

Kvantový vesmír

Publikace Ing. Bohumil Jakubec

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.

Úvod

Před mnoha lety 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.

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 vývoje vesmíru, jejichž platnost můžeme hned

v následujících stupních vývoje zkoumat. Proto jsem se vydal touto cestou. Pro vymezení cesty jsem vzal v úvahu následující předpoklady :

- vesmír vznikl zvláštním uspořádáním velmi vysoce energetických kvant (strun)
- vesmír se od svého vzniku otáčí a rozpíná
- jednotky prostoru a času se zvětšují úměrně s růstem vesmíru
- vnitřní frekvence strun a fotonů a jejich rychlost při rozpínání vesmíru zůstávají zachovány (mimo případy jejich vzájemných reakcí)
- 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
- hmota se skládá z uspořádaných energetických kvant

Vznik vesmíru

Ještě před vznikem našeho vesmíru existovalo univerzální energetické pole s nulovou průměrnou energií nazývané někdy Univerzum. Toto pole však má zcela náhodný charakter kmitů 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 kladných nebo záporných hodnot. 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 pro ně neplyne a je tedy zcela nepodstatný.

Při vzniku vesmíru se z našeho hlediska v průběhu miliard roků „několik“ ultra vysoce energetických strun (UVE strun) o energii přes 10^{19} elektronvoltů složilo neobvyklým způsobem - do kruhu nebo spíše koule o rozměru přibližně $3 \cdot 10^{-35}$ metru. Vzhledem k silám, které se tím vytvořily, nabalily na sebe množství dalších UVE strun. Vysvětlení je ve statí vznik gravitace. 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 pravotočivých a levotočivých rotujících UVE strun. Tyto struny měly vnitřní napětí přesahující 10^{39} tun. Viz poznámku č.1. Rovněž počet jejich kmitů byl ohromný. Přesahoval 10^{27} kmitů za sekundu. 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 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 fotonů a jejich rychlost

stejná po celou dobu rozpínání vesmíru a vzniklý čas pro ně plyne konstantně.

Sdružování UVE strun a jejich následný rozpad jsou častější než uvedené desítky miliard roků. Velice podstatnou vlastností je však celková energie těchto sdružených strun. Jestliže je například 2x menší než v „našem“ vesmíru, vytvoří se několikanásobně menší množství vodíku a později prvotních velkých vodíkových hvězd. Důsledkem je vznik velice malého množství těžších prvků, které nedává možnost vzniku planet s pevným nebo alespoň kapalným povrchem a tím ani vzniku života alespoň trochu podobnému našemu. Při dvojnásobném množství energie v původním klubíčku by vzniklo mnohem více jader vodíku a následně i těžších prvků. Vývoj vesmíru by se velice urychlil, ale většina hmoty by skončila v černých dírách a planetárních soustav by bylo velice málo. Při překotném vývoji vesmíru by pak vývoj a trvání vyšších forem života byly z našeho hlediska velice krátké.

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 vzniku hmoty ve vesmíru jsou energie rotací tím nejdůležitějším faktorem. Musíme si totiž uvědomit, že nejenergetičtější 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 proto vzniká řádově mnohonásobně větší množství méněenergetických rotujících uspořádání v pořadí : UVE struny * interakce (síly) * hmota * volné nízkoenergetické záření. 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. Rotační moment vesmíru byl již v jeho počáteční fázi ohromný. Vzhledem k rotačnímu rozpínání se však z větší části přenesl v otáčení jednotlivých stupňů vznikajícího vesmíru : galaxií, hvězdných soustav včetně jejich planet, atomů, kvarků. 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 gravitačních interakcí, které měly miliardu miliardkrát větší rozměry než původní UVE struny a zachovávaly si vibrace ve směru pohybu a spirálové otáčení. Tyto fotony měly miliardu miliardkrát menší energii než původní fotony Univerza. Totéž však neplatí o rotačním momentu těchto UVE silových 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 a VVE (velmi vysoce energetické) 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.

Zajímavý je i vztah vzniklého vesmíru k původnímu univerzálnímu energetickému poli. Projevil se v samotném počátku, kdy z něho náš vznikající vesmír získal dočasně (dle našich měřítek na stovky miliard roků) energii ve formě UVE strun. V dalším období bezprostřední energetický tok již nebyl možný, protože UVE struny mají jen malý dosah bezprostředního silového působení. "Náš" vesmír pluje v univerzálním energetickém poli s nulovou průměrnou energií, jehož energetická kvanta mají mnohem větší energii a kmitočty než energetická kvanta našeho vesmíru. Proto vzájemně nereagují, třebaže ani to nelze vyloučit. Pokud v univerzálním energetickém poli srážkou jeho energetických kvant vznikne kvantum o nižší energii a vydá se směrem k našemu vesmíru, je interakce možná.

Při výstavbě vesmíru se důsledně uplatňuje holografický princip. To znamená, že například atom obsahuje základní informace o stavbě celého vesmíru. Jeho jednotlivé vývojové stupně jsou si v podstatě podobné, třebaže se liší velikostí i obsahem energie.

Ještě zajímavější je důsledek vzniku "našeho" levotočivého vesmíru. Jeho moment hybnosti musí být nějakým způsobem vyrovnán. Pravděpodobně tedy prakticky současně vznikl pravotočivý antivesmír. Ten by měl existovat takřikajíc v sousedství. Pravděpodobně nemá kulový tvar, ale mohl by být osmičkou v ose otáčení "našeho" vesmíru.

Tvar vesmíru

S rotacemi je spojen i tvar vesmíru. V počátku vesmíru převážilo odpuzování stejně se otáčejících energetických strun. Počáteční energetické klubíčko vesmíru se již od počátku otáčelo obvodovou rychlostí blízkou rychlosti světla. To mělo za následek jeho zplošťování do tvaru disku. Zploštění disku je závislé na rychlosti otáčení. U sluneční soustavy

můžeme vzhledem k rychlosti jejich otáčení odhadovat zploštění jejich hmotné části v poměru 1 : 10. U galaxie můžeme vzhledem k rychlosti jejího otáčení odhadovat zploštění její hmotné části v poměru 1 : 100. Rychlost pohybu vnějších hmotných vrstev při otáčení vesmíru se přesahuje polovinu rychlosti světla. Zploštění hmotné části vesmírného disku v tomto případě pravděpodobně přesahuje poměr 1 : 1000.

Tento disk se současně stal jakýmsi dynamem s energetickými strunami o různých vlnových délkách, které od počátku funguje podobně jako černé díry. Značná část jeho energie se vyzařuje jako oboustranné výtrysky nejenergetičtějšího záření v ose jeho otáčení podobně jako výtrysky vodotrysku. Tvoří tak deštníky tryskající energie, ve kterých nejenergičtější struny jsou nejvýše neboť se nejméně ohýbají a méněenergetické struny tvoří nižší patra těchto deštníků. Společně vytvářejí obrovské bubliny velice energetického záření gama kolem osy otáčení vesmíru. Podobně fungují černé díry v centrech galaxií i samostatné. To byl a stále ještě je mechanismus homogenizace energie odpočátku vesmíru. Zde je vhodné si uvědomit, že hmota se ve vesmíru rozpíná pomaleji než záření a kvanta takto vyzařované energie mají dostatek času ji dostihnout. Nejméně energetická kvanta ji dostihnou nejdříve a nejenergičtější nejpozději. Proto nás ještě dlouho budou dostihovat velmi vysoce energetická kvanta záření z úvodních fází vývoje vesmíru. K homogenizaci energie v jednotlivých slupkách vesmíru přispívá i průběžné pohlcování a vyzařování pohlcovaného záření hmotnými částicemi.

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 odvrhne 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 měnicích 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 měřeních

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	Událost
10^{-43} se c.	0	vznik gravitonů
10^{-20} se c.	23,0	vznik gluonů
10^{-10} se c.	33,0	vznik elm.interakce
1 sec.		

	43,0	oddělení neutrin
1 rok	50,5	porovnatelný údaj
380 tis.rok ů	55,7	otevření vesmíru
13,7 mld.rok ů	60,7	čas lidstva

Zde je dobré si uvědomit, že například zvýšením kvantového času o 10 jednotek 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 pohled do budoucnosti. Zvýšit současný kvantový čas o 1 jednotku znamená přesunout se do času 137 miliard roků od vzniku vesmíru.

Podobná situace je u jednotek prostoru. Uvědomíme-li si, že při vzniku prvních kvarků byly všechny kvarky současného vesmíru v disku o průměru necelého metru a při vzniku 3. generace kvarků up a down v disku 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 se volné energetické struny natahovaly úměrně rozpínání vesmíru, ale energetická kvanta silových strun cirkulovala 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

energetické struny, 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.

Uvědomíme-li si dále, že veliká gravitace například v okolí černých děr zkracuje měřítko času a prostoru, otevírá se možnost časových smyček ve vesmíru s opakováním některých jevů. Opakování však může pozorovat pouze nezávislý pozorovatel. Pro vlastní energetická kvanta nebo hmotné objekty čas plyne konstantně. Pouze při pozorování okolí vidí převráceně důsledky zrychlování a poté zpomalování času. Energetická kvanta z téhož objektu letící po jiné trajektorii tak mohou k pozorovateli dorazit dříve a v některých případech i později. Pozorovatel pak vidí daný jev dvakrát.

S rozpínáním vesmíru se jeho dílky charakterizované vlastnostmi fotonů zvětšují úměrně s tímto rozpínáním. Tak zůstává vnitřní frekvence fotonů a jejich rychlost stejná po celou dobu rozpínání vesmíru a čas pro ně plyne konstantně. Totéž však neplatí pro pozorovatele, který letí jinou než světelnou rychlostí, ani pro vzniklou hmotu vesmíru, která se rovněž rozpíná menší než světelnou rychlostí. Dle speciální teorie relativity se jejich čas odlišuje o to víc, oč se odlišuje jejich rychlost. Při nízkém rozdílu rychlostí je časový rozdíl nepatrný. Pokud se však rozdíl rychlostí přibližuje rychlosti světla, časový rozdíl extrémně rychle narůstá až téměř k nekonečnu. Vzhledem k velmi

malým rozdílům v rychlosti volných a vázaných energetických strun (tvořících v dalších fázích vývoje vesmíru hmotu) v počáteční fázi vesmíru to je další důvod k zavedení kvantového času.

S tím souvisí i otázka rotace vesmíru. Všeobecně se předpokládá, že vesmír se rozpíná přímočaře. Ve světle předchozího poznatku to však není možné. Jednotlivé nehomogenity v počátečním stavu by nemohly nikdy vzájemně reagovat a z nich vzniklé vyšší celky tj. atomy, planetární soustavy a galaxie by měly odlišné vlastnosti. Nedalo by se mluvit o vesmíru s jednotnými pravidly. Jednalo by se totiž o jednotlivé odlišně se chovající vesmíry. Navíc vše kolem nás ukazuje svůj vznik v točivosti. Není tedy důvod nepředpokládat, že i nejvyšší forma tj. celý vesmír se otáčí. Úhlová rychlost jeho otáčení je však velmi malá. Při každém navýšení rozměrů o 1 kvantovou jednotku (desetinásobně) se vesmír otočí maximálně o $10/6,28$ otáčky. Do současné doby se tedy mohl otočit jako celek maximálně devadesátšestkrát. To však uvnitř vesmíru nemůžeme pozorovat. V matematických modelech uspořádání vesmíru však mají odstředivé síly z tohoto otáčení důležitou úlohu, neboť napomáhaly vzniku hmoty a napomáhají vzniku galaktických soustav. Ani toto otáčení však není ve všech vrstvách vesmíru stejné. Ve vnitřních hmotných vrstvách je otáčení vesmíru vyšší a stabilnější než v jeho vnějších neutrinové a fotonové vrstvě, jejíž otáčení se velice mírně zpomaluje. Situaci nám přiblíží například jeho zatím poslední otočky. Od doby otevření vesmíru 380 tisíc roků po jeho vzniku se vesmír otočil nanejvýše devětkrát. V současné době je úhlová rychlost otáčení vesmíru menší než 10^{-9} obloukové minuty za rok a do konce rozpínání se ještě o jeden řád zmenší. Viz poznámku č.2. Pokud by nepůsobila rotace a gravitace, vesmír by se rozpínal přímočaře do všech stran až by se rozplynul.

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. Při rozpínání se však část jejich energie přeměňuje na energii potenciální (gravitační), kterou za jejich součást běžně nepovažujeme. To názorně uvidíme na vývoji stavby hmoty.

Měřítko času a prostoru se však nemusí vždy jen natahovat. Při shlukování hmoty do podoby sluncí, galaxií a zejména černých děr se jednotky času a prostoru zmenšují. Otevírá se tak možnost vytvoření časových smyček a opakování určitých jevů ve vesmíru.

Přesto ve vesmíru existuje alespoň jedna konstanta. Tou je rychlost světla ve vakuu. Rychlost je podílem délky a času, takže při rovnoměrném zvětšování vesmíru se koeficienty nárůstu délky a času vyruší a rychlost fotonů zůstává ve všech místech vesmíru formálně stejná. Na to přišel geniálně již Albert Einstein.

