

Pojetí prostoru

Václav Dostál

Úvod

Pojem prostoru je mnohoznačný, a proto při setkání s ním musíme na jeho význam počkat na souvislosti, v nichž se vyskytuje. V tomto textu si všimneme jen dvou různých významů, které se vyskytují ve fyzice – matematický (geometrický) prostor a skutečný (fyzikální) prostor. Matematický prostor slouží k popisu jevu a z tohoto důvodu **musí** být prázdný, zatímco fyzikální prostor je zaplněný různými formami energie/hmoty, z nichž jednou jsou naše těla.

Nejsrozumitelnější geometrický prostor je třírozměrný, který má tři rozměry: délku, šířku a výšku. Můžeme si jej přirovnat k místnosti, v níž se nalézáme, a určovat polohu nějakého tělesa (např. svého těla), ovšem zjednodušeného na bod. Zvolíme počátek, odkud polohu toho bodu měříme – což bude zpravidla dolní levý roh „naší“ místnosti. Avšak obsah místnosti už neuvažujeme – geometrický prostor pokládáme za prázdný. Tento prostor **nemůže** obsahovat nějakou energii/hmotu a je tedy **nehmotný**. Hustotu – definovanou jako podíl hmotnosti objemem – takového prostoru nemůžeme zjistit žádným hustoměrem nebo výpočtem z uvedené definice.

Avšak slovo „prostor“ se často používá ve vztahu k vesmíru, jehož objem je zabírán hvězdami, galaxiemi, dalšími hmotnými objekty jako jsou např. kvasary, mezihvězdným prachem a plynem. Ovšem samotné vyjmenované objekty zaujímají poměrně málo místa a přesto prostor mezi nimi **není prázdný**, ale je vytvářen **vakuum**. Fyzikální vakuum už dlouho za prázdnotu **považováno není**. Mezigalaktický prostor se však naneštěstí při úvahách o rozpínání za prázdný **považuje**.

Zdůrazňuji, že fyzikální čili reálný prostor, je nejen hmotný (nejen, že má energii), ale je také strukturní, je kvantován. Energie, zcela v Einsteinově duchu, je v některých místech „nahuštěna“ a tvoří tak nám známé částice či tělesa, v jiných místech je rozestřena a tvoří tedy pole (nám méně pochopitelné). Ve vesmíru neexistuje ani jediné místo nebo dokonce „bod“, kde by přítomna energie nebyla. Fyzikální prostor **musí** obsahovat energii/hmotu a nelze jej tedy – v úvahách o gravitaci a rozpínání – ztotožnit s geometrickým prostorem, který naopak nic obsahovat **nesmí**.

V následující kapitole proberu geometrický prostoročas, o reálném prostoru pak bude řeč až potom.

1. Prostoročas

1.1. Prostoročas v Einsteinově teorii relativity

Častým případem geometrického prostoru je tzv. **prostoročas**, který Einstein převzal od Minkowského. První tři rozměry zůstávají z třírozměrného prostoru, ve čtvrtém se objevuje čas, ale **v součinu** s rychlostí (světla). Vzpomeňme si na nepřesnou fyzikální definici: „dráha se rovná rychlost krát čas“. Čtvrtý rozměr Einsteinova prostoročasu je také prostorový (délkový), stejně jako ostatní tři. Ve skutečnosti jde o „prostoročasové kontinuum“, tedy o souvislý čtyřrozměrný prostor. Takový prostor si neumíme představit, a proto často svůj třírozměrný prostor v obrázku nahrazujeme rovinou nebo zakřivenou plochou a čtvrtý rozměr kreslíme jako svislou osu. V takovémto prostoru se můžeme myšleně pohybovat i „dolů“, tzn. do „minulosti“ (ovšem násobené rychlostí světla). Zatímco v reálném prostoru se můžeme pohybovat vpravo i vlevo, dopředu i dozadu, nahoru i dolů, v reálném čase se pohybovat do minulosti **nemůžeme**.

Toto tvrzení nyní porovnejme s citátem z <https://cs.wikipedia.org/wiki/Časoprostor>: „**Časoprostor** nebo **prostorčas** je fyzikální pojem z teorie relativity sjednocující prostor a čas do jednoho čtyřrozměrného objektu. Čas hraje roli čtvrtého rozměru a je oproti zbylým třem prostorovým rozměrům význačný (například tím, že v něm lze pohybovat jen jedním směrem). V obecné teorii relativity je časoprostor obecně zakřivený. ... Jednotlivé body časoprostoru nazýváme **události**.“

Wikipedické tvrzení o čtvrtém rozměru, které se ovšem opakuje i jinde, není správné. Čas **nehraje** roli čtvrtého rozměru, ale tím čtvrtým rozměrem je **součin** ct – jak je uvedeno výše. Polohu **bodu** (jímž nahrazujeme celé těleso) nyní určujeme čtyřmi souřadnicemi: x, y, z, ct neboli x_1, x_2, x_3, x_4 , kde $x_4 = ict$, kde i je imaginární jednotka (viz konec oddílu 1.1). To, že bod nyní pojmenujeme jako událost, je věcí onoho **pojmenování**. Takto to chápe i artemis.osu.cz:8080/artemis/uploaded/163_STREP_04.doc: „...čtyřmi souřadnicemi x_1, x_2, x_3, x_4 je jednoznačně určen **bod** (bodová událost) v **abstraktním** čtyřrozměrném prostoru – tzv. Minkowského **prostorochasu**.“ I když se v předchozí větě píše: „Každá událost musí tedy být popsána třemi prostorovými a jednou **časovou** souřadnicí.“ Čtvrtá souřadnice je **rovněž** prostorová.

