^0 a B^0 . Přitom vznikne nehmotný foton elektromagnetické interakce a 3 bosony slabé interakce W^+ , W^- a Z^0 s nenulovou klidovou hmotností. Za tuto teorii dostali Sheldon Glashow, Abdus Salam a Steven Weinberg v roce 1979 Nobelovu cenu za fyziku.

Elektron je jednoduchou variantou uspořádání složeného energetického vlnění. Kolem jeho středového levovotočivého gluonu silné interakce (světlá oblast) obíhá vlastní spirála elektrického náboje (nevybarvená oblast). Stejným druhem vlnění je pozitron. Ten však má pravotočivý směr otáčení spirály elektromagnetického fotonu stejně jako jeho gluon. Osou spirály elektrického náboje prochází indukovaný foton elektromagnetické interakce s dalekým dosahem.

Vzniklé elektrony se ze třetiny po vyzáření antineutrína staly součástí kvarků down. Dvě třetiny se osamostatnily a tvoří jednotkový

záporný elektrický náboj. Existují tři záporné elektrické náboje o různé energii : tauon, mion a elektron. V současné době je však stabilní pouze elektron, který je nejméně energetický a tudíž nejlehčí a nejstabilnější.

Náboj je kladný nebo záporný podle toho, v jakém směru kolem centra kvarku tyto elektrické (elektromagnetické) struny obíhají. Při pravotočivém směru oběhu jde například o pozitron. Levotočivý oběh elektrické struny představuje téměř výhradně záporný náboj elektronu. Při jejich oddělení došlo současně k oddělení neutrina nebo antineutrina od gluonu. Přitom elektrické struny měly opačný směr otáčení než současně oddělená neutrina nebo antineutrina. V případě pozitronu se oddělilo neutrino a v případě elektronu se oddělilo antineutrino. Tím se vyrovnaly momenty otáčení. Zároveň se tak nezměnil celkový počet kladných a záporných nábojů. Z bosonů W^+ a W^- se oddělením fotonu elektrické síly a neutrina nebo antineutrina stal přechodový boson Z^0 a z něj se dalším oddělením antineutrina (neutrino) opět stal boson W^+ nebo W^- a druhý vzniklý foton elektrické síly měl směr otáčení opačný než první. Počet vzniklých kladných a záporných nábojů tak zůstal vyrovnaný.

Počet obtočení potřebných k rozmotání elektrického (elektromagnetického) fotonu ovíjejícího svinuté rozměry je jmenovatelem zlomků určujících povolené elektrické náboje strunných vibrací. Celkový náboj hmotné částice je dán směrem obíhání elektrického (elektromagnetického) fotonu v kvarcích, počtem a natočením kvarků vůči dalším kvarkům ve hmotné částici. Vlastní jednotkový náboj tvoří poměrně nízkoenergetický foton, který má u

stabilních hmotných částic 3 závity na dobu oběhu. Vzhledem ke způsobu oddělení kvant elektrického náboje z energetických strun gluonů musí být shodný počet kladných a záporných nábojů elektrických sil z nich vzniklých. To je i v praxi pozorováno.

Situace je komplikovanější tím, že síla bosonů a gluonů ovlivňuje výrazně dráhu kvant elektrické (elektromagnetické) interakce a tím se mění i velikost náboje kvarku. Základní konfigurace kvarku bez kvant elektrické interakce by měla být reálně bez náboje. Vzhledem k levotočivému otáčení bosonů slabé jaderné interakce i gluonů silné jaderné interakce však vlastní kvark ve skutečnosti rotuje a ovlivňuje tak svůj náboj. Kvark up má náboj $+2/3$ náboje pozitronu. Po doplnění orbitu o levotočivý foton elektrické interakce má vzniklý kvark down náboj $-1/3$. Vidíme tak, že volný kvark je nestabilní, protože jsou nestabilní jeho hladiny gluonů a elektrické (elektromagnetické) interakce. Hladiny gluonů i elektrického náboje se však mohou stabilizovat spojením 3 kvarků do jednoho protonu nebo neutronu tak, aby tato nově vzniklá částice měla celistvý náboj. Tím jsou vyrovnány hladiny bosonů slabé jaderné interakce, gluonů i fotonů elektrické (elektromagnetické) interakce a baryony jsou stabilní.

Nízkoenergetické fotony elektrického náboje vytvářejí své indukované fotony o mírně odlišné vlnové délce, které jsou kolmé na směr jejich pohybu. Vzniklé indukované fotony vytvářejí elektromagnetické pole s velkým dosahem. Proto má elektromagnetická síla (elektromagnetické pole) poměrně dalekosáhlý účinek. Tento dalekosáhlý účinek je umožněn tím, že indukovaný elektromagnetický foton má nulovou klidovou hmotnost a dále tím, že

v kvarku se stabilizuje i směr otáčení elektronu a indukované fotony magnetické síly se tak vzájemně neruší. Tuto situaci vícekvarkové hmotné částice s elektrickým nábojem představuje proton. V něm je uspořádání směru otáčení elektrických strun neboli uspořádání nábojů shodné a elektromagnetická pole jednotlivých kvarků se sčítají. Síla elektromagnetické interakce však klesá se čtvercem vzdálenosti.

Zcela jiná je situace u vícekvarkových hmotných částic bez elektrického náboje. V nich se vzájemným natočením kvarků a elektronu jejich elektrické náboje vyrovnají a jejich elektromagnetické pole je na venek nulové. Vzhledem k silné jaderné interakci tohoto spojení kvarků nemůže být za běžných podmínek účinné ani působení nabitě částice (protonu, elektronu) na toto uskupení, jehož příkladem je neutron. Proto tyto částice na elektromagnetické pole nereagují. Elektromagneticky aktivní se stávají až po převedení do stavu plazmatu, kdy se jednotlivé náboje dostávají z uspořádaného stavu.

Mechanismus působení si vysvětlíme na příkladě proudového vodiče a elektromagnetu. Nejlépe je vznik indukovaných elektromagnetických fotonů vidět na pevném elektromagnetu při pokusu s železnými pilinami. Při tvorbě elektromagnetu se v silném elektromagnetickém poli atomy železa při tuhnutí směsi urovnají tak, že pomyslné osy otáčení těchto atomů směřují převážně jedním směrem. Těleso takto uspořádané má na opačných koncích obrácené elektromagnetické póly. Na uspořádání železných pilin vidíme dráhy indukovaných elektromagnetických fotonů neboli dráhy siločar elektromagnetického pole i v našem měřítku na velké vzdálenosti.

Ze způsobu vytvoření magnetického pole vyplývá, že vektor intenzity elektrického pole a vektor intenzity magnetického pole jsou na sebe kolmé. Elektrický náboj standardně vytváří magnetické pole. Za určitých podmínek však magnetické pole může měnit uspořádání elektrických nábojů v hmotné částici a tím měnit její elektrický náboj. V přilehlé části však dojde ke změně náboje opačného směru a náboje mají snahu se vyrovnat.

Lze uvažovat o tom, že ve velmi silném elektromagnetickém poli vytvořeném například supravodivými magnety s energií odpovídající frekvenci reakcí elementárních částic 10^{20} Hz by se nejen vnější indukované elektromagnetické fotony ale i silové struny slabé jaderné interakce orientovaly pouze jedním směrem. Tím by byly shodným způsobem orientovány i silové gravitační fotony a jejich vlastní gravitační působení a to je princip gravitačního pohonu. Snižováním a zvyšováním síly elektromagnetického pole na hranici tohoto přechodu by šlo ovládat i vlastní pohyb tělesa. Používaný kov nebo polovodič by však musel být při pracovní teplotě v tekutém stavu. Efektivní využití by pak bylo při uspořádání elektromagnetického pole na obvodu tělesa a nesená zátěž v odstíněném prostoru uprostřed. Tak by mohl principiálně vypadat létající talíř.