S růstem kinetické energie i energie celkem se zkracují jednotky prostoru a času daného tělesa. V kosmickém korábu, který se vůči nám pohybuje téměř rychlostí světla, stárne člověk obdobným způsobem - proti pozemskému času stárne pomaleji, ale vnitřně stejně. Jeho kvantový čas je stejný, neboť jeho jednotlivé atomy udělaly stejný počet kmitů jako by udělaly na Zemi. Pokud se těleso rozdělí a jeho

jednotlivé části letí do odlišných částí vesmíru, jejich kvantový čas zůstává stejný, ale náš konstantní čas se v nich odlišuje. Každá částice tak v závislosti na své energii, umístění v prostoru a směru pohybu může mít svůj individuální čas. To je princip individuality prostoru a času.

Při návratu na Zemi se kosmická loď zpomaluje, měřítka rostou a člověk v kosmické lodi rychleji stárne. Na Zemi se vrací ve stavu odpovídajícím jeho stáří na Zemi. Sjednotí se tak kvantový i konstantní čas obou soustav. Všechna tělesa i energetická kvanta v jednom místě vesmíru musí mít stejný kvantový i reálný konstantní čas. To je princip sjednocení měřítek prostoru a času, který platí v celém vesmíru. Tyto dva principy tak představují vyšší úroveň relativity prostoru a času.

Tyto principy mají své další důsledky. Jedním z nich je změna hodnocení vzdálenosti těles vůči nám a ke středu otáčejícího se vesmíru. Jestliže přilétá foton nebo energetické kvantum z blízkosti středu vesmíru, pak se jeho vlnová délka natahuje pomaleji než v oblasti Země. Při vyhodnocení spektra se takové těleso jeví bližší než ve skutečnosti je - a to až dvakrát. Spektra atomů z okrajových částí vesmíru jsou však více roztažená a tělesa se jeví vzdálenější než ve skutečnosti jsou - a to až čtyřikrát. Tyto odhady korekce vzdáleností vycházejí z modelu centrálního otáčejícího se vesmíru, přibližného odhadu umístění "naší" sluneční soustavy ve vesmíru a předpokladu, že hmota a fotony v částech vesmíru nejvzdálenějších od jeho středu se musí více rozpínat. Důsledkem je změna odhadu stáří vesmíru. Vesmír by nyní měl být přibližně 20 miliard roků starý.

V této souvislosti nás zajímá ještě jedna otázka. Jak dlouho se bude vesmír rozpínat? V prvním přiblížení můžeme vyjít ze vzorce pro výstup tělesa nebo energetického kvanta v gravitačním poli. S využitím vesmírné gravitační konstanty zjistíme, že

celková doba rozpínání vesmíru by v našich konstantních měřítkách měla být 143 miliard roků. Viz příloha č.4. Vesmír se tedy bude rozpínat v našich konstantních měřítkách ještě 130 miliard roků, v kvantovém čase již pouze 1 jednotku času. Byli bychom zhruba v 1/10 doby rozpínání vesmíru. Vzhledem k postupně vzrůstající gravitaci by se však do konce rozpínání vesmíru měla gravitační konstanta 10 x zvětšit, což zkrátí dobu rozpínání na 1/3. Dle přesnějšího výpočtu je celková doba rozpínání vesmíru 48 miliard roků. Vesmír se tedy bude rozpínat ještě 35 miliard roků (nebo 28 miliard roků v případě současného stáří vesmíru 20 miliard roků).

Vznik gravitace a její vlastnosti

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. To je tím větší, čím větší je působící síla. Rychlost těchto změn je shodná s rychlostí světla.

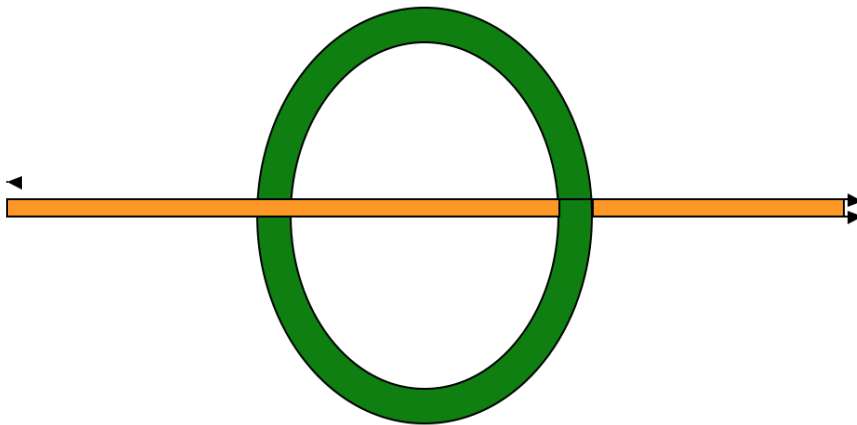
Dle uspořádání musíme interakce rozdělit na 2 skupiny - interakce dalekého dosahu tj.gravitaci a

elektromagnetismus a síly krátkého dosahu tj. slabou a silnou jadernou interakci.

Zvláště zajímavá v tomto směru je gravitace. Ta podle všeho vznikla v první jednotce kvantového času. Její vazebná struna je tedy nejenergetičtější a má vnitřní napětí přesahující 10^{39} tun. Viz poznámka č.1. Její účinný dosah však byl v době jejího vzniku jen do 10^{-32} metru. V současné době je účinný dosah vazebných strun gravitace přibližně do 10^{-21} metru. Ve vzdálenostech větších se gravitace 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 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 sama generuje silové pole, což způsobí její zkroucení do šroubovice v níž má její energetický tok a silové pole „rovnoběžný“ směr paralelní nebo antiparalelní. Energetické struny ve vesmíru tj. UVE nebo VVE struny tedy od vzniku vesmíru létají ve spirále, která se zatačí 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 v části své dráhy probíhá osou věnečku silového silové gravitační interakce - gravitonu. Vzniklý gravitační foton

má malou sílu a obrovský poloměr. Mechanismus vzniku gravitonu je následující. UVE kvantum (kvantum gravitační interakce) se při rozpínání vesmíru natahuje a postupně snižuje svou energii odštěpováním jednotlivých závitů. Tyto energetické závitů 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 závitů se postupně snižuje a jejich délka zvyšuje. jejich celková energie je však stále přibližně stejná. Jenom je část jejich kinetické energie přeměněna na energii potenciální (gravitační), kterou za jejich součást běžně nepovažujeme. Gravitační síla gravitonů roste s růstem poloměru jejich závitů. S rozpínáním vesmíru tak prakticky lineárně vzrůstá gravitační síla jednotlivých gravitonů i celého vesmíru.



V souvislosti s uplatňováním symetrie musíme uvažovat i pravotočivé energetické struny o stejné energii, které jsou v podstatě strunami antigravitace. V počátcích vesmíru jich bylo nepatrně méně než levotočivých energetických strun. Tyto pravo- a levotočivé struny se však při stejném směru pohybu přitahují až se spojí a následně rozpadnou na množství méněenergetických pravo- a levotočivých energetických strun a fotonů, které mají větší gravitační sílu. Ještě před vznikem hmoty spolu vzájemně zreagovaly energetické struny gravitačních

základů hmoty a antigravitačních základů antihmoty a společně vytvořily v několika stupních vzájemných reakcí obrovská množství méněenergetických pravo a levotočivých strun, fotonů, neutrin a antineutrin, které se pohybují rychlostí světla po spirále v okrajových oblastech vesmíru. Hmotnou část vesmíru však ovlivňují gravitačním přitahováním jen v její vnější slupce. Tu však ovlivňuje rovněž úbytek gravitace od centra s rostoucí vzdáleností od středu vesmíru a rostoucí gravitace okolí související s rozpínáním vesmíru. Hvězdy ve vzdálenosti větší než 8 miliard světelných let od středu vesmíru mají proto větší rychlost vzdalování od centra i od sebe navzájem než hvězdy ve středu hmotné části vesmíru. Přesto i tyto hvězdy letí v rozšiřující hmotné spirále, která postupně přejde v kružnici.

Scherk a Schwarz již v roce 1974 prokázali, že velikost síly přenášené částicí navržené do role gravitonu je nepřímo úměrná napětí její struny. Jelikož gravitace je na všech vzdálenostech větších než 10^{-21} metru musí silou, je napětí gravitonu opravdu obrovské. Co z toho vyplývá? Energie vibrující struny je dána výškou kmitů a napětím struny. Napětí struny určuje velikost oblasti kmitů struny tedy velikost věnečku nebo koule, ve kterých spirálovitě kmitá. Velikost (výška) kmitů struny odpovídající energii struny musí odpovídat velikosti takto vymezené oblasti. Při rozpínání struny související s rozpínáním vesmíru se zvětšení oblasti působení UVE struny projeví jako pokles její vazebné energie i jako pokles její kinetické energie. To není možné jinak než, že se tato struna při extrémně vysoké teplotě rozdělí na velké množství VVE strun. Pro přiblížení. Při zvětšení prostoru o 1 kvantovou jednotku (desetkrát) se objem prostoru zvětší tisíckrát, při zvětšení o 5 kvantových jednotek 10^{15} -krát (milionmiliardkrát) a při zvětšení o 10

kvantových jednotek se prostor zvětší 10^{30} -krát (tisícmiliardmiliardmiliardkrát). Při stabilizaci kvarků v kvantovém čase 33 jich bylo 10^{81} a prostor byl zředěn 10^{103} -krát. V současném kvantovém čase 60,7 (13,7 mld. roků) je kvarků 10^{81} a prostor je zvětšen 10^{186} -krát. Od doby vzniku (stabilizace) kvarků ve vesmíru v kvantovém čase 33 tj. 10^{-10} sec. od počátku vesmíru se tedy jejich koncentrace zmenšila 10^{85} -krát. To je výpočet s konstantní velikostí jednotek prostoru a času. Vezmeme-li v úvahu rostoucí kvantové jednotky prostoru a času, je nárůst objemu neboli ředění hmoty a energie ve vesmíru závislé pouze na čase a je téměř lineární.

Uvedený mechanismus vzniku gravitační interakce neboli gravitace má další zajímavé důsledky. V místě soustředění hmoty a energie roste gravitace a současně roste i gravitační konstanta. Vesmírná gravitační konstanta není ve skutečnosti konstantou, ale roste v rámci celého vesmíru v relativních hodnotách od nuly do jedné, přičemž její hodnota v místech soustředění hmoty a energie je vyšší než v téměř prázdných prostorách vesmíru. V první fázi vývoje vesmíru se tak rychleji než předpovídá teorie z drobných nehomogenit energie staly nehomogenity hmoty a energie a v další fázi jeho vývoje se rychleji (v průběhu 200 miliónů roků a nikoli 400 miliónů roků jako u statického modelu) vytvořily prvotní supergalaxie. V současné fázi vývoje vesmíru větší gravitace charakterizovaná větší gravitační konstantou než je její průměr ve vesmíru drží pohromadě galaxie. Stačí si uvědomit, že gravitační fotony kolem současných ultra vysoce energetických (UVE) strun částic hmoty jsou menší než gravitační fotony kolem původních ultra vysoce energetických (UVE) strun. Přesto přesahují velikost galaxií. To je tedy síla držící pohromadě galaxie. S současné době tento rozdíl gravitační konstanty galaxií oproti

prázdným oblastem vesmíru může vzhledem k jejich vzdálenostem činit klidně čtyřnásobek hodnoty a s rozpínáním vesmíru ještě poroste. Součet gravitačního působení vesmíru však zahrnuje všechna gravitační působení. Je proto možné vypočítat průměrnou vesmírnou gravitační konstantu i gravitační konstanty jednotlivých těles. S užitím průměrných gravitačních konstant však musíme být velice opatrní. Vždyť i gravitační konstanta naší poměrně malé Země se dle měření místně mírně odlišuje.

Důsledkem zvýšení gravitace v nižších energetických stupních a při rozpínání vesmíru je rychlost otáčení galaxií a planetárních soustav. Atomy hmoty a volné energetické struny a fotony ve vnějších oblastech galaxií mají totiž o něco silnější gravitační působení než tytéž atomy a energetické struny ve středu galaxií. V důsledku toho jsou těžší a obíhají kolem středu galaxií rychleji než odpovídá jejich velikosti a umístění v galaxii. Prakticky dochází k vyrovnání úhlové rychlosti otáčení vnitřních a vnějších vrstev galaxií. U hvězdných planetárních soustav je rozdíl obdobného gravitačního působení vnitřních a vnějších planet asi miliardkrát menší a není proto pozorovatelný.

Dalším důsledkem je gravitační deformace záření vysílaného z velkých shluků hmoty tj. hvězd, neutronových hvězd, černých děr, supernov a galaxií. U nich dochází k posunu spektrálních čar do dlouhovlnné části spektra. Tento posun je jím větší, čím je větší rozdíl gravitační konstanty v místě vyzáření daného fotonu, což je většinou u povrchu těles, oproti průměru ve vesmíru. Protože rychlost vzdalování jednotlivých těles ve vesmíru měříme z posunu spektrálních čar, měříme chybně i vzdálenost velmi hmotných vzdálených vesmírných těles jako jsou kvasary nebo velmi vzdálené původní supergalaxie. Tato tělesa jsou ve skutečnosti blíže než vychází výpočty s průměrnými hodnotami gravitace.