Uvedené lze upřesnit citátem z [https://cs.wikipedia.org/wiki/Událost_\(teorie_relativity\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Událost_(teorie_relativity)):

„Každý **bod** **prostorochasu** představuje jednu událost. Ve speciální teorii relativity jsou událostmi jednotlivé **body** Minkowského **prostorochasu**. **Poloha** události je tedy určena čtyřvektorem v kartézských souřadnicích: $X' = (ct, x, y, z)$.“ (Zde místo známějšího indexu pod písmenem – např. x_4 – je použit index nad písmenem: x^μ . Je nutné dodat, že index μ může nabývat **jen** čtyř hodnot: 1, 2, 3, 4).

V předchozím citátu (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Časoprostor>) je řeč o pohybu časem. To je ovšem pohyb **reálný**, ve skutečném času, jen do budoucnosti, zatímco myšlený čili **abstraktní** pohyb v Minkowského-Einsteinově **prostorochasu** ve směru čtvrté souřadnice ct je možný oběma orientacemi – ve směru toku času i **proti** němu (ovšem násobeného rychlostí c). Takže ve wikipedické definici se **zaměňuje** abstraktní čtyřrozměrný prostor se skutečným třírozměrným prostorem, kde se **nedovoluje** cesta do minulosti – od následku události k její příčině.

Mezi Einsteinovým **prostorochasem** a naším **prostorem** a **časem**, jejímiž jsme součástí, jsou tedy rozdíly: Einsteinův **prostorčas** je fiktivní, náš **prostor** je reálný, v Einsteinově **prostorochasu** můžeme cestovat do „minulosti“, v našem skutečném času do minulosti cestovat nejde, geometrický prostor je prázdný, skutečný prostor je vyplněný energií a hmotou. Navíc: Einsteinův **prostorčas** je kontinuální, plynulý, kdežto reálný prostor i čas je kvantovaný – jeho rozměry mohou nabývat jen některých hodnot. O této poslední vlastnosti pojednám v následující kapitole.

„Pro zachování stejného rozměru všech čtyř souřadnic x_1, x_2, x_3, x_4 má časová souřadnice tvar $x_4 = ict$, kde i je imaginární jednotka, a c je rychlost světla ve vakuu. Podle Minkowského je svět čtyřrozměrným souborem bodových událostí o prostorochasových souřadnicích $x_1 = x, x_2 = y, x_3 = z, x_4 = ict$ “

Třetí zdroj (artemis.osu.cz:8080/artemis/uploaded/163_STREP_04.doc) a podobně také <https://cs.wikipedia.org/wiki/Časoprostor> píše: „Doplníme-li časovou souřadnici o imaginární jednotku, tzn. časovou souřadnici vyjádříme jako ict , lze vzdálenost vyjádřit vztahem“

$$\Delta s^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2 - c^2(t_2 - t_1)^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - c^2 \Delta t^2$$

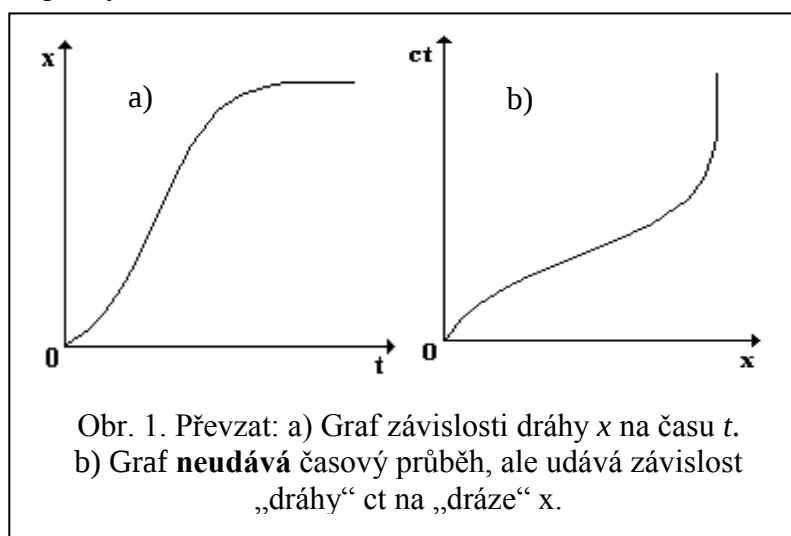
U čtvrtého rozměru **nejde o prostou náhradu** času t součinem ct , jen „pro zachování stejného rozměru všech čtyř souřadnic“. Geometrický čtyřrozměrný prostor (zvaný prostoročas) **musí** mít všechny rozměry prostorové – bez předpokladů.

Pro laiky dodávám, že je použit symbol Δ jako náhrada rozdílu: $\Delta x = x_1 - x_2$, atd., takže $\Delta s^2 = (\Delta x^2 - \Delta y^2 - \Delta z^2)$; imaginární jednotka $i = \sqrt{-1}$; $i^2 = -1$. Doplnění čtvrtého rozměru (čtvrté souřadnice) **imaginární** jednotkou ještě více zvýrazňuje **abstraktnost** prostoročasu.

Název „prostoročas“ v sobě skrývá přednost i nevýhodu. Označuje spojení prostoru s časem, ale současně zavádí na špatnou cestu při záměně délky (součinu ct) uvádí čas.