Potřebnou energii by však létající talíř musel čerpat (nasávat) z energetického pole Země nebo jiného velmi hmotného a elektromagneticky aktivního tělesa. Proto by mohl létat jen v blízkosti Země, jiné planety nebo slunce.

U atomů se silně vázanými elektrony ve valenční sféře může dojít k jejich elektromagnetickému uspořádání až ve velice silném elektromagnetickém poli, což znamená, že se za běžně dosažitelných podmínek nemohou stát ani elektromagnetické ani vodivé.

Ve vodiči s protékajícím proudem se volné valenční elektrony hmotných částic pohybují jedním směrem. Indukované vlnění jejich silových strun slabé jaderné interakce je kolmé na směr proudu a vytváří kolem vodiče kruhové magnetické pole, které se skládá z jednotlivých závitů spirály obíhající kolem vodiče. Přitom se síla těchto indukovaných závitů elektromagnetické interakce sčítá a současně s elektrony pohybuje.

Ve spirále složené ze 2 proudových vláken stejného směru má magnetické pole mezi oběma proudy opačný směr a vyruší se, ale na venek je magnetické pole velké a náboj se sčítá. V případě pravděpodobných dvojitých protisměrných vláken je relativní protékající proud velký, ale magnetické pole malé. Náboj se odečítá. To je názorně vidět na mezonech složených z kvarku a antikvarku. Ty mohou být podle vzájemného natočení spirálových fotonů elektromagnetické interakce a vlastního složení kladné, záporné nebo zcela bez náboje. Viz přílohu č.1.

Elektromagnetická interakce působí pouze na nabitě hmotné částice. Pro částice se stejným nábojem je odpudivá a pro částice s opačným nábojem je přitažlivá. Na hmotné částice bez náboje nepůsobí, protože jejich indukované elektromagnetické fotony se

vzájemně vyruší a nemohou tedy reagovat (prolínat se) s indukovanými elektromagnetickými fotony elektricky nabitých částic.

Při všech těchto přeměnách platí zákon zachování hmoty a energie. Můžeme ho však rozšířit takto. Při vzájemných přeměnách interakcí zůstává jejich celkový součet energie nezměněn. K přeměnám interakcí při rozpínání vesmíru skutečně dochází. Jak dále uvidíme slabá jaderná interakce se skokově z části přeměnila na silnou jadernou interakci a gravitaci neutrin a volných energetických strun. Silná jaderná interakce se později z části přeměnila na elektromagnetickou interakci, indukované fotony tzv. biologické síly a gravitaci neutrin. Elektromagnetická interakce se již dále nerozkládá a vlivem rozpínání energetických strun a jejich indukovaných fotonů ve hmotných částicích v důsledku rozpínání vesmíru velice mírně narůstá. Její nárůst je asi o 1 řád menší než nárůst gravitace. Jedinou trvale narůstající interakcí hmoty i volných fotonů a neutrin je gravitace.

O uvedených interakcích předpokládáme, že jsou zprostředkovány kvanty silových polí (virtuálními částicemi) a interakce si představujeme tak, že si částice vyměňují tato kvanta energie tvořící jednodušší nebo složitější částice nebo interakce. Udržování termodynamické rovnováhy hmotné částice s prostředím je nejlépe vidět na příkladu elektromagnetické interakce. Hmotná částice elektron prostřednictvím fotonu této interakce v elektricky nabitém kvarku neustále přijímá (absorbuje) ze svého okolí elektromagnetické fotony vhodné vlnové délky. Přitom se tento foton a současně elektron, jehož je součástí, posune na vyšší energetickou hladinu. Pro udržení rovnovážného stavu pak většinou musí nějaký foton opět

vyzářit. Ne vždy však elektron vyzáří foton o stejné energii. Při stálé teplotě prostředí se vyzáří foton o stejné velikosti. Při vzestupu teploty spočívající v tom, že více elektronů zachytí foton, dojde k mírnému posunu drah všech elektronů ve hmotné částici a nemůže již dojít k vyzařování stejného fotonu. Elektron musí přijmout další foton o vhodné vlnové délce a teprve poté může vyzářit foton a usadit se na stabilnější energetické hladině. Takto vyzařený foton má již větší energii než předtím samostatně přijaté fotony. Při ochlazování prostředí jde o opačný postup. Větší množství elektronů vyzáří foton. Tím se dráhy všech fotonů elektromagnetické síly a tím i elektronů mírně posunou na nižší energetickou hladinu a následně vyzařený foton má nižší energii. Další vyzařování fotonů pak záleží na příjmu nebo výdeji energie ostatními elektrony ve hmotné částici.

Po stránce prostorové je situace ještě složitější. V atomech s větším počtem protonů a neutronů jsou díky vzájemnému působení energetických strun všech interakcí dráhy všech protonů a neutronů i elektronů na vnější hladině u sebe blíže než v atomech s malým počtem protonů a neutronů. Při udržování termodynamické rovnováhy se i dráhy energetických strun a fotonů jednotlivých interakcí posunují průběžně na vyšší nebo nižší hladinu. Ve stabilních hmotných částicích je rozestup působení jednotlivých interakcí přibližně tři řády. To je dostatečný prostor pro posuny energetických drah jednotlivých interakcí uvnitř atomů při udržování termodynamické rovnováhy s prostředím.

Prostorové uspořádání kvarků

Složení kvarků je následující. Kolem rotující levotočivé vysoce energetické struny gravitační interakce obíhají v dalších třech úrovních struny dalších interakcí. Na nejnižší a tedy nejenergetičtější úrovni je struna slabé jaderné interakce bosonu W^+ . Na vyšší hladině obíhá spirálovitě asi o 3 řády méně energetická levotočivá struna silné jaderné interakce gluonu a na nejvyšší a nejméně energetické úrovni obíhá spirálovitě foton náboje elektrické interakce se 3 závity na délku 1 oběhu. U kvarku down na nejvyšší úrovni obíhá levotočivý foton elektronu o 3 závitech. Stabilnější je uspořádání kvarku up bez elektronu. Při vyšší teplotě je toto uspořádání méně stabilní a v důsledku kvantových fluktuací musí na méně energetické vyšší úrovni obíhající elektron kvark opustit.

Schéma interakcí v kvarku (složení kvarku) – svrchní pohled

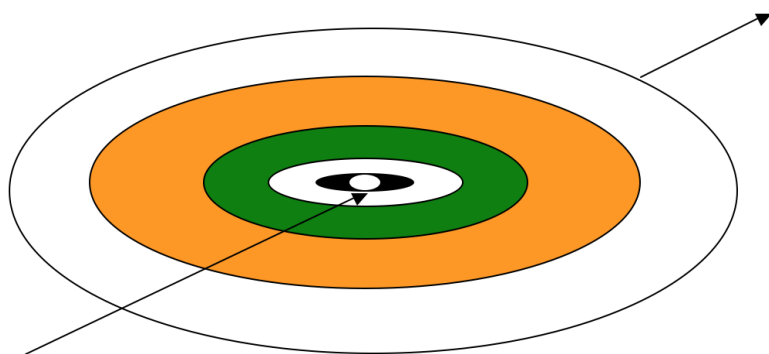
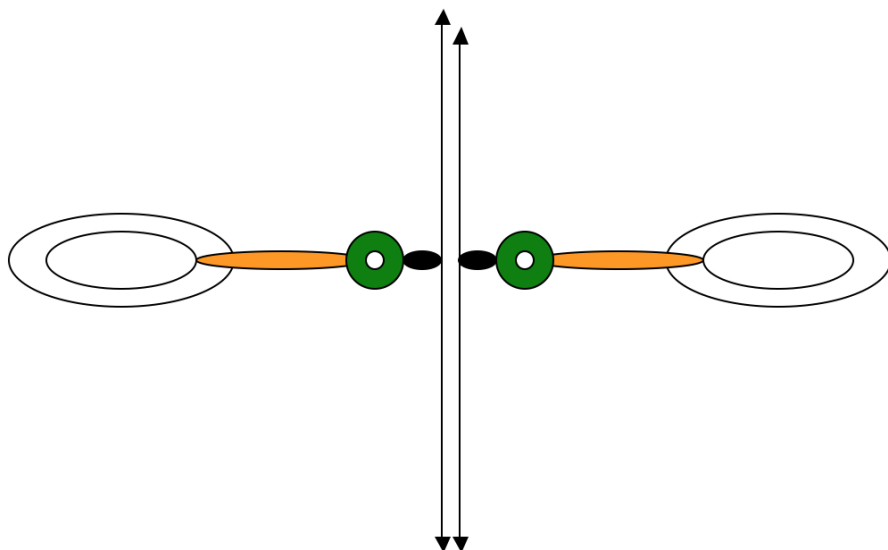