Zvláštní vlastností vesmíru je systém jeho "okamžitých" reakcí. Každý atom, neutrino i energetické kvantum při rozpínání vesmíru postupně odštěpuje gravitony. Gravitony však mají tak obrovskou vlnovou délku, že trvá velice dlouho, než se od své mateřské částice nebo energetického kvanta oddělí. V tomto mezidobí graviton reaguje na vlivy okolí a tyto vlivy přenáší až na mateřskou částici. Rychlost přenosu impulsu uvnitř (po délce) gravitonu není omezena rychlostí světla. Proto některé blízké nebo časově nebo délkově vzdálené jevy můžeme v podstatě předvídat.

Rychlosti vzdalování a zprostředkovaně i vzdálenosti objektů se vypočítávají na základě posunu spektrálních čar prvků. Viz příloha č.5. Tento výpočet však má velké úskalí způsobené gravitačním „rudým“ posuvem spektrálních čar prvků, který není zohledňován. K prvotnímu posuvu spektrálních čar totiž dochází vlivem gravitace již při vyzáření fotonů z povrchu velmi hmotného tělesa. K druhému posuvu dochází, když fotony velmi vzdálených objektů procházejí poblíž středu vesmíru. K třetímu posuvu spektrálních čar dochází na základě Dopplerova principu při vlastním vzdalování dvou těles. Příležitostně bude možno sledovat i čtvrtý posuv způsobený vlastním velmi rychlým otáčením hmotného objektu. Při součtu těchto vlivů se může velice vzdálený hmotný objekt při hodnocení posunu spektrálních čar jevit i čtyřikrát vzdálenější než ve skutečnosti je.

Při předpokládaném stáří vesmíru 13,7 miliardy roků je poloměr hmotné části vesmíru přibližně 8 miliard světelných roků, poloměr vesmíru s fotonovou a neutrinovou obálkou 13,7 miliard světelných roků a nejvzdálenější hmotná tělesa ve vesmíru od nás vzdálená pravděpodobně pouze 12 miliard světelných roků (4 miliardy světelných roků naše vzdálenost od středu vesmíru a 8 miliard světelných roků jejich vzdálenost od středu vesmíru). My však tyto objekty

na opačné straně vesmíru nemůžeme spatřit, protože jejich světlo k nám nemůže dorazit. Jako nejvzdálenější můžeme vidět velká hmotná tělesa z blízkosti středu vesmíru při vzniku hmoty - kvasary. A ještě jedna zajímavost. Při přímočarém rozpínání vesmíru bychom tato nejvzdálenější hmotná tělesa museli vidět v těsné blízkosti středu vesmíru, třebaže dnes jsou již v okrajových oblastech vesmíru (pokud ještě existují). Jestliže je vidíme v různých směrech a různých vzdálenostech od centra vesmíru, musí se vesmír otáčet.

Vznik neutrin

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 - neutrina a antineutrina. 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 neutrin a antineutrin. Vznikají při každé jaderné přeměně prvků. Vznikají beta rozpadem (například bosonu Z) při teplotách nad 10^6 K v nitrech hvězd, při výbuchu supernov a při srážkami velmi vysoce energetického záření s částicemi hmoty v zemské atmosféře nebo v mezihvězdném prostoru. Při výbuchu supernovy vznikají nejprve elektronová neutrina při spojování protonů a elektronů na neutrony. Při chladnutí protoneutronové hvězdy vznikají všechny typy neutrin a antineutrin o energiích 10 - 30 MeV. Mohou však mít i energii 10^{15} eV. 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 a jsou třetinou 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.

Určení hmotnosti a vlivu neutrin ve vesmíru není jednoduché kvůli jejich nízké energii a kvůli tomu, že v prakticky stejných drahách létají i antineutrina. Přesto se můžeme pokusit o výpočet vlivu neutrin ve sluneční soustavě i mimo ni přes výpočet jejich hmotnosti. Sluneční soustavu rozdělíme na pásy o průměru 2 AU, hranice sluneční soustavy dosahuje do 125 000 AU, předpokládaná hmotnost (ve skutečnosti energie) neutrina na základě dosavadních fyzikálních experimentů je $0,32 \text{ eV}/c^2$ a hustota neutrin v pásmu Země = $60 * 10^9/\text{cm}^3$. Výpočtem vyjde $6,94 * 10^{55}$ neutrin ve sluneční soustavě a jejich celková hmotnost $3,96 * 10^{19} \text{ kg}$, přičemž celková hmotnost Slunce je $2 * 10^{30} \text{ kg}$. Celková hmotnost slunečních neutrin rozptýlených mimo sluneční soustavu za 4,5 miliard roků jejího trvání je o 10 řádů vyšší tj. $4,86 * 10^{29} \text{ kg}$ a za 10 miliard roků celkového života sluneční soustavy tak vznikne množství neutrin odpovídající hmotnosti 10^{30} kg . Podrobnosti výpočtu jsou v poznámce č.9. Celková gravitační síla slunečních neutrin v mezihvězdném prostoru tak téměř dosahuje velikosti celkové gravitační síly hmoty sluneční soustavy. Většina hvězd je menších než naše slunce a vyzáří podstatně méně neutrin. Na druhé straně veliké hvězdy vyzařují i milionkrát více neutrin a při svém explozivním zániku se jejich celkový počet ještě několikrát zvýší. Připomeňme si, že v mezihvězdném prostoru jsou také neutrina z výbuchů nov a supernov, nově vzniklá sluneční neutrina a neutrina z radioaktivních rozpadů prvků. Při výpočtech k tomu musíme přihlídnout při stanovení

průměrné energie neutrin ve vesmíru. Reálně to znamená, že průměrná hmotnost neutrin neboli jejich průměrná energie ve vesmírném prostoru je přibližně na hodnotě do $1,0 \text{ eV}/c^2$.

Ve fotonovém a neutrinovém obalu hmotné části vesmíru je však neutrin o několik řádů více. Je tedy reálný předpoklad, že celková gravitační síla neutrin ve vesmíru v současné době několikanásobně přesahuje gravitační sílu hmoty.

Na gravitační sílu neutrin i hmoty působí ještě jeden faktor. Neutrína podobně jako gravitony při rozpínání vesmíru postupně přeměňují část své kinetické energie na energii potenciální neboli gravitační. Jestliže je vesmír přibližně v 10 % doby jeho rozpínání, měla by neutrína v průměru mít přibližně 10 % své kinetické energie přeměněnou na gravitační hmotnost. Jejich gravitační hmotnost je nyní přibližně 10 % jejich původní kinetické energie a postupně pomalu narůstá. To platí zejména pro neutrína vzniklá v dřívějších obdobích, která jsou ve vnější neutrinové a fotonové slupce vesmíru. Neutrína v této oblasti mají v průměru dvojnásobnou gravitační sílu než neutrína ve sluneční soustavě a jejich celková gravitační síla převyšuje gravitaci veškeré hmoty ve vesmíru. Neutrína tedy v mezihvězdném prostoru působí jako temná hmota a v neutrinové a fotonové oblasti vesmíru se tváří jako rozprostřená temná energie. Do konce rozpínání vesmíru se celková gravitační síla neutrin a hmoty ještě o řád zvýší a zajistí tak smrštění vesmíru. Vysvětlení viz. ve statí vznik gravitace.

Se stavbou neutrin a antineutrin souvisí vzájemné přeměny neutrin (nebo antineutrin) neboli jejich oscilace. Při vzniku neutrin výbuchem supernovy je v okolí nově vznikajícího neutrina velmi mnoho energie (velmi vysoká teplota). Proto i neutrino lehce získá velmi mnoho energie a stane se z něj tauonové neutrino ve vybuzeném stavu (se

zvýšeným množstvím energie). Při opuštění prostředí se vzniklé tauonové neutrino postupně přizpůsobuje teplotě okolí a vylučuje část energie formou fotonů a mění se na vybuzená neutrina mionová a později i elektronová. Přitom však součet počtu závitů spirál zůstává stejný. Tomuto jevu se říká oscilace neutrin. Tři rodiny neutrin odpovídají třem rodinám leptonů. Při vzniku neutrin v jádrech sluncí vznikají převážně vybuzená mionová neutrina, která se v chladnějším prostředí mění na elektronová neutrina. Proces oscilace neutrin je však relativně pomalý. Současně tak vedle sebe existují dva i tři typy neutrin a se snižováním teploty se mění jejich podíl ve prospěch elektronových neutrin. Vzhledem ke kvantovým fluktuacím však ani při energii základního stavu elektronových neutrin není podíl elektronových neutrin 100 %-ní, ale jsou zde obsažena i mionová neutrina. Ve vesmíru při teplotě 3° K je převaha elektronových neutrin.

Změny v energii neutrin (oscilaci neutrin) je však možno pozorovat i našimi měřícími aparaturami. Neutrino vznikající v nitru slunce již při přeletu ze Slunce na Zemi přemění část své kinetické energie na energii potenciální čili gravitační a změní svou strukturu, respektive "stoupání" svých závitů. Tato přeměna je zcela vyjimečně v dosahu měření našich přístrojů a můžeme ji využít ke stanovení jejich měnící se klidové hmotnosti.

Jen pro představu si odhadněme množství neutrin. Jedno vesmírné neutrino prolétající kolem nás nedokáže za běžných okolností při kontaktu s elektronem způsobit chemickou reakci. Má tedy energii nižší než 1 eV. Z dosavadních měření vyplývá, že neutrino vzniklá po velkém třesku mají v současné době energii pouze $4 \cdot 10^{-4}$ eV. Větší energii mají neutrino ve vybuzeném stavu ve sluncích a jejich okolí (až 20 MeV) a v excitovaných oblacích hmoty po výbuchu supernov (až desítky GeV). Vzhledem k tomu,

že neutrino nevytvářejí elektrický náboj a že je jejich stavba jednoduchá, je obtížné je nějakým způsobem detekovat. Při současných způsobech měření musí mít neutrino pro detekci dostatek energie na vytvoření příslušného leptonu (0,511 MeV elektron, 106,5 MeV mion, 1 777 MeV tauon). Při výbuchu supernovy vznikají neutrino v několika různých reakcích a odnesou s fotony až 90 % energie vybuchující hvězdy. Odnesou však i stejné množství gravitační energie čili gravitační síly. Neutrino s energií nad 1 TeV tj. 10^{12} eV však často reagují s fotony reliktního záření. Proto k nám z veliké dálky doletí jen málo těchto neutrin.

Temná hmota a energie

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. Vedlejším důsledkem vzniklého silového pole je vznik fotonu o zakřivené dráze, která probíhá osou věnečku silové gravitační interakce - gravitonu. Kinetická energie vznikajících gravitonů se 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.

Celková hmotnost slunečních neutrin rozptýlených mimo sluneční soustavu za 4,5 miliard roků jejího trvání je $4,86 \cdot 10^{29}$ kg a za 10 miliard roků celkového života sluneční soustavy tak vznikne množství neutrin odpovídající hmotnosti 10^{30} kg, což je téměř srovnatelné s hmotností sluneční soustavy. Podrobnosti výpočtu jsou v poznámce č.10. Celková gravitační síla slunečních neutrin v mezihvězdném prostoru tak téměř dosahuje velikosti celkové gravitační síly hmoty sluneční soustavy. Většina hvězd je menších než naše slunce a vyzáří podstatně méně neutrin. Na druhé straně velké hvězdy vyzařují i milionkrát více neutrin a při svém explozivním zániku se jejich celkový počet ještě několikrát zvýší. Je tedy reálný předpoklad, že celková gravitační síla neutrin ve vesmíru v současné době odpovídá gravitační síle hmoty. V mezihvězdném prostoru jsou také neutrina z výbuchů nov a supernov, nově vzniklá sluneční neutrina a neutrina z radioaktivních rozpadů prvků.

Poněkud jiná je situace ve fotonové a neutrinové obálce hmotné části vesmíru, ve které je převážná část neutrin a volných fotonů celého vesmíru. Připomeňme si že v počátečním energetickém klubíčku vesmíru měly malou převahu 1 000 001 : 1 000 000 levotočivé UVE struny. Při vzájemných srážkách se v několika stupních stejné množství levotočivých a pravotočivých kvant energie rozpadlo na středně a nízkoenergetické záření, neutrina a antineutrina. Zbytek levotočivých UVE kvant energie později vytvořil hmotné částice. Proto je ve vesmíru tak malé množství hmoty. Vzhledem k dřívějšímu vzniku a větší rychlosti vzdalování od středu vesmíru tvoří volné fotony a neutrina obal hmotné části vesmíru. Jejich

souhrnná gravitační síla 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 je téměř rovnoměrně rozprostřená temná energie.

Nyní se můžeme věnovat nárůstu hmotnosti neutrin i hmoty vlivem rozpínání vesmíru. 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. 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 součástí hledané temné hmoty. 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. Do konce cyklu rozpínání vesmíru se tak gravitační síla hmoty, neutrin a fotonů zvýší ještě přibližně desetkrát, což zajistí během dalších 130 miliard roků opětné smrštění vesmíru do malé kuličky.