1.2. Grafické znázornění pohybu a prostoročasu

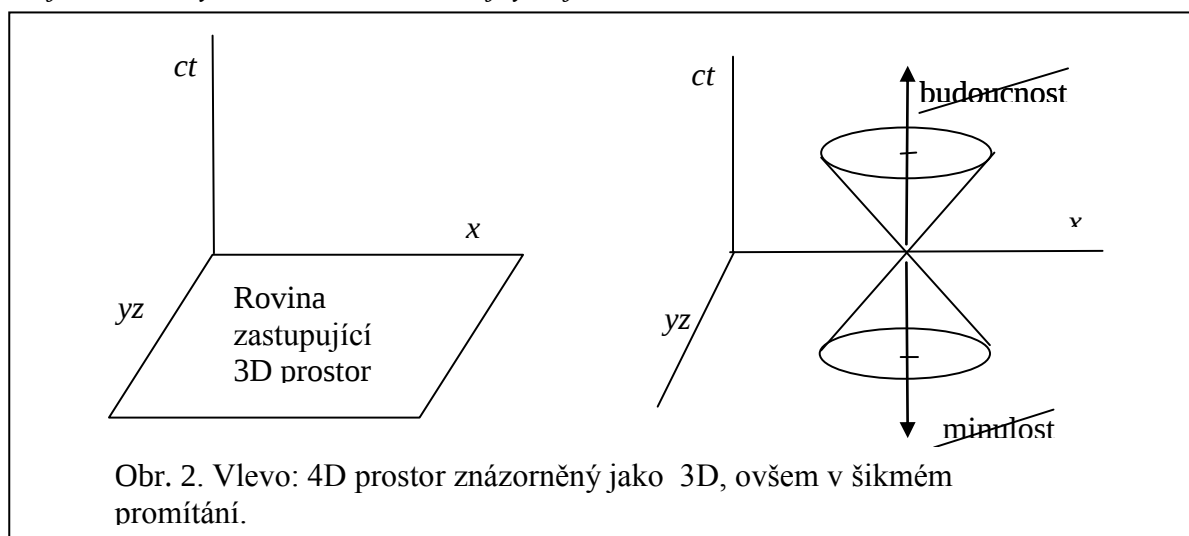
K tomuto tématu jsem vybral část webových stránek Jaroslava Reichla, středoškolského učitele oceněného Zlatým Amosem. Tu část lze vyhledat pod názvem „Prostoročasové diagramy :: MFF“



Nyní si všimněme běžného grafického znázornění časového průběhu nějakého fyzikálního děje, konkrétně pohybu jednoho z bodů (nerotujícího) tělesa – obvykle hmotného středu – letícího prostorem po přímce. Podle obr. 1a (což je převzatý obr. 27 z uvedené stránky) se hmotný střed tělesa – a tedy i celé těleso – nejprve pohybuje zrychleně (podle křivkové závislosti), potom rovnoměrně přímočaře (podle

přímkové závislosti), potom zpomaleně (další křivková závislost) a nakonec se zastaví (kdy vodorovná přímka ukazuje, že těleso neuletělo žádnou cestu x , zatímco čas plyne dál).

Pan Reichl výslovně uvádí: „Uvažujeme-li pohyb tělesa pouze po přímce, pak se na vodorovnou osu nanáší souřadnice x , na osu svislou pak nikoliv čas t , ale hodnota součinu ct . Tak jsou hodnoty na obou osách ve stejných jednotkách.“



Potom ovšem nejde o grafy stejného druhu, ten první (obr. 1. a) je pohybový čili kinematický. Ten druhý graf (obr. 20. b) je závislost dráhy x na součinu ct , tedy na dráze ct – nakreslená s přehozenými osami, nebo je to závislost dráhy ct na dráze x , nakreslená obvyklým způsobem.

Běžné a pochopitelné zobrazení čtyřrozměrného (4D) prostoru je na obr. 2 vlevo. Zde 3D zastupuje vodorovná rovina, ovšem kreslená v šikmém promítání. V pravé části je doplněn tzv. světelný kužel, (což je také upravený obr. 32 dané stránky, s doplněnými slovy udávajícími čas, jak se o horním kuželu mluví jako o budoucím a o dolním kuželu jako o minulém).

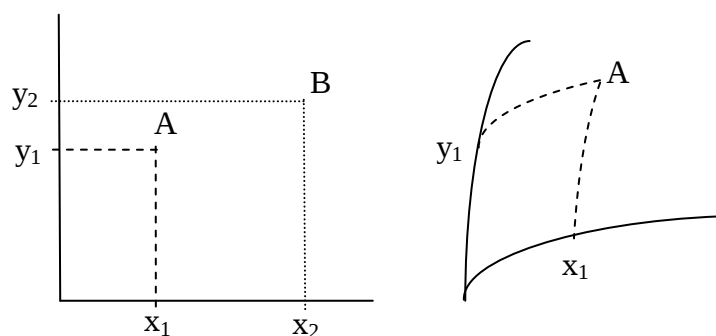
Kdyby svislá osa byla časová (t), potom by orientace nahoru **znamenal**a budoucnost a orientace dolů minulost. Když však je svislá osa součin ct , pak tomu tak **není** a proto jsou slova „minulost“ a „budoucnost“ na obrázku škrtnuta.

Při znázornění časového průběhu fyzikálního děje (v kinematickém grafu) se na jednu osu nanáší délka **znázorňující** čas. Zde nahrazujeme sekundy délkami (např. centimetry). Takové znázornění jenom vysvětluje časový průběh daného děje, ne však děj samotný. Např. kinematickým grafem volného pádu je parabola, ale těleso padá po přímce. Osu zastupující čas, zvanou časová osa, **nemůžeme** zaměnit za osu znázorňující součin ct .