Schéma kvarku – boční pohled



Nejmenší je spirálová struna gravitační interakce, jejíž účinnou oblast představuje vnitřní černý kruh (elipsa). Tmavá (zelená) oblast představuje dosah působení bosonu W^{+-} slabé jaderné interakce obíhajícího v přibližně o 3 řády větší spirále kolem gravitační interakce. Přitom závity věnečku levotočivé spirály bosonu jsou kolmé na závity disku nebo spíše věnečku gravitační interakce a protínají se s nimi v hraniční oblasti. Mohou mít souhlasný směr otáčení jako pohyb gravitační interakce u bosonu W^+ nebo obrácený směr otáčení u bosonu W^- .

Světlá (oranžová) oblast představuje oblast působení závitů spirály silné jaderné interakce neboli gluonu obíhajícího mírně excentricky kolem bosonu W^+ v přibližně věnečkové oblasti o 3 řády větší než slabá jaderná interakce. Levotočivé závity věnečku gluonů jsou kolmé

na závity věnečku bosonů a mohou mít směr pohybu jejich spirály souhlasný nebo protisměrný se směrem pohybu bosonů.

Nevybarvená oblast představuje oblast působení spirály elektrické interakce (elektrického náboje) obíhající mírně excentricky kolem oblasti silné jaderné interakce v přibližně věnečkové oblasti o tři řády větší než je oblast silné jaderné interakce. Závity věnečku kvant elektrického náboje jsou kolmé na závity věnečku gluonů a mohou mít směr pohybu jejich spirály souhlasný nebo protisměrný se směrem pohybu gluonů.

Šipkami jsou znázorněny indukované spirálové fotony gravitace, univerzálního informačního pole (indukované fotony slabých jaderných interakcí), telekineze (indukované fotony silných jaderných interakcí) a magnetismu (indukované fotony elektrického náboje). Všechny uvedené indukované fotony mají na rozdíl od jejich energetických základů daleký dosah.

Na tomto místě je zapotřebí si uvědomit, že uvedené schéma kvarku je v podstatě pouze energetická kostra kvarku, na kterou jsou nabaleny indukované fotony jednotlivých sil, které zprostředkovávají jejich působení na dálku. Tyto fotony mají dle druhu veliký až nekonečný dosah působení. Jejich dráhy jsou odvozeny od kmitů jejich základních energetických kvant ve hmotné jednotce, takže jsou různě propletené. Podstatné je, že ve hmotné jednotce (kvarku, atomu, molekule) jsou ustálené, třebaže jejich vzájemným působením mohou být různě deformované. Z toho pak vyplývají jakoby náhodné reakce typu přirozeného radioaktivního rozpadu a podobně. Přehled kvarků je v následující tabulce.

Typ kvarku	Klidová hmotnost	Náboj
D (down) / (dolů)	3,5 – 6,0 MeV/c ²	- 1/3
U (up) / (nahoru)	1,5 – 3,3 MeV/c ²	+ 2/3
S (strange) / (podivný)	92,4 MeV/c ²	- 1/3
C (charm) / (půvabný)	1 270 MeV/c ²	+ 2/3
B (bottom) / (spodní)		
(beauty) / (krásný)	4,2 GeV/c ²	- 1/3
T (top) / (svrchní)		
(trau) / (pravdivý)	175 GeV/c ²	+ 2/3

Mechanismus působení sil (interakcí)

V předchozích statích jsme si ukázali, že každá interakce má své silové struny, které se ve hmotných částicích pohybují v přibližně kruhových oblastech a mají určité rozsahy vlnových délek, které se protínají na hranicích oblastí jednotlivých sil a zajišťují tak stabilitu hmotných částic.

Nás však z praktického hlediska zajímají síly působící mimo vlastní jádro atomů. Těmito silami jsou indukované fotony jednotlivých interakcí. Ty působí na mnohem delší vzdálenosti. Jejich základní vlastnosti jsou dány vztahy. Čím má jejich energetická struna více energie a je menší, tím má jejich indukovaný foton méně energie a má

větší vlnovou délkou. Dosah jejich působení je teoreticky nekonečný. Reálně je však omezen poklesem jejich intenzity s třetí mocninou vzdálenosti.

Největší energii mají energetické struny gravitace. Jejich indukované gravitony jsou slabé a mají nekonečný dosah působení, který spočívá v protínání závitů jiných gravitonů. S fotony ostatních interakcí vzhledem k jejich odlišným vlnovým délkám prakticky nereagují.

Energeticky slabší jsou struny slabé jaderné interakce. Jejich odvozené bosony jsou proto o přibližně tři řády silnější a mají dosah zřejmě o velikosti galaxie. Na vzdálenostech převyšujících velikost jejich energetických strun 10^{-18} metru se jeví také jako slabé.

O několik řádů méně energie mají struny silné jaderné interakce. Mají samy větší dosah kolem 10^{-15} metrů, takže při zkoumání na jaderných vzdálenostech se jeví mnohem silnější než struny slabé jaderné interakce. Jejich indukované fotony mají kratší vlnové délky. Jsou však poměrně silně modifikované. Vypadá to, že lidský mozek je schopný je přijímat a dekodovat. Jsou to nositelé paranormálních jevů. Z trochu jiného hlediska je to hledané univerzální informační pole (UIP) prostoupené prakticky celým hmotným vesmírem. Univerzální informační pole musí být na frekvencích (energiích), které lidský organismus dokáže přijmout přímo mozkiem - tedy v oblasti mikrovln. V chladném vesmíru nic neruší, takže se jeho fotony dají vystopovat. Atomy totiž neustále přijímají a vyzařují energii. Přijímají jen kvanta, která jsou celočíselnými násobky délky jednotlivých vln a vyzařují vlny o délce odpovídající jejich tepelné energii. Detektory pro zjišťování UIP

musí být dlouhovlnné a vysoce citlivé – něco jako náš mozek. Na těchto vlnách je zajímavé především to, že vzhledem k jejich nízké energii jsou silně modifikované. Nesou tedy velké množství informací, které jejich vysílač nebo přijímač také dokáže číst například prostřednictvím telekineze. Zdá se, že někteří jedinci tuto schopnost svého podvědomí mají a jsou dokonce schopni si tyto nezřetelné signály své i jiných lidí přetransformovat do reálných myšlenek a reálné řeči. Přitom k navázání komunikace dochází světelnou rychlostí. Tyto vlny nesoucí informace z doby jejich vzniku nebo z doby jejich pozdějšího ovlivnění jsou ty tajemné vjemy : duchové, aura, telepatie, předpovídání budoucnosti a čtení minulosti. Z ještě jiného hlediska je to tajemná energie, která ovlivňovala alchymisty při výrobě kamene mudrců. To je ten neznámý a přitom důvěrně známý svět, který nás obklopuje.