Zrychlené rozpínání vesmíru

Nyní si ozřejmíme vliv směru otáčení na rozpínání vesmíru. V prvních jednotkách kvantového času vznikaly z UVE strun UVE a později i VVE struny, které měly pravotočivý i levotočivý směr otáčení. Z dnešní převážné levotočivosti hmoty vyplývá, že malou převahu (přibližně o jednu miliardtinu) měly levotočivé UVE struny. Při stejném směru otáčení se tyto struny odpuzovaly a při obráceném směru otáčení se vzájemně přitahovaly až se spojily a rozpadly na méněenergetické struny. Zachováním energie a momentu hybnosti z nich vzniklo stejné množství pravotočivých a levotočivých strun. Celkově však převažovaly levotočivé struny. Při mírné převaze levotočivých strun pak v počátku vesmíru zákonitě převažilo odpuzování, což představuje antigravitační působení v počátcích vzniku vesmíru. Vesmír se tedy již v první kvantové jednotce času začal rozpínat zvětšující se rychlostí. Při rozpínání vesmíru však tato odpudivá síla UVE a VVE strun klesá s třetí mocninou vzdálenosti. Po 5 až 8 kvantových jednotkách času tak můžeme antigravitační působení ve vesmíru zanedbávat a uvažovat pouze o gravitačním působení VVE strun a později hmoty. Od té doby se rozpínání vesmíru již neurychluje, ale velice mírně zpomaluje - s jednou výjimkou. Tou je rozpínání vnější slupky hmotné části vesmíru vzdálené od středu vesmíru 7 - 8 miliard světelných roků. Ta vlivem

rostoucí gravitace fotonové a neutrinové části (slupky) vesmíru urychluje své rozpínání oproti vnitřní hmotné části vesmíru.

Toto původní zrychlené rozpínání vesmíru se projevuje dodnes. Představme si, že po úvodních 10 jednotkách kvantového času se vnější vrstva fotonů a později i hmotných částic rozpínala o 20 % rychleji než střední vrstva a ta opět o 20 % rychleji než vnitřní vrstva vesmíru. V následujícím období trvajícím dodnes se vlivem silnější gravitace ve vnitřních vrstvách než ve vnější slupce tento rozdíl zvětšil přibližně na dvojnásobek. To znamená, že nejvzdálenější hmotné objekty, které pozorujeme na odvrácené polovině vesmíru se od nejvzdálenějších objektů na „naší“ polovině vesmíru vzdalují až o 40 % rychleji než se vzdalují od sebe obdobné objekty ve středních vrstvách vesmíru a ty opět o téměř 40 % rychleji než objekty ve stejných směrech, ale v mnohem menší vzdálenosti od středu vesmíru. Toto vzdalování však probíhá ve spirálách, takže je velice obtížné je dobře vyhodnotit.

Přes rychlejší rozpínání podléhají fotony i hmota ve vnější vrstvě vesmíru gravitaci a jejich radiální rychlost rozpínání (směrem od středu) se vlivem otáčení vesmíru zpomaluje. Otáčení vesmíru je velmi pomalé. Od doby zprůhlednění vesmíru přibližně 380 tisíc roků od jeho vzniku se vesmír jako celek otočil maximálně devětkrát. Vysvětlení je ve statí Kvantový prostor a čas. Vzhledem k pomalé ale trvající rotaci vesmíru se i jeho nejvzdálenější fotony a hmota nakonec budou pohybovat po kružnici a po miliardy roků trvajícím téměř statickém stavu opět postupně zhroutí do malinké kuličky. Vliv odvozených osových gravitačních fotonů byl v počátku vývoje vesmíru nepatrný, ale s rozpínáním vesmíru se uvedeným způsobem zvětšuje až do skončení jeho rozpínání.

V počátcích vesmíru se vnější vrstva strun energetického klubíčka rozpínala přibližně polovinou rychlosti světla. Po úvodních 10 jednotkách kvantového času se vnější vrstva energetických strun vesmíru v důsledku svého antigravitačního působení rozpínala téměř rychlostí světla a jejich vnitřní vrstva jen nepatrně pomaleji. Ke změně došlo při vzniku hmotných částic. Nejrychlejší hmotné částice se rozpínaly přibližně o polovinu pomaleji než fotony a neutrina vzniklé při anihilaci pravotočivých a levotočivých UVE strun a při vzniku hmoty. Později vzniklé hmotné částice se rozpínaly až o 80 % pomaleji než ty nejrychlejší. To znamená, že hmotná část vesmíru se i nyní rozpíná přibližně poloviční rychlostí než neutrinová a fotonová vrstva vesmíru. Jestliže měříme stáří vesmíru podle nejvzdálenějších hmotných objektů je celkový průměr vesmíru s neutrinovou a fotonovou vrstvou i více než dvojnásobný oproti hmotné části vesmíru. Při zachování maximální rychlosti světla pak musíme celkové stáří vesmíru poněkud zvýšit. Tomu nasvědčuje i vývoj měření Hubbleovy konstanty. Původní hodnota rychlosti rozpínání měřená v poměrné blízkosti od Země (tedy ve střední vrstvě vesmíru do vzdálenosti 4 světelných roků) byla $50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Z této konstanty vychází celkové stáří vesmíru kolem 20 miliard roků, což odpovídá převrácené hodnotě původní Hubbleovy konstanty $50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ pro střední vrstvu vesmíru. Toto rozpínání vesmíru však probíhá ve spirálách, takže je velice obtížné je dobře vyhodnotit. Přes rychlejší rozpínání podléhají fotony i hmota ve vnější vrstvě vesmíru gravitaci a jejich radiální rychlost rozpínání (směrem od středu) se vlivem otáčení vesmíru zpomaluje.

Ke zjištění rychlosti rozpínání vesmíru se vychází z toho, že stačí znát vzdálenost určitého velmi vzdáleného objektu a jeho rychlost vzdalování. K určení vzdálenosti slouží jako jakési standardy (majáky) supernovy typu 1a. Tyto supernovy vznikají v soustavě hvězdy a bílého trpaslíka, kdy hmota hvězdy se pomalu přelévá na bílého trpaslíka. Když tento bílý trpaslík dosáhne 1,4 hmotnosti slunce, gravitačně se zhroutí a při slučování jader uhlíku a kyslíku až na jádra niklu, kobaltu a železa hvězda vybuchne. Je předpoklad že výbuch má vždy stejnou jasnost a že z poklesu jasnosti lze vypočítat vzdálenost objektu. Rychlost vzdalování objektu se vypočítá z posunu spektrálních čar, takže výpočtu rychlosti vzdalování objektu od nás nic nebrání. Byly tak zjištěny objekty vzdalující se rychlostí nižší než odpovídá rovnoměrnému rozpínání vesmíru, objekty vzdalující se shodnou rychlostí a mezi nejvzdálenějšími jsou objekty vzdalující se rychleji než odpovídá rovnoměrné rychlosti rozpínání vesmíru. Z toho je usuzováno, že zhruba od poloviny stáří vesmíru se vesmír rozpíná rychleji než dříve a že je tedy předpoklad jeho postupného rozplynutí.

Z předchozí stati je zřejmé, že s narůstáním rozměrů vesmíru se zvětšují i rozměry energetických strun gravitace a vzrůstá i síla gravitačních fotonů. V prvních fázích hmotného vývoje vesmíru se muselo v bílém trpaslíkovi nahromadit více hmoty (hmotných částic), aby se pod tíhou gravitace zhroutil a následně vybuchl. Jednalo se převážně o vodík. Výbuch pak byl jasnější než u supernovy typu 1a v naší blízkosti. Vzniklá supernova typu 1a je tedy až o desítky procent blíže než by odpovídalo její vzdálenosti vypočtené z hodnocení podle konstantní jasnosti supernov typu 1a. Ve skutečnosti je poblíž místa odpovídajícímu rovnoměrnému rozpínání vesmíru. V oblastech vzdálenějších od centra vesmíru než my je naopak k výbuchu bílého trpaslíka zapotřebí podstatně méně hmoty. Hmotu však ve větším množství tvoří

kyslík a uhlík. Vzniklá supernova typu 1a je méně jasná a ve spektru má mnohem více těžších prvků. Jeví se blíže než bychom předpokládali podle konstantní jasnosti supernov typu 1a. Její skutečná poloha však přibližně odpovídá rovnoměrnému rozpínání vesmíru. Možné rozdíly jsou řádově v procentech.

Vzhledem k tomu, že nejvzdálenější objekty ve vesmíru vznikly nejdříve, jsou ve skutečnosti až o desítky procent blíže než předpokládáme z výpočtu podle jejich jasnosti. Jednoduchým rozbořením jasnosti supernov typu 1a nelze doložit údajně zrychlené rozpínání vesmíru v současné době. K objektivnímu posouzení, zda se vesmír rozpíná pomaleji nebo rychleji, je zapotřebí metodu výpočtů podle výbuchu supernov typu 1a upřesnit. Přesnější výpočet si vyžaduje přijmout centrálně symetrický model vesmíru, určit kdy a kde supernova typu 1a vznikla, v jakém byla postavení vůči nám a jaké bylo procentové složení prvků bílého trpaslíka, který takto explodoval.

Při podrobnějším rozboru zjistíme, že předpoklady kosmologického principu, Weylova postulátu i stálé jasnosti supernov typu 1a jsou chybné. Vesmír se skládá ze stejných prvků, ale nemá všude přibližně stejnou hustotu, protože hmotná část vesmíru se rozpíná menší rychlostí než jeho neutrinová a fotonová vrstva, která tak tvoří přibližně kulový obal hmotné části vesmíru. Tvoří tak jakousi slupku hmotné části vesmíru, která tvoří obal centrální černé díry ve středu vesmíru - tedy náš víceméně pozorovatelný hmotný vesmír.

Důsledek kvantového rozpínání vesmíru si můžeme ukázat na příkladě galaxie, která má přibližně stejný počet hvězd a je dvakrát blíže ke středu vesmíru než my. Její poměrná stabilita se v prvním přiblížení počítá podle vzorečku pro kinetickou energii rotující koule $W = 1/5 * m * r^2$ kde m ...průměrná hmotnost a r ...

poloměr galaxie V tomto případě má uvedená galaxie při uplatnění principů kvantového vesmíru 2x menší hmotnost než stejně velká galaxie v naší blízkosti. Rovněž poloměr galaxie je poloviční. Galaxie bližší středu vesmíru má dle našich měřítek 8x menší kinetickou energii a teoreticky by mohla obsahovat až osmkrát více hvězd, aniž by se rozpadla. I osmkrát větší galaxie blíže středu vesmíru může udržet svou stabilitu. Dále z toho vyplývá, že s rostoucí vzdáleností od středu vesmíru a rovněž s rozpínáním vesmíru klesá maximální velikost stabilních galaxií i hvězdných planetárních soustav.

Vesmír se nerozpíná přímočaře, ale ve spirálách. Je tedy možnost, aby se galaxie srazily a příznaky těchto srážek byly pozorovány. Světlo z velmi vzdálených objektů k nám letí po poněkud jiné dráze a v důsledku Dopplerova principu se pak jeví objekt bližší nebo vzdálenější než ve skutečnosti podle toho, na které části spirálové trajektorie a kterým směrem se vůči nám pohybuje. Objekty na okraji pozorovatelné sféry vesmíru jsou více než dvakrát vzdálenější od středu vesmíru než my. Mají oproti nám více než dvakrát větší jednotky prostoru a času. Při letu záření od nich k nám se vnitřně zachovává jejich frekvence kmitů, ale jednotky jejich prostoru a času se zmenšují až na naši velikost. Při vyhodnocování jejich rychlosti na základě dopplerova posunu jejich vlnových délek však dochází ke zkreslení jejich skutečné rychlosti vzdalování a to i více než dvojnásobnému. Objekty, které je vyzařují, se nám tedy jeví i více než dvakrát vzdálenější než ve skutečnosti jsou.

Při rozpínání vesmíru se rozpínají i měřítka prostoru a času. Důsledkem je mimo jiné nárůst gravitační (potenciální) síly jednotlivých částic a energetických kvant v závislosti na jejich

vzdálenosti od středu vesmíru. Pro supernovy u bílého trpaslíka to znamená, že v ranných obdobích vesmíru se muselo v objektu bílého trpaslíka nahromadit mnohem více jader vodíku než nyní, aby došlo k výbuchu těchto hvězd formou supernovy typu Ia. Supernovy Ia z té doby jsou pak zákonitě jasnější než tytéž supernovy z pozdějších dob. Při standardním měření podle jejich jasnosti pak vychází jejich vzdálenost větší než je skutečná, a to i více než dvakrát. Hmotu současných supernov typu Ia tvoří z části kyslík a uhlík, ale celkově kvůli menšímu množství vybuchující hmoty je supernova méně jasná a jeví se blíže. Její poloha přibližně odpovídá výpočtu podle posunu spektrálních čar a je poblíž místa odpovídajícímu rovnoměrnému rozpínání vesmíru. Možné rozdíly jsou řádově v procentech.