Nesprávnost záměny dvou veličin, času t za „dráhu“ ct či naopak, opakují. To proto, že k této záměně bohužel často dochází! V onom světelném kuželu se (myšleně!) můžeme „pohybovat“ po jeho povrchu, tj. rychlostí světla c , nebo uvnitř kužele rychlostí menší, ale vždy jde o „námi“ projitou „dráhu“ = součin času a rychlosti a ne o čas. V daném zobrazení se **taxativně** zakazuje „pohyb“ vně světelného kužele, který by znamenal rychlost vyšší než světelnou. Poněvadž ovšem jde o „pohyb“ v prázdném (geometrickém) prostoru, jediným důvodem takového zákazu je modelování reality. Reálně se může rychlostí světla pohybovat jenom elektromagnetické záření a tělesa se vždy musejí pohybovat rychlostí menší. Při rozpínání prostoru se ve standardním přístupu naopak takový pohyb výslovně dovoluje! Říká se, že prázdný prostor se nadsvětelnou rychlostí rozpínat **může**.

1.3. Prostorčasový interval

Vzdálenost mezi dvěma body („událostmi“) čtyřrozměrného Minkowského prostoročasu $s_2 - s_1$ (kde s_2 je souřadnice = vzdálenost od počátku dosažená později, a s_1 dříve dosažená) označíme podle obvyklé dohody Δs nebo ds . Symbol Δ přitom označuje velmi malou, ale měřitelnou změnu, symbol d pak označuje „nekonečně“ malou změnu. Uvedená změna se také nazývá „úsek“ nebo „**interval**“.



Obr. 3. Přímocará souřadnice x, y (vlevo) i křivočará souřadnice (vpravo) udávající délku. Přitom y může být rovno součinu ct .

Takže prostorčasový interval vyjádříme:

$$\Delta s^2 = \Delta x^2 + \Delta y^2 + \Delta z^2 - c^2 \Delta t^2 \quad (1)$$

$$\text{nebo } ds^2 = dx_1^2 + dx_2^2 + dx_3^2 + dx_4^2, \text{ kde } x_4 = ict \quad (2)$$

Takto lze prostorčasový interval vyjádřit v eukleidovském („plochém“) prostoru, kde všechny souřadnice jsou přímky. Obecně ovšem můžeme uvažovat zakřivený prostor, kde

souřadnice jsou křivky (např. kružnice). Příkladem zakřiveného dvourozměrného (2D) prostoru je povrch koule, zatímco 2D plochý prostor = rovina.

Z důvodu možnosti zakřiveného prostoru bývá zvykem rovnici (1) psát ve tvaru

$$\Delta^2 = \eta_{\kappa\lambda} \Delta^\kappa \Delta^\lambda \quad (3)$$

a rovnici (2)

$$ds^2 = \eta_{\kappa\lambda} dx^\kappa dx^\lambda \quad (4)$$

Tyto tvary jsou stručnější, ale pro laiky zakrývají totožnost všech čtyř rozměrů jako prostorových, vyjádřitelných v **délkových** jednotkách. Přitom nezáleží na tom, zda délku nanášíme na přímku nebo na křivku, pořád jde o délku neboli prostorovou veličinu.

1. 4. Geometrický prostoročas versus fyzikální prostor a čas

V 6. kapitole knihy „Gravitace“ B. Clegg (Clegg, B., Gravitace, Academia Praha 2015) píše o významné změně, přinesené A. Einsteinem jeho Obecnou teorií relativity.

Připomeňme si, že východiskem obecné relativity byl princip ekvivalence, který říká, že nelze rozeznat účinky rovnoměrně zrychleného pohybu od účinků gravitace. Pozorovatel uvnitř kosmické lodi, jež nemá žádný výhled do okolního prostoru, je tlačěn k „podlaze“ vlivem tíhy či gravitace nebo vlivem zrychlování kosmické lodi, letící „vpřed“ (kde by pozorovatel vnímal „strop“).

Tvrdí se, že Einstein Newtonovu gravitační sílu nahradil deformací prostoročasu. B. Clegg to vyjádřil slovy: „Podle obecné relativity není gravitace ani tak jedna hmota působící na jinou, jako hmota působící na **mezilehlý** prostoročas.“

Působení „hmoty“, tedy hmotného **tělesa**, na prostoročas je Einsteinem **popsáno** jako deformace prostoročasu. Rovnice, které takto vztahují gravitaci a prostoročas, lze zestručnit do jediného řádku:

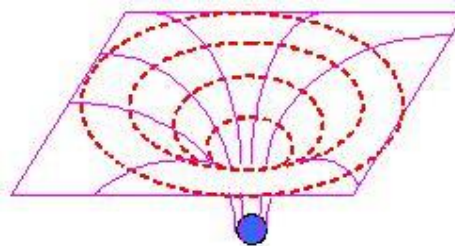
$$G_{\mu\nu} + \Lambda g_{\mu\nu} = (8\pi G / c^4) T_{\mu\nu} \quad (5)$$

Neuveďte, co jednotlivá písmena znamenají. Jen upozorním na G v závorce – na známou Newtonovu gravitační konstantu. Z té čtenář vytuší, že rovnice spojuje gravitaci s prostorem. Daleko srozumitelnější bude Cleggův model prostoročasu jako pružné blány: „Když nějaký objekt s nenulovou hmotností položíme na pryžovou blánu prostoročasu, bude výsledkem **deformace** blány.“ [Wikipedické heslo „Obecná teorie relativity“](#) to vysvětluje takto: „Umístíme-li těžký předmět (např. bowlingovou kouli) na trampolínu, vznikne v ní prohlubeň, která povrch trampolíny zakřivuje. Obdobně přítomnost velkého množství hmoty zakřivuje ve svém blízkém okolí časoprostor. Je-li přitom těleso hmotnější, zakřivuje časoprostor ve větším rozsahu a více.“ Viz obr. 4.