Struny elektromagnetismu v podobě elektrických nábojů jsou již relativně dlouhovlnné. Proto jejich indukované fotony magnetismu mají jen asi o 3 řády větší vlnovou délku a pro účely našich běžných měření tak spolu splývají v elektromagnetismus. Mají však jednu zvláštnost. Vzhledem k jejich jednoduché stavbě jsou schopny reagovat nejen s dalšími elektromagnetickými fotony, ale zprostředkujícím působením elektromagnetické interakce i s hmotnými částicemi.

Pro orientaci uvádím tabulku předpokládané velikosti vlnové délky silových strun interakcí a jejich odvozených fotonů v jejich skutečné velikosti za ideálních podmínek samostatných atomů vodíku. Tyto velikosti se totiž v závislosti na celkové energii daného uskupení (počtu kvarků, atomů, sluncí, galaxií) skokově (kvantově) mění. V zásadě však

lze říci, že s rostoucím počtem protonů a neutronů v jádrech atomů vlnové délky jejich energetických silových strun klesají a vlnové délky jejich odvozených fotonů rostou.

Interakce	Vlnová délka silové struny	Vlnová délka odvoz.fotonu
Gravitační	10^{-21} m	10^{+12} m
Slabá	10^{-18} m	10^{+5} m
Silná	10^{-15} m	10^{-3} m
Elektromagnet.	10^{-12} m	10^{-9} m

Mezony

Mezony jsou složené částice, které obsahují vždy jeden kvark a jeden antikvark. Výsledný mezon však musí být barevně neutrální částicí. Podle vzájemné orientace spinů (směrů rotace spirálových strun) kvarku a antikvarků, z nichž je daný mezon složen, existují mezony skalární, v nichž je spin (směr rotace) kvarku a antikvarku orientován opačně, takže jejich výsledný spin je nulový a mezony vektorové, v nichž spiny (směr rotace) mají stejný směr a jsou tedy celočíselné. Antičásticemi mezonů jsou částice, v nichž je původní kvark zaměněn odpovídajícím antikvarkem a původní antikvarků nahrazen kvarkem. Nelze proto hovořit o antihmotě.

Dvoučlenné skupinky levotočivých kvarků a pravotočivých antikvarků nazvané mezony zůstávají stabilní velice krátce s dobou rozpadu pod 10^{-8} sec. Příčina rozpadu je stejná jako u samostatných

kvarků. Vázaný elektrický náboj (elektron) se statisticky po určitém počtu kmitů dostane do tak nesymetrického postavení, že přeskočí na sousední kvark nebo antikvark a v tom okamžiku je celá soustava kvarku a antikvarku tak nestabilní, že se sama rozpadne, respektive přemění na jiný kvark a antikvark. Mezony jsou proto přechodnými stavy hmoty, ke kterým dochází při přeměnách hmotných částic. Přehled mezonů viz v příloze č.2.

Přeměny kvarků a vznik nukleonů

Předem si musíme připomenout, že kvarky v době svého vzniku měly mnohem menší rozměry. Kolikrát menší? To je zřejmé z porovnání průběhu vlnění na jednotlivých stupních interakcí vzniklých kvarků. Na každém stupni (gravitace, slabá a silná jaderná interakce a elektromagnetická interakce) se v důsledku jejich kruhového nebo spirálového pohybu rozpínání vázaných strun v každém rozměru snížilo nejméně o 1 řád oproti rozpínání volných strun a fotonů. Velikost kvarků se tedy zvětšovala o 4 řády pomaleji než se zvětšovaly rozměry vesmíru. Při sdružování kvarků do protonů a neutronů a dále při sdružování protonů a neutronů do atomů ubíráme další 2 řády. Rozměry atomů hmoty se tedy zvětšují nejméně o 6 řádů pomaleji než rozměry vesmíru.

O jejich velikosti v době jejich vzniku si můžeme udělat následující představu. Do vesmíru o poloměru menším než je naše sluneční soustava se při vzniku kvarků vešlo 10^{80} (číslo s 80 nulami za počáteční jednotkou) kvarků tvořících v následujícím období všechny

současné neutrony a protony ve vesmíru. Je proto jasné, že do současnosti musely ještě o několik řádů zvětšit svou velikost, aby mohly tvořit protony a neutrony současných rozměrů.

Baryony vznikly v závěru kvark gluonového období, kdy se kvark gluonové páry začaly sdružovat do skupin po 2 a více členech. Tyto skupinky nebyly stálé a plynule se měnily se snahou dosáhnout měnící se rovnovážný stav sledující pokles teploty. Při poklesu teploty pod $2 * 10^{12}$ K vydržely pouze nejstabilnější tříčlenné skupinky kvarků a vytvořily dlouhodobě stálé neutrony a protony. V nich rotují přibližně v trojúhelníku dva kvarky up proti jednomu kvarku down u protonu nebo dva kvarky down proti kvarku up u neutronu. Třetinový kladný náboj základního kvarku up je způsoben rotací vlastního kvarku v rotujícím souboru 3 kvarků tvořících proton nebo neutron. Záporný kvark down má stejný základ jako kvark up. Je však k němu přidružen foton elektronu. Reálně to znamená, že při energiích odpovídajících teplotám pod $2 * 10^{12}$ K se zachovává baryonové číslo.

Nás však zajímají přeměny kvarků, ke kterým dochází v současnosti. Víme, že samostatné kvarky nejsou stabilní. K jejich přeměnám proto musí docházet v rámci změn baryonů v atomech. Poměrně jednoduchou změnou je přeměna radioaktivního izotopu v jiný prvek o stejném nukleovém čísle. V tomto případě dochází k rozpadu nepárového neutronu na proton, elektron a antineutrino. Prakticky však dochází k odštěpení elektronu z vnější vrstvy kvarku down. Přitom dojde ještě k vyzáření energie a vyrovnání rotačního momentu formou antineutrina. Současně vznikne volný foton. Je to jednoduchá přeměna při které dojde pouze k malému zvětšení dráhy vnějšího gluonu.

Energetická a váhová změna kvarku a tím i celého izotopu je proto malá a energetická změna je řádově v procentech celkové energie nukleonu. Podobnou reakcí je laboratorní přeměna protonu v neutron za současného dodání energie. Zde je zapotřebí vzít v úvahu, že mohou být takto absorbovány pouze zcela určité frekvence vlnění energie, které odpovídají frekvenci kmitů elektronu ve vnější vrstvě kvarku.

Energetický přechod na nižší hladinu si ukážeme také na příkladu středně energetického mionu s nábojem -1 na nízko energetický elektron s nábojem -1 . V tomto případě se nejprve z levotočivého mionu s jednotkovým záporným nábojem odštěpí levotočivé mionové neutrino, které odnese značnou část energie a část levotočivého momentu hybnosti (v podstatě náboje). Tím se z mionu stane boson Z_0 . Z něj se v další fázi odštěpí pravotočivé antineutrino, které odnese další část energie a pravotočivý moment hybnosti. Tím se z bosonu Z_0 stane základ elektronu. Výsledkem je elektron s jednotkovým záporným nábojem. Nyní to probereme z energetického hlediska. Mion má klidovou hmotnost $105,6 \text{ MeV}$, což je 207-krát více než má elektron. Mionové neutrino a elektronové antineutrino tedy odnesly 99,5 % energie původního mionu. Zároveň se tím zvětšila gravitační hmotnost elektronu vůči mionu. Podobný přechod nastal v minulosti při přechodu vysoce energetických tauonů s jednotkovým záporným nábojem na středně energetické miony.