Vzhledem k tomu, že nejvzdálenější objekty ve vesmíru vznikly nejdříve, jsou vzhledem k uvedeným skutečnostem blíže než předpokládáme z výpočtu podle jejich jasnosti. Nelze tedy jednoznačně říci, že dokládají zrychlené rozpínání vesmíru. K objektivnímu posouzení, zda se vesmír nyní rozpíná pomaleji nebo rychleji je zapotřebí metodu výpočtů podle výbuchu supernov typu Ia upřesnit. Přesnější výpočet si vyžaduje přijmout princip rostoucí velikosti jednotek prostoru a času a centrálně symetrický model vesmíru, určit kdy a kde supernova typu Ia vznikla, jakým směrem se pohybovala, v jakém byla postavení vůči nám a jaké bylo procentové složení prvků bílého trpaslíka nebo kvasaru, který takto explodoval.

Radiální rychlost rozpínání vesmíru je v jeho různých vrstvách různá. Nejnižší je u hmotných částic poblíž středu vesmíru a nejvyšší v okrajových oblastech. Tomu nasvědčuje i vývoj měření Hubbleovy konstanty. Původní hodnota rychlosti rozpínání měřená v poměrné blízkosti od Země (tedy ve střední vrstvě

vesmíru) byla $50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$. Nově zjištěná hodnota získaná měřením velmi vzdálených supernov je až $80 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ a oficiálně uznávaná je hodnota $72 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$, která při rovnoměrném rozpínání odpovídá stáří vesmíru 13,7 miliard roků. Všechny tyto rozdílné hodnoty platí a dokazují, že vesmír se rozpíná v čase a prostoru nerovnoměrně. Hodnota rychlosti rozpínání $80 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ nedokazuje jeho zrychlené rozpínání v současné době. Dokazuje pouze, že nejvzdálenější objekty na „naší“ i na opačné straně vesmíru se rozpínají rychleji než ve středu vesmíru, což se dalo logicky očekávat. Jejich rozpínání však probíhá po spirále, která v závěrečných fázích vývoje vesmíru bude přecházet do kružnice podobně jako letí raketa na vysokou oběžnou dráhu kolem Země.

Můžeme se také pokusit o stanovení maximální doby rozpínání vesmíru. V prvním přiblížení můžeme určit maximální dobu rozpínání vesmíru včetně jeho fotonové obálky ze vzorce pro výpočet doby výstupu fotonů v gravitačním poli. Maximální doba rozpínání vesmíru vychází 143 miliard roků. Viz poznámku č.4.

V oblasti hmoty s rostoucí vzdáleností od středu gravitační koeficient (nyní zvaný gravitační konstanta) je nejvyšší, v oblasti neutrin je nižší a v okrajové oblasti fotonů nejnižší. Přitom tyto gravitační koeficienty se ve všech třech oblastech se zvětšováním vesmíru úměrně zvětšují. Vzhledem k růstu gravitační konstanty je předpoklad, že maximální doba rozpínání vesmíru bude o něco nižší, což bude nutno později výpočtem upřesnit.

Energetická bilance vesmíru

Předpoklady pro trvání vesmíru

- celková energie vesmíru je konstantní
- energie má 3 formy : energetické struny a fotony, neutrina, hmotné částice
- neutrin je asi polovina oproti fotonům ale o několik řádů více než kvarků
- gravitační síla neutrin roste úměrně s rozpínáním vesmíru na úkor jejich kinetické energie tj. snížením jejich vnitřní frekvence

$$E = E_{rot} + E_p \quad E_{rot} = h \cdot f \dots \text{klesá}, \quad E_p$$

(gravitační) ...roste

- menší část vesmírné energie se přeměnila na hmotu
- gravitační síla hmoty roste úměrně se zvětšováním vesmíru a se zmenšováním její kinetické energie i energie rotací

$$E = E_{rot} + E_p + E_k \quad E_{rot} = h \cdot f \dots$$

klesá, $E_p = mgH$...roste, $E_k = \frac{1}{2} mv^2$...klesá

- celková čistá energie strun a fotonů je konstantní, ale jejich gravitační síla roste úměrně s rozpínáním vesmíru na úkor jejich kinetické energie tj. snížením jejich vnitřního kmitání

$$E = E_{rot} + E_p \quad E_{rot} = h \cdot f \dots$$

klesá, E_p (gravitační) ...roste

Antivesmír

Vliv působící síly si ozřejmíme ještě z jednoho hlediska. Pokud by se vesmír se zvětšujícími se měřítky prostoru a času rozpínal bez působení sil, bylo by jeho rozpínání přímočaré a vesmír by se rozpínal do nekonečna až by se rozplynul v Univerzálním energetickém poli s nulovou průměrnou energií. Při působení síly se však dráha původních energetických strun kroutila. Při malé převaze levotočivých UVE strun nad pravotočivými v poměru 1 000 001 : 1 000 000 se v úvodních několika jednotkách kvantového času vesmír roztočil jedním směrem téměř až k otáčení jeho vnějších vrstev přesahující polovinu rychlostí světla při skončení antigravitačního působení silových gravitačních strun. Od té doby se vesmír otáčí, ale jeho úhlová rychlost otáčení se s přibývajícím časem a prostorem zmenšuje.

Jestliže se vesmír otáčí jedním směrem, znamená to, že má určitý moment hybnosti. V Univerzálním energetickém poli však musí být tento moment hybnosti nějakým způsobem vyrovnán. Z dlouhodobého hlediska to není možné jinak než, že prakticky současně vznikl antivesmír, který vyrovnává energetickou i momentovou bilanci Univerzálního energetického pole na nulu. Vesmírná symetrie nám říká, že náš vesmír i jeho pravotočivý protějšek existují současně. Jak si takový antivesmír představit? Pravděpodobně také není kulatý, ale může tvořit jakousi osmičku v ose otáčení našeho vesmíru. Vzhledem k odlišnému charakteru obou vesmírů však nemáme možnost fyzikálně ověřit existenci antivesmíru.

Vznik dalších interakcí

Rozpad (anihilace) vzájemně se přitahujících pravotočivých a levotočivých UVE strun byl tak rychlý, že se z nich nevytvořila hmota, ale přeměnily se až do formy mírně spirálového záření neutrin a elektromagnetických spirálových fotonů s gravitačním účinkem. Zbývající levotočivé velmi vysoce energetické (VVE) struny se v závislosti na klesající teplotě prostředí rozkládaly pomaleji na levotočivé VVE a později VE struny, které se pohybovaly a stále ještě pohybují spirálovitě v oblasti tvaru věnečku kolem silových UVE strun silové gravitační interakce. Jejich současné rozměry jsou až 10^{-18} metru, nazýváme je bosony W^+ , W^- , Z_0 a Higgsův boson (dále pouze bosony W) a jsou silovými strunami slabé jaderné interakce. Tyto struny slabé interakce neboli bosony W jsou silné do vzdálenosti přibližně 10^{-18} metru. V jaderné vzdálenosti 10^{-15} metru jsou již velmi slabé. Přesto jejich síla spočívající ve vzájemném protínání drah těchto strun stačí na udržení gluonů silné jaderné interakce. Jejich síla drží pohromadě kvarky.

Třetí vydělenou interakcí byla v kvantovém čase 23 silná jaderná interakce, respektive její silové struny zvané gluony. Její vznik 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, které obklopily věneček bosonů W slabé jaderné interakce. Tento věneček má přibližně o 3 řády větší průměr než u strun slabé jaderné interakce a jeho jednotlivé spirály jsou deformované do tvaru dráhy komety a protínají se s dráhami strun slabé jaderné síly, které mezitím udělaly nejméně milion kmitů. Dráha jednoho závitu silné jaderné síly je totiž tisíckrát větší než dráha závitu slabé jaderné síly a rychlost kmitů slabé jaderné síly je asi tisíckrát větší než

dráha silné jaderné síly. Silná interakce je na 1 fm (10^{-15} metru) 10^{13} krát větší než slabá interakce. Kmity strun silné jaderné interakce se musí protínat s kmity bosonů slabé jaderné interakce. Musí proto být celistvým podílem jejich kmitů. To je základní podmínka jejich stability. Jejich současné rozměry jsou kolem 10^{-15} metru. Tyto spirálové struny obíhají po excentrické dráze podobné dráze komety kolem kuličky bosonů W tak, že vytvoří o 3 řády větší kouli v níž kopírující směr pohybu i směr otáčení bosonu W . Velikost koule je oblastí působení silné jaderné síly. Tato interakce neboli gluon je velmi silná ve vzdálenosti kolem 10^{-15} metru od středy silové struny a její celkový dosah je do 10^{-12} metru. Vrstva strun gluonů však 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.

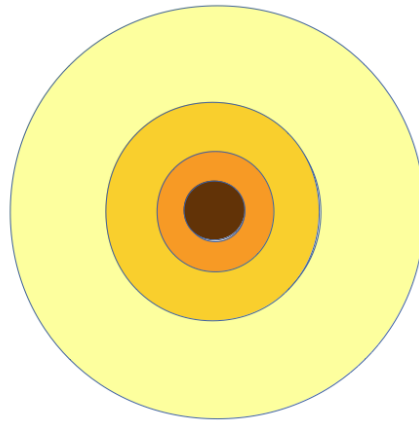
V další fázi vývoje vesmíru v kvantovém čase 33 (10^{-10} sekundy) se podobným způsobem ustálila elektromagnetická interakce, která vytváří elektrické náboje obsažené ve všech hmotných částicích. Náboj je spirálový relativně dlouhovlnný foton ve vnější vrstvě základních hmotných částic, jehož natočením vůči dalším fotonům spirálového vlnění toho druhu je dán celkový náboj hmotné částice. Náboj tedy může být chápán jako kladný nebo záporný podle toho jaký má směr otáčení jeho spirála a v jakém je natočení (sklonu) vůči ostatním hmotným částicím. To je dané uspořádáním o nejnižší energii. Počet obtočení potřebných k rozmotání elektromagnetické struny ovíjející svinuté rozměry je jmenovatelem zlomků určujících povolené elektrické náboje strunných vibrací.

V základní konfiguraci kvarku je kladný náboj ve výši $+2/3$. To platí pro kvarky up i down. U kvarku

down však je tento kladný náboj překryt na vyšší hladině držením náboji elektronu ve výši -1 , který není stíněn vlněním na vyšší hladině. Proto má elektrický náboj dalekosáhlý účinek.

Náboj si můžeme představit jako samostatný silový foton kroužící ve spirále kolem oblasti silné jaderné interakce se 3 závity na dobu oběhu, přičemž má přibližně o tři řády větší průměr. Dle levotočivého nebo pravotočivého směru otáčení tohoto obíhajícího fotonu se jedná o kladný nebo záporný náboj. Vznikaly již při dělení VVE strun na gluony vznikajících kvarků a několik kvantových jednotek času trvalo než se ustálily.

Tvar oblastí jednotlivých interakcí v atomu



Tmavě hnědá - oblast silových gravitačních strun (účinný dosah do 10^{-21} m)

Tmavě oranžová - oblast strun slabé interakce (účinný dosah do 10^{-18} m)

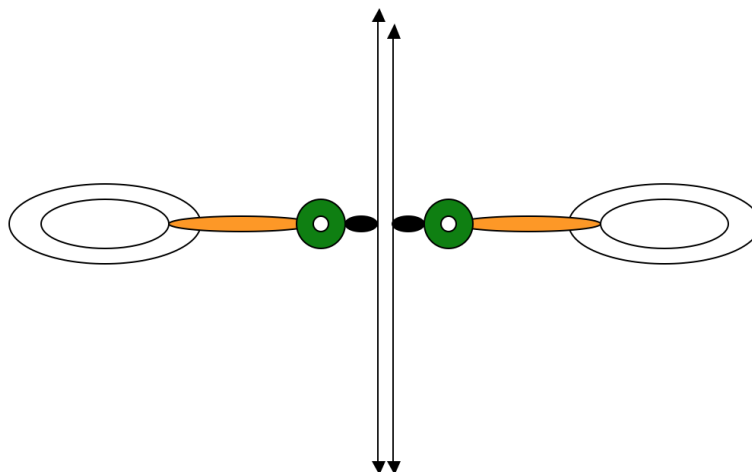
Světle oranžová - oblast strun silné interakce (účinný dosah do 10^{-15} m)

Světle žlutá - oblast elektromagnetické interakce (účinný dosah neomezen)

Poznámka :

Obrázek je pouze schématem. Ve skutečnosti je každá vyšší (větší) oblast přibližně 1 000 x větší než předchozí.

Interakce v atomu - boční pohled



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. Silná jaderná interakce se pak dále z části přeměnila na elektromagnetickou interakci, gravitaci a neutrina. Jedinou trvale narůstající interakcí je gravitace.

Vznik a stabilita hmoty

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 takzvané 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 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.

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.

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 10^6 , pak u kvarků up a down a jejich gluonů je 10^5 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.

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.

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 „větších“ 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 neutronů jsou všeobecně stabilnější než atomy prvků s lichým počtem protonů a neutronů.