Clegg píše: „Představte si, že na pryžové bláně máte velkou **těžkou** kouli, která v bláně vytvoří velkou prohlubeň. Poblíž okraje prohlubně položíte malou kuličku a pustíte ji. Ložisková kulička se **kutálí** dolů z kopce.“

„S touto představou je však potíž. ... V beztlížném stavu by ložisková kulička prostě jen stála na místě ve svém gravitačním důlku a tvrdohlavě by ignorovala větší prohlubeň vytvořenou velkou koulí.“

Jestliže si připomeneme, že výraz „gravity“ (gravitace) znamená také tíhu nebo tíhnutí, pak je v oné představě odůvodnění kruhem: Těžká koule (představující např. Slunce) svou tíhou neboli gravitací deformuje prostoročas. Deformovaný (prohnutý) prostoročas by měl způsobit skutální lehké kuličky (modelující např. Zemi) čili vyvolat



Obr. 4 Běžný model zakřivení prostoročasu tělesem

gravitaci. Stručně řečeno, gravitace vyvolává gravitaci nebo příčinou gravitace je gravitace. Proto B. Clegg píše: „*Použít gravitaci k vysvětlení gravitace znamená zdůvodnění **kruhem**. A to nemá cenu.*“

Podle pana profesora je to způsobeno záměnou, v níž místo prostoročasu uvažujeme pouze prostor. „*Celkově si model s pryžovou blánou vede pozoruhodně dobře, budeme-li mít na paměti, že je třeba deformovat **prostoročas**, nikoli pouze prostor. To je nutné, aby teorie obecné relativity fungovala.*“

Výraz „prostoročas“ je zestručnění dvou slov – „**prostoročasové kontinuum**“. Tento fiktivní útvar vznikl jako zobecnění geometrické (tj. matematické) pomůcky, popisu umístění tělesa, zjednodušeného na hmotný bod, někde v prostoru myšlené místnosti. Přitom samotný bod a ještě k tomu „hmotný“ je fikce. Příмка – další myšlený útvar – je jednorozměrné kontinuum, rovina – opět fiktivní útvar – je dvojrozměrné kontinuum, prostor (nutně omezený, např. místnost) je trojrozměrné kontinuum. Vyšší – nepředstavitelný – útvar je čtyřrozměrné prostoročasové kontinuum.

Všechny uvedené geometrické „objekty“ mají své rozměry rozděleny nějakým měřítkem. Jsou tak popisovány jako soustava souřadnic. Např. trojrozměrný prostor má tři souřadnice, navzájem k sobě kolmé. Poloha bodu je pak – vzhledem k tzv. počátku, tj. bodu, odkud souřadnice vycházejí – jednoznačně určena třemi čísly. Tato čísla udávají vzdálenost od počátku, nejčastěji v pořadí vpravo, dopředu a nahoru.

Einsteinův prostoročas má čtyři souřadnice, tři známé: délku, šířku, výšku a ta čtvrtá, která je k těmto třem „kolmá“ je **součin** rychlosti světla a času (přesněji časového okamžiku). Opakuji, že součin rychlosti a času je „dráha“ neboli vzdálenost. Také opakuji: Takže čtvrtou souřadnicí není čas, ale jeho součin s rychlostí (světla), který je stejně jako tři ostatní měřen **délkovými** jednotkami (metry). Čas zahrnuje, ale čas to není! Výraz „prostoročas“ (nebo „časoprostor“) mate i renomované fyziky. Pan profesor to vyjadřuje slovy. „*my (a zřejmě i někteří profesori fyziky) máme **potíže** si to srovnat v hlavě.*“

Prostoročas obecné relativity je vlastně **geometrický** či matematický **prostor** se čtyřmi rozměry. V matematice máme obecně n-rozměrné prostory, které používáme k matematickým popisům. Přitom si nikdo (ani ti matematici) prostor s více než třemi rozměry neumí představit a tedy jej nakreslit.

Prostor, o který se zde jedná, ve skutečnosti neexistuje! Je to pouze geometrická pomůcka. Naproti tomu prostor, jehož jsme my všichni součástí, fyzikální prostor, je principiálně docela něco jiného. Geometrický prostor je **fiktivní**, fyzikální prostor je reálný.

Vyjádřením, že těleso, „hmota“, zakřivuje prostoročas, což se modeluje průhybem pružné blány, jaksi mimoděk onomu prostoročasu také přiřkneme **hmotnost**. Přece něco konkrétního nemůže prohýbat **abstraktní** pojem. Těžká koule nemůže prohýbat rovinu, myšlený útvar. Obrázek, v němž použijeme příměru průhybu pružné blány hmotnou koulí, názorně vysvětluje pouze **matematickou rovnici**! V našem případě jde o Einsteinovu gravitační rovnici. Místo málo srozumitelných matematických „hieroglyfů“ použijeme nákres. Avšak pozor! Pořád jde o **fikci**! Takové znázornění může pomáhat laikům porozumět složitým vztahům, vyjádřených matematickou formou. Jenže může také zavádět. To také bohužel mnohdy dělá! Laici – a také někdy renomovaní odborníci – ztotožní matematický popis, třeba vyjádřený geometrickým nákresem, za realitu. Popis je **zaměněn** za podstatu.

Působení gravitace může být popsáno matematicky (nebo geometricky), ale tento popis není vysvětlením fyzikální podstaty gravitace. Gravitační pole, údajně **buzené** tělesem, **nemůže** reálně či fyzikálně deformovat geometrický útvar, prostoročasové kontinuum.