Složitější je přechod nejenergetičtějších kvarků top nebo bottom na středně energetické kvarky charm nebo strange. Zde se však musela oddělit nejprve 2 různá neutrino z levotočivých spirálových strun slabé

a silné jaderné síly a v další fázi se oddělila dvě různá pravotočivá antineutrína z pozůstalého bosonu Z_0 a gluonu. Tím vznikly opět levotočivé, ale méně energetické kvarky charm nebo strange. Boson Z_0 se tak zároveň přeměnil na boson W^+ , který je základem kvarku. Neutrína a antineutrína odnesla opět asi 99 % energie původních kvarků top nebo bottom. Podobnou přeměnou později přešly kvarky charm a strange na nízko energetické kvarky up a down.

Na první pohled je zvláštní, že klidová hmotnost gluonů je nulová a klidová hmotnost kvarků představuje jen asi 5 % gravitační hmotnosti potřebné pro opětné smrštění vesmíru. Kde je dalších 95 % hmotnosti? Největší část gravitační síly protonu i ostatních baryonů je ukryta v rotační energii silových strun kvarků a uvolňuje se postupně s rozpínáním vesmíru.

Energie a hmotnost jsou si ekvivalentní jak ukazuje slavná Einsteinova rovnice

$E = mc^2$. Proto se mohou vzájemně přeměňovat a součet energie ze silových interakcí v kvarcích se sčítá. Bosony W jsou nositeli slabé jaderné síly, která spolu váže kvarky. Gluony pak z kvarků vytvoří protony nebo neutrony. Gluony neustále vznikají a zanikají. Energie jejich fluktuací tedy musí být zahrnuta v celkové hmotnosti protonu a neutronu. Nová studie kvantifikovala, kolik energie je během těchto fluktuací vytvořeno a potvrdila teoretické předpoklady. Superpočítači to však trvalo déle než rok.

Fascinující je například to, že sloučením 2 kvarků up s klidovou hmotností $4 \text{ MeV}/c^2$ a 1 kvarku down s klidovou hmotností $6 \text{ MeV}/c^2$ vznikne proton s klidovou hmotností $938 \text{ MeV}/c^2$. To je dáno

především sloučením bosonů W^+ a jejich gluonů do jakéhosi jádra, ve kterém obíhají kolem společného středu. Proton nebo neutron tak připomínají klasický model atomu. V jejich jádře kolem kuličky strun gravitačních interakcí obíhají po spirálových drahách v oblasti koule struny bosonů podobně jako protony a neutrony v atomu. Kolem nich pak spirálovitě v oblasti tvaru povrchu koule obíhají gluony podobně jako elektrony v atomu. Na první pohled by zvětšením celkového množství energie mělo dojít ke zmenšení společného jádra vůči samostatným bosonům W^+ a jejich gluonům. Tím by i velikost celého protonu byla menší oproti velikosti jednotlivých kvarků. Bosonové a gluonové spirály kvarků se však při rovnoběžném směru otáčení silně odpuzují nebo přitahují podle směru pohybu spirály. Kompenzace sil nastává při jejich vzájemném pootočení pod úhlem asi 120 stupňů. Proto se jádro s větším množstvím bosonů a jejich gluonů nemůže smrštít, ale dojde ke zvětšení poloměru jejich působení, respektive ke zvětšení excentricity závitů jejich spirál. Velikost spirál spojených kvarků se zvýší a přebytek energie se vyzáří. Tento přebytek by dle prvotního odhadu mohl dosahovat až 98 %. Relativní až padesátinásobné zvětšení jejich poloměrů vede automaticky k úměrnému zvětšení síly gravitačních ovíjecích strun v tomto případě až 50-násobnému. To představuje až padesátinásobný nárůst klidové hmotnosti protonu vůči součtu klidových hmotností jednotlivých kvarků, které ho tvoří.

Stabilita kvarků a nukleonů

Teorie, která popisuje vzájemné interakce kvarků a gluonů je známa jako kvantová chromodynamika (QCD). Dva nebo více kvarků, které se ocitly blízko sebe, si s velkou intenzitou vyměňují gluony, které jsou nositeli takzvaně barevného náboje. Ten je podobný náboji elektrickému, ale existuje ve třech energeticky odlišných podobách, které se dle dohody označují červenou, modrou a zelenou barvou. Šest různých druhů gluonů interaguje s osmi různými bosony W^+ , W^- , Z_0 a Higgsův boson (dále pouze bosony W) a vytváří plnou šíři elementárních částic.

V kvarcích spolu neustále vzájemně reagují vrstvy strun bosonů W , silných jaderných sil neboli gluonů a elektromagnetických sil neboli elektrických nábojů. U silných interakcí má barva a u slabých interakcí má vůně stejnou úlohu jako elektrický náboj u elektromagnetických interakcí. Mají podobnou strukturu, ale vyšší frekvenci a množství energie a vyšší počet závitů. Stabilní soustava nukleonu musí být vyrovnaná v oblasti silných a slabých jaderných sil i elektromagnetických interakcí. Jinak řečeno v oblasti slabé interakce musí mít vyrovnané vůně, v oblasti silné interakce musí být barevně neutrální a v oblasti elektromagnetických sil musí mít celočíselné náboje.

Samostatné kvarky jsou nestabilní. Hlavním důvodem jejich nestability je to, že mají buď pravotočivé nebo levotočivé struny silné jaderné síly. Standardně říkáme, že mají jinou barvu. To je okamžitě

přinutí seskupit se tak, aby se výsledný spin spojených kvarků vynuloval a hladina strun silné jaderné síly byla symetrická. To však u samostatného kvarku s jednou silovou strunou gluonu není možné.

Dvousložková soustava stejných kvarků (up a up, down a down) nemůže být z tohoto hlediska stabilní, protože se jejich silové struny odpuzují. Dvousložková soustava různých kvarků (up a down) nemůže být z tohoto hlediska stabilní, protože hladina jejich silových strun není symetrická. Krátkodobě stabilní jsou pouze kombinace 1 kvarku a 1 podobného antikvarku neboli mezony.

Stabilní uspořádání protonů nebo neutronů složených ze 3 kvarků si lze představit pouze tak, že kvarky v nich jsou silně excentrické a jejich gluony se téměř sdružují a rotují na ustálených hladinách se stejným sklonem jako jejich vlastní fotony obíhajícího kvarku. Sklon diskovitých hladin kvarků v protonu nebo neutronu může být blízký 120 stupňům.

V kvarcích mohou podle množství jejich energie fotony gluonů obíhat po 3 různých hladinách. Při rozpínání vesmíru v jeho prvotní fázi se však zákonitě musely 2 nejenergetičtější hladiny rozpadnout a zůstala třetí poměrně nízkoenergetická hladina, ze které vznikly současné atomy.

Neutron sestává z kladných a záporných kvarků a experimenty dokazují, že elektrický náboj v neutronu je skutečně široce rozložený. Na kvantové úrovni si to lze představit jako ustálené vlnění s přesně do sebe zapadajícími frekvencemi vln elektromagnetické, silné a slabé jaderné interakce. Při ustáleném vlnění ve hmotné částici se musí

struna elektromagnetické interakce vyskytovat symetricky v kulové oblasti jejího působení, což platí nejen pro kvarky, ale i pro částice z nich sestavené. Těžiště kladného a záporného náboje pak do sebe přesně zapadají a tak elektrický dipólový moment mizí, což nelze stávající teorií silné interakce vysvětlit. Vysvětluje se zavedením nové částice – axionu.