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 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.

Také působením vnějších vlivů teploty a tlaku nebo silného elektromagnetického pole o určitých frekvencích 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 mimo jiné uvolňuje záření o velké vlnové délce cca 10^{-1} metru. Toto záření 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. Pokud ovlivňujeme atomy silným

elektromagnetickým polem o určitých frekvencích, může dojít k přeměně protonů na nejvyšších drahách na neutrony a tím dochází k transmutaci prvků.

Antihmota

Antihmota je zrcadlovým obrazem hmoty. Proto si vyhodnotíme jak toto pravidlo platí. Základem hmoty jsou levotočivé kvarky a ty se skládají z levotočivých strun bosonů W^+ a gluonů. Na nich jsou přichyceny levo- i pravotočivé fotony elektromagnetické interakce. Základem antihmoty jsou pravotočivé antikvarky, které se skládají z pravotočivých strun gravitační interakce, bosonů W^- , gluonů a pravo i levotočivých fotonů elektromagnetické interakce. Schéma uspořádání je v obou případech stejné.

Struny bosonů 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 vzájemném smíchání (srážce) hmotných a antihmotných částic však dochází světelnou rychlostí k jejich vzájemnému spojení a rozpad na spirálové pravo- a levotočivé záření, jehož složení závisí na teplotě respektive na energii částic a antičástic při jejich srážce. Při nižších energiích je mnohem pravděpodobnější, že se již nové částice nebo antičástice nevytvoří a zůstanou ve formě energetických strun neboli záření a neutrin nebo antineutrin.

V počátku vesmíru byla malá převaha levotočivých ultra vysoce energetických (UVE) kvant energie. Na základě zkoumání reliktního záření můžeme říci, že jejich poměr byl přibližně 1 000 001 : 1 000 000. Při vývoji vesmíru však stejné množství pravotočivých a levotočivých kvant energie spolu zreagovalo za vzniku méněenergetických pravo- a levotočivých

gluonů, neutrin, antineutrin a dalších energetických pravo- i levotočivých strun. Při snížení teploty se tak stabilizovaly prakticky pouze levotočivé bosony W , neboť vesmír měl od počátku levotočivý moment hybnosti. Podobný byl v dalším vývoji vesmíru osud gluonů. Podíl vysoce energetických levotočivých strun tak stoupal, až se s poklesem teploty ustálila s malými výjimkami pouze levotočivá hmota.

Při stabilizaci kvarků hmoty tak prakticky bylo k dispozici málo volných pravotočivých bosonů W^- a gluonů pro stavbu antihmoty, neboť byly přeměněny anihilací na méněenergetické záření. Při vzniku vesmíru tedy mnoho antihmoty nevzniklo a již vzniklá antihmota velmi rychle zreagovala s hmotou. Od vzniku hmoty mohou antihmotné částice vzniknout pouze urychlením (zvýšením energie) 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 (mozkové). Všechna tato záření jsou modifikovaná a některé informace z nich organismus dokáže přečíst, třebaže to rozumově nedokážeme všechno sledovat. Lidský mozek má totiž filtr, který brání tomu aby se zahltil. Proto spousta informací vnímá organismus 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 pocítujeme 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 částečně měnit svůj život. To je výsada vyšších forem vesmírné inteligence.

Důsledky rozpínání vesmíru

Energie energetických strun a fotonů je přímo úměrná frekvenci jejich vlnění dle vztahu. Energie vlnění se rovná Planckově konstantě násobené frekvencí vlnění energetické struny nebo fotonu. Z frekvencí energetických kvant tak můžeme spočítat

jejich energii i při jaké teplotě vznikly. Pro přiblížení-frekvence struny o 25 TeV je $6,2 \cdot 10^{27}$ kmitů za vteřinu. S poklesem energie tedy úměrně klesá i frekvence vysoce energetických strun i fotonů.

Volně letící fotony nemají důvod se měnit a jejich frekvence kmitů zůstává většinou stejná. Přesto i u nich může docházet k výměně energie s okolím tím, že se za určitých podmínek spojí s dalším fotonem nebo v silovém poli vyzáří část své energie. Hlavní podmínkou spojení je, že jejich vlnová délka tvoří celočíselný násobek kmitů fotonu - například pět z tisíce kmitů fotonu. Pak může dojít k jejich spojení. Vyzáření části fotonu probíhá obráceně stejným způsobem a je závislé na teplotě. Při teplotě blízké absolutní nule se může vyzářit foton, který je jediným kmitem tohoto vlnění, při vysokých teplotách (například při průletu v těsné blízkosti slunce) se foton může rozdělit až na dva stejné nebo téměř stejné fotony. U volně letících fotonů s rozpínáním vesmíru jejich kinetická energie klesá lineárně s nárůstem rozměrů vesmíru a současně lineárně roste jejich vlnová délka a potenciální energie, kterou v podstatě představuje gravitace.

Je reálné předpokládat vzájemnou výměnu energií způsobenou tím, že hmota letí pomaleji než fotony. Potom fotony vyzářené hmotou poblíže středu vesmíru po čase doženou hmotu již dříve vytvořenou a mohou s ní reagovat. Probíhá tak výměna energií a sjednocování energetického stavu hmoty v jednotlivých slupkách vesmíru. Původní energii si zachovávají pouze reliktní fotony a neutrina z doby zprůhlednění vesmíru při tvorbě prvních atomů, protože jejich srážky nebo interakce s hmotnými částicemi jsou vzácné, třebaže v důsledku spirálového rozpínání vesmíru jsou možné.

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. 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. Nejblíže jeho středu mají částice hmoty nejmenší gravitační sílu a nejvzdálenější jsou nejtěžší. Vesmír si tak sám vytváří dostatek gravitace pro jeho pozdější smrštění.

Při dosavadních výpočtech je spočítáno, že baryonová hmota tvoří pouze asi 4 % hmoty potřebné pro opětné smrštění vesmíru. Tomu by mělo odpovídat i „zjištěné“ množství galaxií ve vesmíru - 100 miliard. Prověříme-li si tyto údaje z hlediska objemů, dostaneme mírně odlišnou informaci. Při průměrné vzdálenosti galaxií 3 milióny světelných roků a poloměru hmotné části vesmíru 7 miliard světelných roků by muselo ve vesmíru existovat 10^{11} (neboli 100 miliard) galaxií a při poloměru hmotné části vesmíru 13,75 miliardy světelných roků muselo ve vesmíru existovat $7,8 \cdot 10^{11}$ (neboli 780 miliard) galaxií. Viz poznámku č.7. Je však reálný předpoklad, že hmotná část vesmíru má tvar disku a tím by se odhadované množství galaxií asi o řád zmenšilo. Z toho vyplývá, že hmota ve vesmíru není rozdělena rovnoměrně a hustota galaxií v okrajových částech vesmírného hmotného disku je menší než ve středové oblasti vesmíru, ve které se nacházíme. V takzvané

„polárních“ oblastech vesmíru se pak žádná hmota nevyskytuje. V nich pouze cirkuluje energie ve formě záření a neutrin. Charakter jejich cirkulace připomíná siločáry permanentního magnetu, které se však pomalu otáčejí. V tomto případě hmotná část vesmíru musí přesahovat 10 miliard světelných roků a celkový rozměr vesmíru včetně jeho fotonového a neutrinového obalu se blíží 20 miliardám světelných roků. To odpovídá stáří vesmíru v našich konstantních jednotkách kolem 20 miliard roků.

Podstatou energetické hypotézy je odhad, že základní normou vesmíru a základní složkou jeho existence jsou energetická kvanta o energii 10^{19} eV a vyšší - kvanta prostoru o nulové průměrné energii nazývaná někdy energie Zero, která prostupuje celým vesmírem, ale vzhledem k velice odlišným frekvencím s ním běžně nereaguje. Tato kvanta již postrádají vlnový charakter a délka a zakřivení vlákna je dáno velikostí kvanta. Podél takového vlákna již přestává existovat čas i prostor, ale vlákno je obaleno gravitačním polem utvářeným obdobným mechanismem jako se vytváří elektromagnetické pole v okolí elektrického náboje.

Využívat však můžeme energie energetických kvant elektromagnetického pole Země, která se v našich podmínkách chovají podobně. Jejich jednotlivá vlákna je možno pomocí krystalových měničů spojovat ve stuhly, roviny a trubice, které mohou spojovat různé časoprostory. Pravděpodobně to je energie vznikající při fúzi těžkých jader. Tato energie vzniká i v jádře Země a zejména trhlinami vyvěrá. Je i podstatou pohonu UFO. Tato možnost vychází z relativní ohebnosti gravitonů. Za normálních okolností se gravitony šíří rovnoměrně do všech směrů. Působením silného elektromagnetického pole o vysokém napětí a určitých poměrně nízkých vibracích v celistvých násobcích vibrací gravitonů však můžeme gravitony usměrnit (ohnout) určitým směrem. To je princip

(anti)gravitačního pohonu. K přesnému usměrnění gravitonů je vhodné vytvořit rotační kruhové elektromagnetické pole. K tomu může v okolí Země sloužit právě využití energie z elektromagnetického pole Země. Jednou z možností je, že v železném kotlíku nebo v rychloběžné odstředivce se za tlaku zahřívá rtuť a energie Země transformovaná tímto měničem z roztaveného křemene a Cyklického draka (vysokomolekulární sloučeniny rtuti) pohání létající talíře. Současně se s pomocí krystalových měničů vytvoří tunel energie Zero a vše, co je v tomto prostoru není vázáno jiným prostoročasem než svým vlastním. Prostoročas mezi začátkem a koncem tunelu se zkrátí téměř na nulovou hodnotu.

Hmota černých děr

Zajímavá je možnost, že v samotném středu vesmíru nedošlo vlivem obrovské gravitace k roztažení vlnových délek více než 10^{15} -krát a že tam zůstaly top a bottom kvarky, které tvoří hmotu jiného druhu (jiných vlastností) než je ta, ze které jsme stvořeni. Je to v podstatě hmota největších černých děr. V počátcích vývoje vesmíru zůstala pravděpodobně pouze jediná černá díra v samotném středu vesmíru. Další černé díry vznikly až při vzniku galaxií z oblaků vodíku a helia gravitačním zhroucením jejich hmotných středů.

Zde musíme důsledně oddělovat pojem hmota a hmotnost, protože hmota černých děr má v sobě ukrytou nesmírnou energii rotací, ale má nesmírně malé rozměry a relativně malou gravitační hmotnost. Hmotnost je projev energie, který nepřímo úměrně závisí na velikosti jejich kvant. Dá se říci : čím menší má částice rozměry, tím menší má gravitační hmotnost, ale tím větší množství energie je skryté

v jejích vibracích a rotacích. Platí to i naopak. Čím jsou silové struny částic větší, tím mají větší gravitační sílu a tedy i váhu.

Při vzniku černých děr platí ještě jedna zajímavá zákonitost. Velikost černé díry v poměru k velikosti její galaxie závisí nepřímo úměrně na rotačním momentu původního oblaku fotonů, vodíku, hélia a případně vyšších prvků. Čím rychleji se původní oblak hmoty a záření otáčel, tím dříve v důsledku zvyšování rychlosti otáčení při jeho rotačním smršťování došlo k odvrhování částí tohoto mračna, ze kterých dále vznikaly hvězdy. Tím více hvězd tedy vzniklo. U pomaleji rotujících oblaků hmoty a záření docházelo k odvrhování hmoty později jejich centrální černá díra je vzhledem k velikosti celé galaxie mnohonásobně větší než u původně rychle rotujících oblaků. Rozdíl může být řádově až v miliónech jednotek. V počátcích vesmíru mohly díky vysokému a poměrně rovnoměrnému nahuštění hmoty vznikat velké i malé černé díry. V současné době již není možné u malých shluků hmoty docílit dostatečný a rovnoměrný tlak, který by dokázal hmotu stlačit na černou díru. Při výbuchu supernov proto vznikají černé díry o hmotnosti nejméně jeden a půl slunce.

Jestliže v první generaci hvězd byli převážně hvězdní obři, vznikly při jejich výbuchu obrovské černé díry a ty by tvořily převážnou část současné „hmoty“ vesmíru. Naštěstí při výbuchu supernov je většina sluneční hmoty výbuchem rozptýlena a součástí černé díry se stává pouze asi 10 % sluneční hmoty. Podobně tomu bylo u výbuchů prvotních maxioblaků vodíku a hélia, které vytvořily těžší prvky pro hvězdy druhé a dalších generací. Ty po sobě zanechaly již menší černé díry. I tak je množství hmoty či spíše kvantového vlnění uzavřeného v černých dírách obrovské a mohlo by představovat až šestinu celkové gravitační síly vesmíru.