Další rozdíl: Reálný prostor je svou podstatou od geometrického odlišný. Zatímco geometrický či matematický prostor je kontinuum, skutečný prostor je přetržitý, diskontinuální. Lze si představit libovolně malou část geometrického prostoru, přechod od

jednoho bodu tohoto prostoru k jinému je plynulý. Jinak řečeno vzdálenost mezi dvěma místy tohoto prostoru může být zcela libovolná. V případě reálného prostoru tomu tak není!

Za nejmenší už nedělitelnou část reálného prostoru se považuje Planckova délka. Je dána:

$$l_P = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \approx 1,616 \cdot 10^{-35} \text{ m} \quad (6)$$

V tomto vztahu je $\hbar = h/2\pi$ redukovaná Planckova konstanta, G je Newtonova gravitační konstanta a c je rychlost světla. Planckova délka je maličká (řádu -35), ale nulová není. Jestliže neexistuje menší délka, je (reálný) prostor kvantovaný.

Časovou a prostorovou proměnlivost si můžeme představit úplně jinak. Jestliže použijeme modelu blány jako modelu prostoročasu, pak postupujme následovně. Pružná blána at' **kmitá**. Jde o určitou obdobu blány bubnu nebo obdobu činelu. Na kmitající bláně bubnu (nebo činelu) vznikají kmitny a uzly, které vyvářejí známé interferenční obrazce. Nasypeme-li malá zrníčka (např. mák) na kmitající blánu bubnu, hned ony obrazce můžeme pozorovat. Zrníčka se soustředí do míst, kde jsou uzly, tedy místa, která nekmitají.

Náš model ukazuje, že částčky látky **nemohou** být v prostoru kdekoli. Musíme ovšem předpokládat, že tento prostor kmitá. Zatímco v kmitnách může existovat jenom pole, hmota ve formě látky může existovat pouze tam, kde jsou uzly. Zatímco pole můžeme považovat jakoby za nepřetržité, látka může existovat jen v určitých místech.

Jak si však představit kmitání času? Můžeme předpokládat, že půjde o periodickou změnu **kmitočtu**. V určitých místech našeho prostoro-času budou pomyslné kosmické hodiny „tikat“ rychleji, v jiných místech pomaleji. Někde budou svoje „tikání“ měnit maximálně – to budou časové kmitny, jinde nebude změna „tikání“ žádná – to budou uzly.

Náš reálný prostoro-čas tedy **kmitá**, neboli osciluje. Jednak se periodicky mění prostorové amplitudy, jednak časové. Současně ovšem celý tento prostoro-čas – pro jednoduchost – kamsi přímočaře letí. Jinak řečeno, tak kde byly kmitny, jsou za chvíli uzly a naopak. Tento popis platí přesně jen pro základní pole, jež neobsahuje další formy fyzikální reality.

Takovéto pojetí splňuje Cleggův „požadavek“: *„Konec konců je velice pravděpodobné, že z pokusu podchytit kvantový přístup ke gravitaci vzejde **prostoročas**, který bude sám **kvantovaný**: prostoročas, který bude spíš digitální než analogový, rozdrobený na „atomy“. To zní jako přitažlivá myšlenka, protože tak skončíme se všemi problémy, které vyvstávají z toho, že částice (nebo singularity) jsou bezrozměrné body.“*

Také je splněno: *„Na důsledcích kvantovaného prostoročasu se vědci dosud zcela neshodnou, ale podle některých existuje způsob, jak bychom mohli **rozlišit** mezi prostoročasem, který je kvantovaný, a prostoročasem, který je spojitý.“*

1. 5. Rozpínání prostoru

V současné kosmologii se tvrdí, že se prostor rozpíná a že důsledkem tohoto rozpínání (mj.) je růst vlnové délky světla ze vzdálených objektů čili rudý posuv jejich spektra. Nejvzdálenější objekty ovšem vykazují tak velký rudý posuv, že vychází rychlost jejich vzdalování – spolu s prostorem – větší než rychlost světla. To se obhájí tím, že objekty (např. galaxie) se samy nerozpínají, jen se rozpíná prostor. Tento prostor se považuje za prázdný, jehož rozpínání může probíhat i nadsvětelnou rychlostí.



Obr. 5. Standardní představa (převzato): Nafukovaný balón jako model expandujícího vesmíru.

Nehledě na to, že galaxie jsou tímto rozpínáním „vlečeny“ a že se tudíž také pohybují touto rychlostí, je nutné zdůraznit, že prostor mezi galaxiemi (a jinými objekty) **není** prázdný. Není to geometrický (matematický, fiktivní) prostor, který neobsahuje vůbec nic! Je to fyzikální prostor, který nejen, že obsahuje energii/hmotu, ale je jí **vytvářen**! Toto tvrzení opakuji a ještě opakovat budu, neboť záměna geometrického prostoru s fyzikálním je hluboce „zakořeněna“.

Často se uvedené rozpínání přirovnává k nafukování balónu. Viz obr. 5. Povrch balónu zastupuje **3D** prostor, který se rozpíná **do 4D** prostoru představovaného (celým) balónem. Spirální a eliptické galaxie se přitom samy nerozpínají, mají pořád tutéž velikost. Ale vzájemně se od sebe vzdalují, a pokud jsou od sebe hodně daleko, tak nadsvětelnou rychlostí. Jenže ve 4D fiktivním prostoru!

Navíc jsou galaxie u tohoto modelu uvažovány jako osamocené. Ve skutečnosti však vytvářejí shluky neboli hrozny a tyto hrozny jsou seskupeny do obrovských vláken. Vlákná galaxií vytvářejí obrovskou kosmickou síť. Tuto síť lze přirovnat k volejbalové síti, kde mezi vlákny existují velké díry. Kosmická síť není pravidelná, jednotlivá vlákna jsou různě „tlustá“, ale „oka“ mezi nimi jsou a to mnohonásobně větší než ona vlákna. Tato oka se označují jako „voids“ = prázdnoty. Ve skutečnosti zde existuje vakuum či fyzikální prostor a ne prázdný geometrický prostor se čtyřmi prostorovými rozměry a žádným časovým!