Při rozpínání vesmíru se průměr oblasti, ve které se kvark pohybuje, zvětšuje nejméně o 4 řády pomaleji v každém rozměru než se rozpínají volné fotony a neutrina. V každém stupni (gravitační, slabá, silná a elektromagnetická interakce) o 1 řád pomaleji. Tím vzniká mezi kvarkem a jeho okolím rozdíl energií, který se po čase vyzáří a kvark tím klesne na nižší energetickou hladinu. Tímto způsobem se nejvýše energetické kvarky top a bottom přeměnily na středně energetické kvarky charm a strange a poté na současné kvarky up a down. Při těchto přeměnách došlo ke změnám poměru energie gluonů a kvarků a ke změnám v poměrné vzdálenosti jejich působení. Jestliže u kvarků charm a strange byl poměr poloměru dráhy kvarků a gluonů 106, pak u kvarků up a down a jejich gluonů je 105 a nadále se pomalu zmenšuje, přičemž jejich absolutní rozměr se zvětšuje. Zvětšování rozměrů je pro nás nepozorovatelné, protože jedna kvantová jednotka času představuje v současné době deset miliard roků a zvětšení rozměrů kvarků na jejich dvojnásobek by trvalo přinejmenším dvacet miliard roků.

Těžké kvarky mají fotony sil velké přibližně jako je průměr jádra lehkých kvarků. Proto při jejich setkání vyzáří silný foton nebo dle energetických hladin řadu fotonů a přemění se na lehké kvarky.

Nejenergetičtější fotony sil jsou na nejnižší hladině. Mohou však vyzářením části energie při nějaké interakci přejít na vyšší hladinu. Kvark s neúplnou základní hladinou strun některé síly je nestabilní.

Kvarky uvnitř hadronů musí být v určitých kvantových stavech a musí se podřizovat Pauliho vylučovacímu principu. Pauliho vylučovací princip říká, že fermiony (kvarky, protony, neutrony, elektrony a leptony) nemohou být ve stejném kvantovém stavu. Všechny fermiony mají neceločíselný spin, což znamená, že mají vnitřní moment hybnosti rovnající se podílu Planckovy konstanty a lichého celého čísla násobeného konstantou Pi . Existuje také horní hranice stability kvarků. Tu představuje stabilita energetických strun gravitace v základech kvarků. Při výbuchu supernov a výtryscích velice energetických strun v osách otáčení černých děr se urychlují i některé pravotočivé energetické struny na energii, která dostačuje na vznik pravotočivých energetických strun gravitace antihmotných kvarků. Při jejich reakcích s hmotnými kvarky neboli anihilací se uvolňují mimo jiné antineutrino, která v nepatrném rozsahu pozorujeme v kosmickém záření. Naše zařízení naštěstí nemají na takovou výrobu dostatečnou energii. Jinak by hrozil výbuch, který by zničil celé zařízení i část Země.

Vznik, uspořádání a stabilita atomů

Obdobným způsobem jako kvarky jsou vytvořeny atomy. Při složení 3 kvarků do protonu nebo neutronu se dráhy jejich základů elektrické interakce přiblíží a při rotaci nukleonu v podstatě vytvářejí spojitě elektrické pole. U protonu obíhá společné těžiště tří kvarků další

elektron. Ten je však na nižší energetické hladině. Proto je na proton vázán volněji a při spojení protonu do jádra atomu začne obíhat kolem tohoto společného těžiště. Při spojování dalších protonů do jádra atomu začnou kolem jádra obíhat další elektrony na energeticky odlišných drahách neboli orbitech s, p, d, f .

Protony a neutrony rotují po přibližně kruhových drahách ve středu atomu a méně energetické elektrony obíhají ve spirále po obvodu kuličky atomu. Kulička atomu má velikost od 5×10^{-11} metru u helia po 5×10^{-10} metru u cesia, přičemž složené jádro atomu má velikost kolem 10^{-15} metru. Čím více nukleonů atom obsahuje, tím je větší a zároveň tím větší je energie potřebná k odtržení nukleonů ale i elektronů. Vazebná energie jádra atomu je 7 – 9 MeV na 1 nukleon. Nárůst velikosti atomu je však menší než by odpovídalo nárůstu počtu nukleonů. To je způsobeno základní vlastností energetických strun a fotonů. Čím větší je jejich energie, tím jsou menší. Čím více tedy spirály sil protnou spirály jiných sil, tím je větší jejich vzájemně působící síla a tím se úměrně zmenší jejich velikost (vzájemná vzdálenost). Zároveň je jasné, že například uvnitř jádra protonu nebo neutronu obíhají kvarky v menších vzdálenostech od sebe než v okrajových částech protonů nebo neutronů. Podobně jako protony a neutrony v jádrech atomů se chovají i elektrony vázané v „obalech“ atomů.

Nyní si vzpomeňme na Bohrov model atomu. V něm elektrony obíhají po orbitech s,p,d,f kolem jádra atomu. To v zásadě platí, třebaže na kvantové úrovni má tato představa jiný flexibilnější charakter. Elektronový obal atomu má rozměr přibližně 10^{-10} metru. Elektrony se řídí Pauliho vylučovacím principem a létají po lehce

oddělených sférách. Pro lepší představu spirály dvou nejméně energetických elektronů orbitu s mají oblast působení od 10^{-12} metru do 5×10^{-12} metru, přičemž elektrony nelétají po zcela kruhových drahách, ale ve spirálách v této oblasti. Osm energetičtějších elektronů orbitu p létá ve spirálách v oblasti přibližně od 5×10^{-12} metru do 10^{-11} metru. Osmnáct elektronů orbitu d létá ve spirálách v oblasti od 10^{-11} metru do 5×10^{-11} metru a 32 nejenergetičtějších elektronů orbitu f létá ve spirálách v oblasti kolem 10^{-10} metru. Uvedené velikosti jsou pouze rámcové a slouží k přiblížení stavu. Ve skutečnosti se s přibývajícím množstvím elektronů všechny orbity poněkud zmenšují a nejvíce se zmenšují orbity vnější. Přesto zůstávají jednotlivé orbity odlišeny. Vazebná energie elektronů u prvků s vysokým protonovým číslem je velmi vysoká, například u uranu přesahuje hodnotu 110 keV.

Obdobné je složení jádra atomu. Jádro atomů je tvořeno protony a neutrony, které podléhají silným interakcím krátkého dosahu zprostředkovaných pí mezony (piony). V jádře atomu se protony a neutrony opět pohybují po spirálových drahách orbitů s,p,d,f v oblasti o rozměru kolem 10^{-15} metru, přičemž spirály těžších neutronů jsou lehce podsunuté pod dráhy příslušných protonů. Spirály protonů se proto více vyskytují v povrchových vrstvách jádra.

Neúplně zaplněné orbity znamenají, že příslušný orbit je nesymetrický a tedy méně stabilní. Nesymetričnost se projevuje deformací jádra atomu, ale ještě více se projevuje deformací elektronového obalu prvku. Dalo by se říci, že atom pak vypadá spíše

jako vajíčko než jako koule. Atomy prvků, které mají zcela zaplněné jednotlivé orbity jsou nejsymetričtější a tedy nejstabilnější. To jsou atomy vzácných plynů. Atomy prvků se sudým počtem protonů a elektronů jsou všeobecně stabilnější než atomy prvků s lichým počtem protonů a neutronů.

Pokud jsou jednotlivé orbity zcela zaplněné, je indukované elektromagnetické pole atomu zcela symetrické a atom na venek nemá elektromagnetické vlastnosti. Neúplné orbity 3d a 5f jsou naopak zárukou elektromagnetických vlastností atomu.

Neúplné orbity jsou také předpokladem k možnému odštěpení nebo přijetí jednotlivých elektronů ve vnějších méně energetických orbitech atomu a tím vytvářejí předpoklad pro chemickou vazbu atomů.

Elektrony na zcela zaplněných orbitech se vzhledem k jejich symetrickému elektromagnetickému poli velmi obtížně oddělují a nejsou za běžných podmínek chemicky reaktivní.