Podle hmotnosti se odlišují i vlastnosti těchto těles. Jejich společnou vlastností je velmi rychlé otáčení, při kterém může obvodová rychlost horizontu ze kterého není úniku dosáhnout téměř rychlosti světla. To představuje u černých děr o hmotnosti slunce jejich kritický obvod 18,2 km a dobu otáčení v mikrosekundách. U opravdu velkých děr ve středech galaxií je doba jedné otočky v sekundách. Další společnou vlastností všech černých děr je pohlcování hmoty a energie z jejich okolí. Není však pohlcena všechna hmota, která se k černé hvězdě (černé díře) přiblíží. Do malé černé díry je vírem vtahována hmota v kusech, protože gravitační síly černé díry tyto kusy hmoty nedokážou před vtažením do kritického horizontu zcela roztrhat. Při vtáhnutí hmoty pod kritický horizont jsou vyvolány gravitační vlny, které pomáhají vyrovnat černou díru do ideálního kruhového tělesa se zploštěním na pólech. Velikost těchto vln je závislá na velikosti černé díry a velikosti pohlcené hmoty. Tyto gravitační vlny poté odrazí část hmoty, která se dostala do blízkosti černé díry. Velké černé díry roztrhají hmotná tělesa před dopadem na kritický horizont na malé kousky, které vytvoří v rovině otáčení akreční disk, který je postupně vírem pohlcován. Vznikající gravitační vlny jsou menší a odrazí menší podíl dopadající hmoty než tomu je u menších děr. Projevuje se zde však výrazněji jiný efekt. Pohlcovaná hmota se přeměňuje v plazmu a umožňuje tak vznik generátoru, který vyzařuje v ose siločar černé díry velké množství vysokoenergetického záření vzniklého při pohlcování rozložené hmoty v horizontu černé díry. Černá díra je tak v oblasti pólů mohutným generátorem radiového záření. Vznikající gama záření je totiž při opouštění povrchu černé díry gravitací přeměněno až na záření radiové. V současné době tak pravděpodobně především černé díry obstarávají přeměnu hmoty na záření, tedy recyklaci záření z hmoty ve vesmíru. Po stránce energetické si děje v černé díře můžeme

představit jako zploštělou otáčející se cívku, která po obvodu energii nasává a v ose otáčení vyvrhuje.

Existuje však ještě další způsob vyzařování černé díry. Černá díra je těleso o nenulové teplotě a vyzařuje proto energii. Tato teplota u černé díry hmoty slunce je přibližně 1 miliontina stupně Kelvina. S klesající velikostí černých děr je však tato teplota vyšší a s tím roste i jejich vyzařování. Teoreticky je tak možné i jejich plné vyzařování (odpaření). To by však trvalo mnohem déle než je dosavadní trvání vesmíru. Dá se proto říci, že již vzniklé černé díry přetrvávají s dílčími změnami až do konce vesmírného cyklu.

Při hodnocení dějů souvisejících s černými děrami je nutno pečlivě vážit z hlediska které soustavy uvažujeme prostor a čas. Velice silná gravitace totiž zkracuje měřítka prostoru i času tím více, čím je hmotný bod blíže černé díry. Proto z hlediska vnějšího pozorovatele například dle eukleidovské soustavy neuvažující působení gravitace 16 km široký pás od obvodu kritického horizontu černé díry představuje ve skutečnosti dle zákonů obecné relativity 37 km široký pás. Poměrně jednoduše si toto zmenšení měřítek času a prostoru nesmírným zvýšením gravitace můžeme představit jako zakřivení prostoru vlivem gravitace, které se projeví při přiblížení ke kritickému horizontu jako zastavení pohybu bodu - jeho zamrznutí. Zcela jiný je pohled na ponořování bodu pod kritický obvod (horizont) černé díry z hlediska pozorovatele následujícího bod. Ten vidí plynulý rovnoměrný pohyb až do doby než bod začne rotovat v singularitě.

Výskyt života ve vesmíru

Podporu v tom, že ve vesmíru nejsme sami a že přenos života ve vesmíru je možný máme ze 2 stran. V solném dole byly v krystalech soli staré 260 miliónů roků nalezeny uzavřené bublinky slané roztoku s mimořádně zachovalými bakteriemi. Při jejich vložení do živných roztoků se některé vzorky zakalily, což dokumentuje možnost oživení „primitivních“ bakterií po 260 miliónech roků.

V uhelných vrstvách starých 65 miliónů roků byly nalezeny stopy člověka. Znamená to, že člověk se vyvinul již před 65 milióny roků a v důsledku pohrom po dopadu asteroidu na Zemi vyhynul jako dinosauři a většina vyšších živočichů, nebo Zemi navštívili kosmonauté z jiné planety. V každém případě vznik vyšších forem života není jedinečný, ale je pouze omezen nutnými vhodnými podmínkami.

Při parabolické rychlosti rozpínání vesmíru vznikají hmotné fluktuace jako galaxie, hvězdy, planety. Vzhledem k obrovskému množství hvězd ve vesmíru a způsobu, kterým hvězdy při svém vzniku kolem sebe vytvářejí planetární prstence, můžeme oprávněně předpokládat, že většina hvězd má kolem sebe planetární systémy. Tím jsou ve vesmíru v zásadě vytvořeny podmínky pro vznik a vývoj života. Dále můžeme předpokládat, že různých forem života je ve vesmíru poměrně velké množství. Nebudu se zde zabývat teoretickými možnostmi života supravodivém stavu hmoty, v iontových mezihvězdných oblacích, případně přímo ve hvězdách. Pokud by tam snad vzniklo nějaké uskupení hmoty a energie, které by mělo schopnost uchovávat svůj tvar a reprodukovat se, bude téměř nemožné se s ním nějakým způsobem zkontaktovat. Proto se soustředím na „uhlíkový“ život, který je pro nás normální. Dále musíme uvažovat, jaké stadium

života hledáme, protože v mnoha soustavách mohly vhodné podmínky trvat příliš krátce na to, aby se život mohl vyvinout do vyšších forem než jsou například chemické bakterie. Podmínky vzniku života jsou následující : existence organických a anorganických prvků - C,N,S,O,P,Si,Fe..., optimální velikost hvězdy, planetární soustavy kolem hvězd, teplota na povrchu planety umožňující chemické reakce organických prvků a dostatečná vzdálenost od supernov, vznikajících neutronových hvězd a černých děr.

Organické a anorganické prvky (C,N,S,O,P,Si,Fe...) vznikaly již při výbuchu supernov 1.generace hvězd necelé půl miliardy roků od vzniku vesmíru a v dalších generacích hvězd vznikají dosud. Hvězdy druhé třetí a čtvrté generace jsou sice menší, než hvězdy první generace. Obsahují však již část těžších prvků. Proto u nich vznikají soustavy planet s plyným i pevným povrchem. Procento planet s pevným povrchem přitom v každé další generaci hvězd vzrůstá. Jejich velikost se však zmenšuje.

Pro možný vznik života musí mít hvězdná soustava dobu stabilního záření slunce alespoň jednu miliardu roků. Podmínky optimální velikosti slunce splňují soustavy s hvězdou o velikosti 0,5 až 2-násobku velikosti našeho slunce. Přitom hvězdy s velikostí našeho slunce mají dobu stabilního záření (spalování vodíku na helium) přibližně 9 miliard roků. Hvězdy s 2-násobkem hmotnosti našeho slunce mají dobu stabilního záření kolem 1 miliardy roků a v jejich planetárních soustavách může být pouze primitivní život. Největší množství je však hvězd menších než je naše slunce, které mají dobu stálé svítivosti v desítkách miliard roků. Zejména u těchto soustav se zvyšuje možnost vzniku vyšších forem života výskytem měsíce u takovéto planety. Ten působí jako regulátor teplot a promíchávač živných roztoků i již vzniklých organismů.

Vzhledem k tomu, že velikost slunce určuje dobu vhodnou pro vývoj a přetrvání života, je v následující části v koeficientu pro výskyt inteligentního života zahrnut koeficient možného trvání vyvinuté civilizace 100 tisíc roků z přibližně 2 miliard roků hvězdné soustavy našeho typu vhodných pro život vícebuněčných organismů.

Při vzniku hvězd druhé, třetí a dalších generací gravitačním smrštěním z rotujících oblaků vodíku a prachu zákonitě vznikající hvězda odhodí část hmoty, ze které pak vznikají planety. Přitom existují určité zákonitosti. Poblíž slunce jsou malé planety, dále jsou větší a ještě dále se zmenšují. Za pásmem planet existují planetky, komety, kousky hmoty a prach. Podrobná struktura sluneční soustavy záleží na velikosti a složení původního prachoplynového oblaku a na rychlosti jeho otáčení. V zásadě se dá počítat s tím, že jen malé procento hvězdných soustav druhé až n-té generace má jen jednu planetu nebo je zcela bez planet. U planet menších než naše Země však poměrně brzy vychládá železné jádro planety a po jeho vychladnutí přestane magnetické ochranné pole planety fungovat a veškerý život na planetě je ohrožen kosmickými paprsky. U velkých prachoplynových oblaků dochází často ke vzniku dvojhvězdných soustav, ve kterých se velice komplikují podmínky pro vývoj vyšších forem života.

Energie potřebná pro chemické reakce organických prvků je přibližně 1 elektronvolt. Dostatečnou energii pro ohřívání planety má hvězda o hmotnosti nejméně $\frac{1}{2}$ našeho slunce. Organické sloučeniny nutné pro život vznikají i na prachových částicích v mezihvězdném prostoru. Na těchto částicích však nejsou podmínky pro vznik jednoduchých organismů. Mohou však sloužit jako základní kameny výstavby organismů při jejich vtažení na vhodné planety.

Dostatečná vzdálenost od supernov a vznikajících neutronových hvězd a černých děr je minimálně 10 tisíc světelných roků. Jinak výbuch supernovy nebo vysoceenergetické záření zničí všechny vyšší formy života na planetě.

Stadia vývoje života na Zemi včetně doby vzniku od předpokládaného vzniku planety Země.

chemické a anaerobní bakterie	0,5 mld.rok ů
aerobní bakterie	2,5 mld.rok ů
vícebuněčné organizmy	3,5 mld.rok ů
studenokrevní živočichové	4,0 mld.rok ů
teplokrevní živočichové	4,3 mld.rok ů
člověk	4,5 mld.rok ů

Jsou odůvodněné předpoklady, že vývoj života na základě uhlíku musel procházet stadii chemických, anaerobních a aerobních bakterií a že jeho vývoj nemohl být řádově rychlejší, neboť vyšší stupeň života vznikl pravidelně při změně životních podmínek, kterými byl například pád komety, silné ozáření paprsky gama nebo uvolnění kyslíku do ovzduší působením anaerobních bakterií. Proto s mírnou nadsázkou můžeme parametry vývoje života na Zemi

vztáhnout na celou naši galaxii, případně na celý vesmír.

Využití kvantových jednotek času

Kvantové jednotky prostoru a času nám umožňují doplnit dosavadní neúplné členění vývoje vesmíru následujícím způsobem a zpřehlednit tak její vývoj.

	Logaritmický kvantový čas	Náš čas od vzniku vesmíru
Počátek vesmíru	0	10^{-43} sec.
Oddělení gravitace	1	10^{-42} sec.
Vznik bosonů slabé jaderné interakce	8	10^{-35} sec
Vznik gluonů silné jaderné interakce	23	10^{-20} sec
Vznik fotonů elm.interakce	33	10^{-10} sec
Ustálení 1.generace kvarků	34	10^{-9} sec
Ustálení 2.generace kvarků	35	10^{-8} sec
Ustálení 3.generace kvarků	37	10^{-6} sec
Vznik fotonů elm.interakce	37	10^{-6} sec
Vznik nukleonů	38	10^{-5} sec
Přechod k hadronovému plazmatu	40	10^{-3} sec
Oddělení neutrin	43	1 sec.
Ustálení elektromagnetické interakce	44	10 sec
Vznik jader prvních atomů min.	46,5	3
Otevření vesmíru	55,2	380 tis.roků
Vznik prvních hvězd	58,7	200 mil.roků
Čas lidstva	60,7	13,7 mil.roků

Principy relativity prostoru a času

Pro kinetickou energii hmotných těles platí vzorec $E = m \cdot v^2$. Celkovou energii hmotného tělesa pak vyjadřuje vzorec $E = m \cdot c^2$. To znamená, že například při dosažení desetinásobného zvýšení rychlosti tělesa vzroste jeho kinetická energie stonásobně. To platí pro nízké a střední rychlosti. Při rychlostech blízkých rychlosti světla se však radikálně zmenšují jednotky prostoru a času v letícím hmotném tělese. Nárůst energie potřebné k dalšímu navyšování rychlosti tělesa pak již pokračuje pomalu a nedostává se tak k nekonečnu. Je tedy možné urychlit částici jakou je neutrino na rychlost velice blízkou rychlosti světla. Čím je však hmotná částice větší, tím více stupňů vnitřních vibrací a rotací v ní probíhá a tím větší odstup její maximální rychlosti od rychlosti světla reálně bude.