1. 6. Rozpíná se prostor reálně?

Chci rozebrat realitu rozpínání prostoru (nebo dokonce „vesmíru“) na základě článku nazvaného „[O relativitě rudých posuvů: Rozpíná se prostor reálně?](https://arxiv.org/abs/1605.08634)“ (https://arxiv.org/abs/1605.08634), který napsal [Geraint F. Lewis](#) 25. 5. 2016.

Uvedený článek začíná: „V hodinách kosmologie se často studentům říká, že fotony se natahují podle rozpínání prostoru, ale nakolik je tento obraz fyzikální? Rozpíná se prostor reálně?“

Už tyto věty mohou být pro někoho provokativní. Narážejí na obvyklé vysvětlení rudého posuvu spektra světla (nebo celého EM záření) ze vzdálených zdrojů právě pomocí rozpínání prostoru. Uvnitř článku autor uvádí kritiku ještě horšího možného výkladu, že prodloužení vlnové délky fotonů vyvolává rozpínání prostoru. Tento výklad je jistě nesprávný, ale když si připomeneme domnělou existenci temné energie, kterou bychom mohli uvažovat jako nějaké „temné“ fotony, které onu temnou energii vytvářejí, nebudeme od toho nesprávného výkladu daleko.

Pan profesor v útoku na nesprávnou představu napínání fotonů rozpínajícím se prostorem a na samotnou myšlenku rozpínání pokračuje níže:

„Kosmologičtí obři Martin Rees and Steven Weinberg nám říkají: „... jak se může prostor, který je **naprosto prázdný**, rozpínat? Odpověď je: **prostor se nerozpíná**. Kosmologové někdy mluví o rozpínajícím se prostoru, ale měli by to znát lépe.“ Takže **experti nám říkají, že prostor se nerozpíná!**“

Nejen tedy, že neplatí, že „zdrojem rudého posuvu je rozpínání prostoru, který „napíná“ fotony“, ale dokonce neplatí ani samotné rozpínání prostoru. Otázku, kterou podle autora klade M. Rees a S. Weinberg, lze přeměnit na tvrzení, že přece prázdnota, prázdný prostor, který neobsahuje vůbec nic, nemůže svým rozpínáním obsahovat ještě **méně než nic**.

G. F. Lewis dále rozbírá tři údajně různé rudé posuvy, Dopplerův, gravitační a kosmologický. Dopplerovský rudý posuv je způsoben vzdalováním zdroje v netečném prostoru. Při kosmologickém posuvu jde o údajné rozpínání prostoru samotného. Tento prostor ovšem s sebou „vleče“ všechny zdroje (např. galaxie). Nelze měřit posuv prostoru, měříme opět posuv způsobený zdroji, které se vzdalují, tentokrát současně s prostorem.

Prostor opět nehraje žádnou roli. Na prostoru nezáleží, ať už se zdroje vzdalují skrze něj nebo ať už se vzdalují současně s ním!

Počáteční tvrzení, že jednotlivé druhy posuvů „*se [jenom] jeví jako různé fyzikální procesy a ovládané zcela odlišnými rovnicemi*“ potom dokládá podrobným rozбором gravitačního posuvu, při jeho porovnání s rudým posuvem uvnitř zrychlující se rakety.

Při dostatečně velkém zrychlení rakety (ve volném prostoru) by se zdola vyslaný modrý foton stal u vrcholu rakety červeným. Nastává podobný posuv jako v pokusu Pounda a Rebky na Harvardské věži, kdy musely nahoru vyslané fotony „šplhat“ v gravitačním poli Země.

Podle principu ekvivalence můžeme rudý posuv vlivem gravitačního pole nahradit vlivem zrychlování prostoru rakety. To ovšem jde o **popis**, nikoli o (fyzikální) princip vzniku rudého posuvu!

Pan profesor ukazuje, že pro různé pozorovatele v různých souřadných soustavách bude výsledek jejich posudku o posuvu fotonu rozdílný. Pořád ovšem jde o popis, a sice matematický popis. Lze to charakterizovat profesorskými slovy. „Ale, pomocí principu ekvivalence, můžeme vysvětlit tentýž scénář jako existující v uniformním gravitačním poli, a tak může použít přivlastňování prostoročasové metriky k jeho **popisu**.“

Nebo: „Ale když uvažujeme, že rozpínající se prostor je něco **fyzikálního**, něco podobného řece, nesoucí vzdálené pozorovatele rozpínajícím se prostorem, důsledek úvahy o pohybech objektů ve vesmíru, povede k **radikálně nesprávným** výsledkům.“

To všechno, celý výklad v článku, se netýká fyzikální podstaty vzniku rudého posuvu. Jediným vysvětlením v tomto směru je následující zmínka:

„Odstartujeme modrý foton na let vzhůru v gravitačním poli. Při velmi významné změně gravitačního potenciálu bude detekovaný foton na konci svého letu červený. Ale **kde** se vyskytne rudý posuv? Jeví se, že to je plynulý jev u letícího fotonu, který při každém kroku vzhůru **olupuje [oloupává]** foton o trochu energie.“

Toto vysvětlení je vhodné jako výklad kosmologického rudého posuvu, **nezávisle** na jeho popisu. Letící foton předává část své energie „prostředí“, které jej přenáší. Je jasné, že tímto „prostředím“ nemůže být prázdný geometrický prostor. Tento geometrický prostor slouží pouze k popisu (rudého posuvu), ale s (jeho) fyzikální příčinou nemá nic společného. Prázdný prostor nemůže napínat jednotlivé fotony, aby se zvětšila jejich vlnová délka. **Čím** by je napínaly?