Složitější je situace u atomů s přebytkem neutronů. V nich neúplně zaplněný vnější orbit neutronů velice silně zvyšuje nesymetričnost jádra atomu a tím i jeho nestabilitu. Pokud je nesymetrický i orbit protonů v jejich těsném sousedství tím, že je v něm lichý počet protonů, je izotop velice náchylný na změny. Je to dáno zejména tím, že stejně nesymetrické atomy na sebe vzájemně působí a spirály obíhajících protonů a neutronů (i elektronů) se ohnou do stavu s nejnižší energií. V jádrech atomů tak existují přechody mezi vybuzenými stavy, které mají energii i pouze v jednotkách kiloelektronvoltu.

V případě atomů s lichým počtem neutronů a protonů dochází k

tomu, že nesymetričnost je tak veliká, že dojde ke kvark gluonovému přechodu a jeden neutron se přemění na proton, elektron a antineutrino. Izotopy prvků s přebytkem neutronů a současně s lichým počtem neutronů tak přemění na izotop jiného prvku, což je přirozená radioaktivita prvků nebo při větší než 50 %-ní koncentraci lichých izotopů prvků s přebytkem neutronů a v nadkritickém množství mohou vyvolat termonukleární řetězovou reakci neboli atomový výbuch. U stabilních symetrických atomů je vazebná síla elektronu v kvarku down tak veliká, že se elektron za teplot řádově do miliónu stupňů Kelvina nemůže od kvarku oddělit a neutron zůstává stabilní tak jako proton.

V řadě procesů se jádro může dostat do vybuzeného stavu s přebytkem energie, kterého se zbavuje vyzářením jednoho nebo více fotonů záření gama. V excitovaném stavu může být například dceřiné jádro vzniklé při přeměně beta. Zatímco přeměna gama, při které se jádro zbavuje energie vyzářením fotonů probíhá elektromagnetickou interakcí a tedy většinou velmi rychle (řádově 10-15s), přeměna beta probíhá slabou interakcí a tedy daleko pomaleji. Časté jsou případy, kdy je poločas takové přeměny v řádu hodin, dní i let. Při přeměně gama se vyzařují fotony s přesně danou energií, která je charakteristická pro izotop, který je vyzařuje. Jejich zachycení nám tak umožňuje přinést informaci o tom, kde vznikají příslušné radioizotopy, jejichž přeměnu beta vyzářením zmíněných fotonů gama následuje. Charakteristickým příkladem jsou například ^{56}Co a ^{56}Ni , které masivně vznikají při výbuchu supernovy a fotony z jejichž přeměn lze u supernov a jejich pozůstatků pozorovat.

K opačnému přechodu protonu na neutron může dojít pouze při dodání energie ve hvězdách nebo v laboratorních zařízeních. Mnohem elegantnější je však téměř zapomenutá cesta alchymistů, kteří přidáním krystalového měniče energií ve formě kámen mudrců do roztaveného olova (směs izotopů o atomovém čísle 82 a atomové váze 197 až 203) nebo do rtuti (směs izotopů o atomovém čísle 80 a atomové váze 196 až 204) dokázali takto přeměnit izotopy olova nebo rtuti na izotopy zlata o atomovém čísle 79 a atomové váze 197 až 203. Prakticky se při tom vždy jen jeden až tři protony atomů těchto prvků přeměnily na neutrony nově vzniklého atomu zlata. Vzhledem k tomu, že na reálně probíhající přeměnu kvarků up na kvarky down při těchto přeměnách je zapotřebí dodat energii, byla tato přeměna i relativně bezpečná.

Také působením vnějších vlivů teploty a tlaku se jádra deformují, přičemž nejvíce se deformují jádra s přebytkem neutronů a s lichým počtem protonů. Oběhová sféra silných jaderných sil v atomech s lichým počtem neutronů se může při jejich setkání protáhnout tak, že se takové atomy spojí. Takové jádro zaujme totiž tvar kapky na oblé části s protony a v ocásku bez náboje. Tak dochází k elektrostatickému odpuzování čel kapek a spojení ocásků, což je začátek jaderné fúze. Během fúze se část pí-mezonové kvazikapaliny jádra odpaří a odnáší uvolněnou energii a zprostředkuje vznik kvark-gluonového pole dalekého dosahu. Při jaderné fúzi se uvolňuje záření o nejrůznějších vlnových délkách - od záření gama po záření o vlnové délce cca 10^{15} metru. Záření o vlnových délkách menších než 1 metr dokáže ovlivnit neurony i ovlivnit UIP (univerzální informační pole), případně

může být samo nositelem informací UIP. To by mohlo vysvětlit ovlivňování mozkové činnosti dalekého dosahu.

Dodáním velkého množství energie nebo energie a neutronů je samozřejmě možné připravit velké množství radioaktivních izotopů prvků, které pak mohou i vzájemně reagovat. To se však v přírodě děje pouze při přeměnách hvězd.

Také vlastností volných fotonů se dotýkají síly tvořící hmotu, ale pouze ty s největší vlnovou délkou - především gravitace. Je to dáno tím, že volné fotony gravitace letí ve spirále s dlouhou vlnovou délkou, takže jejich spirály se protínají se spirálami jiných fotonů nebo gravitonů hmotných částic. To znamená, že úměrně s rozpínáním vesmíru roste gravitace a elektromagnetismus hmoty. Nemůžeme tedy například hmotnost atomu počítat jako konstantní ve všech oblastech vesmíru. Vesmír dle toho musí být centrálně symetrický s vlastnostmi mírně odlišnými v jeho vrstvách různě vzdálených od jeho středu. Nejbližše jeho středu mají částice hmoty nejmenší gravitační sílu a nejdále vzdálené jsou nejtěžší.

Antihmota

Antihmota je zrcadlovým obrazem hmoty. Proto si vyhodnotíme v kterých oblastech a jak toto pravidlo platí. Základem hmoty jsou levotočivé kvarky a ty se skládají z levotočivých strun gravitačních interakcí, bosonů W^+ a gluonů. Na nich jsou přichyceny levo- i pravotočivé struny a fotony elektromagnetické interakce.

Základem antihmoty jsou pravotočivé antikvarky, které se skládají z pravotočivých strun gravitační interakce, bosonů W^- a gluonů a pravo i

levotočivých strun a fotonů elektromagnetické interakce. Schéma uspořádání je v obou případech stejné. Struny bosonů W^+ a gluonů hmoty si vzhledem ke stejné levotočivosti drží od sebe odstup a tím i uspořádání. Obdobně se vzhledem ke své pravotočivosti chovají struny bosonů W^- a gluonů antihmoty.

Při vzniku vesmíru byla mírná převaha levotočivých UVE kvant energie. Při rozpínání vesmíru stejné množství levotočivých a pravotočivých kvant energie vzájemně zreagovalo a přeměnilo se postupně až na nízkoenergetické záření, levotočivá neutrina a pravotočivá antineutrina. Zbytek levotočivých UVE kvant energie později vytvořil hmotu. Na vznik antihmoty v té době již nebyl dostatek pravotočivých UVE kvant energie. Proto se antihmotné částice mohou vytvářet pouze vyjimečně při urychlení (zvýšení energie) pravotočivých nízkoenergetických kvant energie.