S růstem kinetické energie i energie celkem se zkracují jednotky prostoru a času daného tělesa. V kosmickém korábu, který se vůči nám pohybuje téměř rychlostí světla, stárne člověk obdobným způsobem - proti pozemskému času stárne pomaleji, ale vnitřně stejně. Jeho vnitřní kvantový čas je stejný, neboť jeho jednotlivé atomy udělaly stejné množství kmitů, jako by udělaly na Zemi. Pouze jeho jednotky času a prostoru se vůči nám zmenšily. Pokud se těleso rozdělí a jeho jednotlivé části různou rychlostí letí do odlišných částí vesmíru, jejich kvantový čas zůstává stejný, ale náš konstantní čas se v nich odlišuje. Každá hmotná částice tak v závislosti na své energii, umístění v prostoru a směru pohybu může mít svůj vlastní individuální čas. To je princip individuality jednotek prostoru a času.

Při návratu na Zemi se kosmická loď zpomaluje, měřítko rostou a člověk v kosmické lodi rychleji stárne. Na Zemi se vrací ve stavu odpovídajícím jeho

stáří na Zemi. Sjednotí se tak kvantový i konstantní čas obou soustav. Všechna tělesa i všechna energetická kvanta v jednom místě vesmíru musí mít stejný kvantový i reálný čas. To je princip sjednocení měřítek prostoru a času, který platí v celém vesmíru. Tyto dva principy tak představují vyšší úroveň relativity prostoru a času.

Tyto principy mají své další důsledky. Jedním z nich je změna hodnocení vzdálenosti těles vzhledem k jejich poloze vůči nám a ke středu otáčejícího se vesmíru. Jestliže přilétá světelný foton nebo energetické kvantum z blízkosti středu vesmíru, pak automaticky se jeho vlnová délka natahuje pomaleji než v oblasti Země. Současně se mění měřítko jeho prostoru a času. Při vyhodnocování spektra se těleso, které jej vyslalo, jeví blíže než je ve skutečnosti a to až dvakrát.

Při vyhodnocování spekter fotonů přicházejících z hvězdných soustav nejvzdálenějších od středu vesmíru dochází k jejich menšímu zkracování. Spektrální čáry jsou tedy více posunuté a vyhodnocovaná tělesa (supernovy typu Ia) se jeví i více než dvojnásobně vzdálenější než jsou ve skutečnosti. Fotony přicházející z vůbec nejvzdálenější fotonové a neutrinové části vesmíru pak mohou pocházet z více než čtyřnásobně menší vzdálenosti než ukazuje výpočet z posunu čar jejich spektra.

Tyto odhady korekce vzdáleností vycházejí z modelu centrálního otáčejícího se vesmíru, přibližného odhadu umístění sluneční soustavy ve vesmíru a předpokladu, že tělesa a fotony z části vesmíru nejvzdálenější od jeho centra se musí rychleji rozpínat než částice a fotony blíže středu vesmíru.

Důsledkem principů individuality a vzájemného sjednocování jednotek prostoru a času je změna odhadu

stáří vesmíru, který by měl být v našich konstantních jednotkách starý přibližně 20 miliard roků.

Poznámky

1) Frekvence kmitů UVE kvant energie (10^{19} eV)

Energie fotonů je přímo úměrná frekvenci jejich vlnění dle vztahu. $E = h \cdot f$,

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

Frekvence vlnění struny $f = E / h = 10^{19} / 4,14 \times 10^{-15}$

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

2) Výpočet obsahu energie ve vesmíru

120 miliard galaxií

300 miliard sluncí v galaxii (průměrně)

Váha slunce $1,993 \times 10^{30}$ kg (zaokrouhleno na 2×10^{30})

Váha slunečních soustav (2 % celého vesmíru) = $2 \times 10^{30} \times 1,2 \times 10^{11} \times 3 \times 10^{11} = 7,2 \times 10^{52}$ kg

Váha hmotné části vesmíru (4 % celého vesmíru) = $14,4 \times 10^{52}$ kg

Energie celého vesmíru

$$E = mc^2$$

$$E = 25 \times 14,4 \times 10^{52} \times (3 \times 10^8)^2 = 32,4 \times 10^{71} \text{ J}$$

$$E = 1,5 \times 10^{19} \times 32,4 \times 10^{71} = 4,86 \times 10^{91} \text{ eV}$$

3) Výpočty parametrů otáčení vesmíru

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

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

$$U_{\max} = 96 \text{ otáček}$$

Vesmír se od doby vzniku mohl otočit nanejvýš 96-krát. U hmotných částic je nutno počítat vzhledem k jejich rychlosti s přibližně 2/3 této hodnoty.

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

$$U'' = 360 / 13\,700\,000\,000 \times 6,28 = 36 / 860\,000\,000$$

$$U'' = 4,2 \times 10^{-8}$$

V současné době se vesmír otáčí úhlovou rychlostí maximálně $4,2 \times 10^{-8}$ stupně za rok.

4) Maximální doba rozpínání vesmíru (počítaná ze vzorečku pro dobu výstupu v gravitačním poli)

$T = c/G$ kde c rychlost světla a G vesmírná gravitační konstanta

$$T = 2,998 \cdot 10^8 / 6,67 \cdot 10^{-11} \text{sec.}$$

$$T = 4,496 \cdot 10^{18} \text{ sec.} = 143 \text{ miliard roků}$$

5) Vzorec pro výpočet rychlosti vzdalování vzdáleného tělesa dle Hubbleova zákona

$$v = c * z$$

kde je v ...rychlost vzdalování v km/s

c ... rychlost světla ve vakuu

z ...velikost rudého posuvu v nm

6) Výpočet stáří vesmíru z Hubbleovy konstanty

Stáří vesmíru lze počítat jako podíl 1 a charakteristické doby expanze H (rovnoměrné)

$$H = 50 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1} \quad \text{přičemž } 1 \text{ Mpc} = 3,08 * 10^{19} \text{ km}$$

$$H = 50 / 3,08 * 10^{19} = 16,2 * 10^{-19}$$

$$t = 1/H = 1 / (16,2 * 10^{-19})$$

$$t = 6,17 * 10^{17} \text{ sekund} = 19,55 \text{ miliardy roků}$$

7) Výpočet množství galaxií ve vesmíru při jejich rovnoměrném rozložení

Předpoklady :

rovnoměrné rozložení galaxií, vzdálenost galaxií 3 miliony světelných roků

poloměr hmotné části vesmíru a) 8 miliard sv.roků, b) 13,75 miliard sv.roků.

Výpočet :

$$\text{Celkový objem vesmíru /sv.roky/ } V_v = 4/3 * 3,14 * r^3$$

$$\text{a) } V_v = 4/3 * 3,14 * (7 * 10^9)^3 = 4,19 * 512 * 10^{27} = 2,14 * 10^{30}$$

$$\text{b) } V_v = 4/3 * 3,14 * (13,75 * 10^9)^3 = 4,19 * 2,6 * 10^3 * 10^{27} = 1,1 * 10^{31}$$

Prostor galaxie /sv.roky/

$$V_g = 4/3 * 3,14 * (1,5 * 10^6)^3 = 4,19 * 3,375 * 10^{18} = 14,1 * 10^{18}$$

Počet galaxií ve vesmíru V_v/V_g

$$\text{a) } p = 1,52 * 10^{11} = 152 \text{ miliard}$$

$$\text{b) } p = 0,78 * 10^{12} = 780 \text{ miliard}$$

Poznámka : V diskovitém vesmíru je galaxií až o několik řádů méně.

8) Výpočet hmotnosti neutrina

a) Z porovnání s elektronem

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

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

b) Přepočít přes základní fyzikální jednotky

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

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

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

9) Váha všech reliktních neutrin ve vesmíru

Předpoklady :

- velikost vesmíru 13,75 miliard sv.roků z toho hmotná část cca 8 miliard sv.roků

- světelný rok = $9,46 * 10^{15} \text{ m}$

- hustota reliktních neutrin ve hmotné části $340 / \text{cm}^3 = 3,40 * 10^8 / \text{m}^3$

- hustota reliktních neutrin v neutrinové části vesmíru cca $3400 / \text{cm}^3 = 3,40 * 10^9 / \text{m}^3$

- hmotnost neutrina $0,32 \text{ eV}/\text{cm}^2 = 5,71 * 10^{-37} \text{ kg}$ ve hmotné části vesmíru

- hmotnost neutrina cca $1,0 \text{ eV}/\text{cm}^2 = 1,78 * 10^{-36} \text{ kg}$ v neutrinové a fotonové části vesmíru

(Pozn.: Včetně potenciální složky. Jsou v průměru 3x dále od středu vesmíru než my.)

Výpočet :

- objem koule 1 sv.roku = $4/3 * 3,142 * (9,46 * 10^{15})^3 = 3,55 * 10^{48} \text{ m}^3$

- objem hmotné části vesmíru = $(8 * 10^9)^3 * 3,55 * 10^{48} = 1,82 * 10^{78} \text{ m}^3$

$V_m \dots$ počet reliktních neutrin ve hmotné části vesmíru = $3,40 * 10^8 * 1,82 * 10^{78}$

$$V_m = 6,19 * 10^{86}$$

$M_m \dots$ hmotnost reliktních neutrin ve hmotné části vesmíru = $6,19 * 10^{86} * 5,71 * 10^{-37}$

$$M_m = 3,53 * 10^{50} \text{ kg}$$

- objem nehmotné části vesmíru = $(13,753 - 83) * 10^{27} * 3,55 * 10^{48} = 7,41 * 10^{78} \text{ m}^3$

$V_n \dots$ počet reliktních neutrin v nehmotné části vesmíru = $3,40 * 10^9 * 7,41 * 10^{78}$

$$V_n = 2,52 * 10^{88}$$

$M_n \dots$ hmotnost reliktních neutrin v nehmotné části vesmíru = $2,52 * 10^{88} * 1,78 * 10^{-36}$

$$M_n = 4,49 * 10^{52} \text{ kg}$$

V porovnání celková hmotnost Slunce = $2 * 10^{30} \text{ kg}$.

10) Výpočet váhy neutrin sluneční soustavy o rozměru 125 000 AU

Sluneční soustavu rozdělíme na pásy : 1.pás zahrnuje oblast kolem Země o průměru 2 AU

Další předpoklady :

sluneční soustava dosahuje do 125 000 AU, 1 AU = 1,496 * 10¹¹ m

předpokládaná hmotnost neutrina = 0,32 eV/c² = 5,71 * 10⁻³⁷ kg

hustota slunečních neutrin v pásmu Země (2 AU) = 100 . 10⁹/cm³ = 1 * 10¹⁷ /m³

Výpočet :

V... objem oblasti 2 AU = 3,14 * 4/3 * (2 * 1,496 * 10¹¹)³ = 4,19 * 26,8 * 10³³

V = 11,22 * 10³⁴ m³

Množství neutrin v kulové oblasti 2 AU = 1 * 10¹⁷ * 11,08 * 10³⁴ = 1,11 * 10⁵²

Množství neutrin v diskové sluneční soust. = 1/10 * 1,11 * 10⁵² * 125/2 * 10³ = 6,94 * 10⁵⁵

Mn...celková hmotnost slunečních neutrin v disk. sluneční soust. = 6,94 * 10⁵⁵ * 5,71 * 10⁻³⁷

Mn = 3,96 * 10¹⁹ kg

V porovnání celková hmotnost Slunce = 2 * 10³⁰ kg.

11) Výpočet gravitační hmotnosti neutrin sluneční soustavy vzniklých za 4 miliardy roků

předpoklady : v pásmu 2 AU je hustota neutrin 60 miliard v cm³ tj 6*10¹⁶ v m³

$$1 \text{ AU} = 1,496 * 10^{11} \text{ m}$$

$$1 \text{ sv.rok} = 9,46 * 10^{15} \text{ m}$$

$$\text{gravitační hmotnost neutrina} = 0,32$$

$$\text{eV/c}^2 = 5,71 * 10^{-37} \text{ kg}$$

V... objem oblasti 2AU kolem slunce s hustotou neutrin přibližně jako na Zemi

$$V = 4/3 * 3,14 * (2*1,496 * 10^{11})^3 = 4,19 * 26,78 * 10^{33}$$

$$V = 11,22 * 10^{34} \text{ m}^3$$

$$\text{počet neutrin v pásmu 2 AU} = 11,22 * 10^{34} * 6 * 10^{16} = 6,73 * 10^{51} \text{ ks}$$

M2... celková hmotnost slunečních neutrin v pásmu 2 AU

$$M2 = 6,73 * 10^{51} * 5,71 * 10^{-37} = 3,84 * 10^{15} \text{ kg}$$

M4 ... celková hmotnost slunečních neutrin v oblasti 4 mld roků (za dobu vyzařování slunce)

$$M4 = 4 * 10^9 * 9,46 * 10^{15} / (2*1,496*10^{11}) * 3,84 * 10^{15} = 4,86 * 10^{29} \text{ kg}$$

V porovnání celková hmotnost Slunce = 2 * 10³⁰ kg.

Použitá literatura

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 Havking „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?“
Vladimír Wagner „Co to je a jaké jsou vlastnosti kvark-gluonového plazmatu?“
Robert P. Kirshner „Výstřední vesmír“

Poznámka :

Vzhledem k tomu, že popisovaná teorie se liší od oficiální vědecké teorie, je uvedená literatura využívána často jako důkaz dočasné pravdivosti vědeckých řešení v oblasti vzniku a fungování vesmíru.

Více zde: <https://kvantovy-vesmir.webnode.cz/>