Modifikace energetických strun

V dosavadním výkladu jsme uvažovali vždy idealizovaný průběh jednotlivých cyklů. Ve skutečnosti tomu tak není. Prakticky všechny fotony a energetické struny jsou modifikované. Pro představu si vybavme rozhlasové nebo televizní vysílání. Vysílač vysílá vlny, které mají určité výstupky a propadlinky proti jejich ideálnímu průběhu. To jsou ve skutečnosti informace, které jsme schopni pomocí převodníků ve formě rozhlasového nebo televizního přijímače přijmout. Lidský

organismus však sám dokáže přijímat přímo i jiné formy záření : světelné, zvukové, tepelné i dlouhovlnné (biologické). Všechna tato záření jsou modifikovaná a některé informace z nich organizmus dokáže přečíst, třebaže to rozumově nedokážeme všechno sledovat. Lidský mozek má totiž filtr, který brání tomu aby se zahltil. Proto spoustu informací vnímá organizmus na nižších úrovních. Kdybychom například dlouhovlnné frekvence, které dokáže přijmout mozek (respektive naše podvědomí) převedli nějakým převodníkem na světelné nebo zvukové záření, mohli bychom se pokusit je rozklíčovat.

My však můžeme jít ještě dále. Již původní UVE (ultra vysoce energetické) struny byly najisto modifikované. Z nich vzniklé VVE a VE struny a méněenergetické záření jsou proto také modifikované. Nesou tedy určité informace. Tyto informace se dle jejich charakteru projevují vždy na nějakých úrovních vývoje hmoty. Důsledky všech interakcí způsobených těmito modifikovanými strunami a fotony pociťujeme každodenně v běžném životě. Dá se tedy bez nadsázky říci, že vývoj vesmíru i náš život je řízen vývojem prvotních modifikovaných strun neboli informací obsažených v těchto strunách. Existence faktorů ovlivňujících UVE (ultravysoceenergetických) strun před vznikem vesmíru je však pro nás neprokazatelná. Ze stejného důvodu není prokazatelná ani existence boha, který by toto energetické záření ovlivňoval a tím nás řídil. Ani jedna strana tak nemůže svá tvrzení prokázat. Na základě pozorovaných, ale nejednoznačných indicií je možné pouze předkládat teorie o obou variantách vzniku a vývoje vesmíru.

Bez ohledu na příslušnost k některému z obou znesvářených táborů je člověk ve stadiu, kdy může sám vědomě některé informace měnit a jejich prostřednictvím i měnit svůj další život. To je výsada vyšších forem vesmírné inteligence.

Poznámky

1) Vztah energie a frekvence UVE kvant energie (10^{19} eV)

Energie kvant (strun, fotonů) je přímo úměrná frekvenci jejich vlnění dle vztahu. $E = h * f$,

kde je E . .energie, h . .Planckova konstanta $6,626 \times 10^{-34}$ J ($4,14 \times 10^{-15}$ eVs), f . .frekvence vlnění fotonu.

$$f = E/h \quad f = 10^{19} / 4,14 \times 10^{-15} = 2,4 * 10^{33}$$

Frekvence energetické struny o 10^{19} eV je $2,4 * 10^{33}$ kmitů za vteřinu.

2) Výpočet maximálního počtu otáček při rotaci vesmíru

Maximální počet otoček vesmíru od jeho vzniku je dán podílem počtu kvantových jednotek času a obvodu kružnice v kvantových jednotkách, který za ten čas mohou fotony urazit.

$$U_{\max} = \text{kvantové jednotky do současné doby} * 10 / 6,28 = 607 / 6,28 = 96$$

otáček

U hmotných částic je nutno počítat vzhledem k jejich rychlosti s přibližně 1/2 této hodnoty.

Úhlová rychlost otáčení je podíl dráhy fotonu a současného poloměru vesmíru za časovou jednotku 1 rok převedený do kruhové stupnice 360 stupňů.

$$U'' = 360 / 13\,700\,000\,000 \times 6,28 = 360 / 86\,000\,000\,000$$

$$U'' = 4,2 \times 10^{-9} \text{ stupně za rok}$$

3) Vliv rozpínání na energii energetických strun

S použitím vzorců pro energii $E = h \cdot f$ a délku $l = f \cdot 2 \cdot \pi \cdot r$ čili $f = l / 2 \cdot \pi \cdot r$

Ize říci, že energie uvězněná v navinuté struně je nepřímo úměrná jejímu poloměru.

Při zachování celkové energie se UVE struna rozdělí a pokles frekvence vzniklých VVE strun dán přímo úměrně jejich počtu. Jejich součet délek se proto rovná délce původní UVE struny a součet jejich gravitačních hmotností odpovídá v ten okamžik původní UVE struně.

4) Výpočet hmotnosti neutrina

a) Z porovnání s elektronem

klidová hmotnost elektronu $5,11 \cdot 10^5 \text{ eV}/c^2 = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

klidová hmotnost neutrina $0,32 \text{ eV}/c^2 = 5,71 \cdot 10^{-37} \text{ kg}$

b) Přepočet přes základní fyzikální jednotky

zjištěná klidová hmotnost neutrina $0,32 \text{ eV}/c^2$, $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ Joule}$

přepočet energie na hmotnost podle vztahu $m = E/c^2$

$m = 0,32 \cdot 1,602 \cdot 10^{-19} / (2,98 \cdot 10^8)^2 = 5,77 \cdot 10^{-37} \text{ kg}$

Příloha : Přehled mezonů

Název	Dr uh	Kvartové složení	Střední doba života
Piony	Pí +-	úd, ud´	$2,0 \cdot 10^{-8} \text{ s}$
	Pí o	úd-ud´	$8,4 \cdot 10^{-17} \text{ s}$
Kaony	K+-	ús, us´	$1,2 \cdot 10^{-8} \text{ s}$
	Ko	d´s-ds´	$9,0 \cdot 10^{-11} \text{ s}$

Mezony D	D+-	c' d, cd'	$1,0 * 10^{-12} \text{ s}$
	Do	c' u-cu'	$4,1 * 10^{-13} \text{ s}$
Mezony Ds	D+-		
	S	c' s, cs'	$5,0 * 10^{-13} \text{ s}$
Mezony B	B+-	u' b, ub'	$1,6 * 10^{-12} \text{ s}$
	Bo	d' b, db'	$1,5 * 10^{-12} \text{ s}$
Mezony Bs	Bo		
	S	s' b, sb'	$1,5 * 10^{-12} \text{ s}$
Mezony Bc	B+-		
	C	c' b, cb'	$0,5 * 10^{-12} \text{ s}$

Kvarky označené čárkou jsou antikvarky. Mezony(+-) mají věnečkové uspořádání a mezony (o) mají kulové uspořádání. Ostatní mezony se velmi rychle rozpadají. Patří proto mezi mezonové rezonance. Rovněž 4 a více členné skupinky kvarků se v kratičkém okamžiku (kolem 10^{-25} sec.) rozpadají.

Použitá literatura, na kterou volně navazují

Jiří Grygar, Zdeněk Horský, Pavel Mayer „Vesmír“

Brian Greene „Elegantní vesmír“ a „Struktura vesmíru“

Kip S. Thorne „Černé díry a ztracený čas“

Steven Weinberg „První tři minuty“

Stewen Hawking „Ilustrovaná teorie všeho“

Günter Hasinger „Osud vesmíru“

Jan Horský a kolektiv „Úvod do fyzikální kosmologie“

Petr Kulhánek „Velký třesk z pohledu současné fyziky“

Vladimír Wagner „Velký třesk a Malý třesk“,

„Proč je ve vesmíru více hmoty než antihmoty?“

„Co to je a jaké jsou vlastnosti kvark-gluonového plazmatu?“

„Vakuum ve skutečnosti prázdnota není“

Robert P. Kirschner „Výstřední vesmír“

Kontakt

Vznik vesmíru a hmoty z hlediska energetických kvant

Ing. Bomumil Jakubec

Na Bítýškách 649

66471 Veverská Bítýška

Tel.: 732484302

E-mail: b.jakubec@centrum.cz

<https://kvantovy-vesmir.webnode.cz/kvantovy-model-atomu/>