Obr. 6. Převzatý i s popiskou: Rozpínající se prostor je užitečný kosmologický **obraz**. Ale **jen obraz a nic víc**. Nevtloukejte jej příliš tvrdě!

Skutečný prostor (nebo fyzikální prostor) mezi jednotlivými galaxiemi není prázdný! Ani když vyjmeme mezigalaktická mračna, rozptýlenou baryonovou hmotu nebo jakékoliv hmotné objekty. Tento prostor je tvořený vakuem neboli kvantovým vakuem, o němž víme,

že to žádná prázdnota **není**! Jestliže budeme ono vakuum považovat za **základní** formu hmoty-energie, můžeme ji prohlašovat za základní vlnění. Toto základní vlnění je nosné, podobně jako „**nosná vlna**“ televizní nebo rozhlasová. Nosná televizní (či rozhlasová vlna) musí být modulována obrazovou a zvukovou vlnou. Samotná nosná vlna nenesé žádnou informaci, teprve modulovaná nosná vlna nese zvukovou a obrazovou informaci. Podobně základní vlnění, které vytváří fyzikální prostor, bude přenášet světlo (EM vlnění) z galaxií až k pozorovatelům na Zemi. Přitom pro televizního diváka nebo pro rozhlasového posluchače není ona nosná vlna sama o sobě detekovatelná, jemu bohatě stačí obrazová a zvuková modulace a vůbec ho ta nosná vlna nezajímá! Podobně je to pro pozorovatele záření ze vzdálených galaxií. Samotnou „nosnou vlnu“ nebude detekovat, bude mu bohatě stačit ona modulující vlna!

Matematický prostor (zvaný „prostorčas“) je něco zcela odlišného od fyzikálního prostoru. Matematický prostor je myšlený čili fiktivní, fyzikální prostor je reálný a tvořený základní fyzikální entitou. Matematický prostor může sloužit k popisu jevu (např. rudého posuvu), kdežto fyzikální „prostor“ tento jev vysvětluje! Pokud tyto dvě různé okolnosti nerozlišíme, dojdeme k nesmyslným závěrům. Jedním z nich je rozpínání prostoru. To trefně autor podkladního článku ironizuje následujícím obrázkem.

Pan profesor Lewis zdůrazňuje, že jde o pouhý obraz nejen v uvedeném obrázku, ale několikrát i v textu. Např. v poslední větě: „... i když obraz vypadá uspokojivě a intuitivně, není to nic více než **obraz** a musíme jej uchopit opatrně.“ Také nepojmenovává vysvětlení modelem, ale jen obrazem.

Na počátku Bůh prvního dne stvořil vakuum (a Zemi) z ničeho a následující dny z této základní „látky“ vytvořil všechno ostatní: rostliny, hvězdy včetně Slunce, zvířata a první dva lidi. Tento výklad se shoduje s výkladem všech kreacionistických kosmologů. A co je hlavní, právě tak nám to říkají první verše Bible. Na jiných místech najdeme, že kosmický prostor Bůh rozvinul podobně jako stanové plátno a také jej takto napnul. To proto, aby se do něj vešly všechny galaxie, všechny kvasary, všechna molekulární mračna a hlavně mezilehlé vakuum! Vesmír byl od počátku ohromný a ne maličký jako elektron a nijak se inflačně nerozpínal a nyní se **nerozpíná** – na svých „okrajích“ dokonce nadsvětelnou rychlostí! Jednotlivé oblasti vesmíru a celý vesmír ovšem kmitají, nic ve vesmíru není v trvalém rozpínání!

2. Vlastnosti fyzikálního prostoru v novém zobrazení světa

2.1. Nové zobrazení světa

1. Dosud se tvrdí, že prostor je pouze **vyplněn** různými formami hmoty. V novém zobrazení je prostor **vytvořen** základním elektromagnetickým vlněním, které se šíří chaoticky všemi směry. Takto pojatý prostor nazveme **základní pole**. Tento základní rozdíl mezi dosavadním a (naším) novým pojetím neumožňuje existenci prázdného prostoru.
2. Základní pole vykazuje svou **hustotu energie**. Tato hustota energie se dá srovnávat s hustotou energie vakua nebo přibližně s tzv. hustotou energie nulového bodu. Místo hustoty energie můžeme použít napětí, které základní pole má.
3. Částice látek jsou koncentrace **elektromagnetické** energie. Navazujeme tak na Einsteinovo pojetí, že částice jsou oblasti prostoru s velkým napětím nebo velkou hustotou energie. Můžeme také říci, že částice (eventuálně tělesa) jsou hmotnostními modifikacemi nebo modulacemi základní energie.
4. Při zjišťování důsledků existence těles (částic) v základním poli je nutno přihlížet nejen k hmotnosti, ale i k **rozprostraněnosti** těles. Veličinou, která vhodně sdružuje oba požadavky, je hustota energie.

5. Záření je modulace základního vlnění. Tato modulace je ovlivňována dynamikou základního pole. Část energie záření se spotřebuje na modulaci tohoto pole, a proto se mění kmitočet tohoto záření a zvyšuje se energie základního pole. Jinými slovy: Záření ze vzdálených hvězdných objektů jeví rudý **polní** posuv.
6. Energie základního pole se může **projevovat** jako hmotnostní koncentrace (částice a tělesa) a jako elektromagnetické záření o různých frekvencích (včetně záření kosmického „pozadí“). Jinými slovy, zákon zachování energie (včetně své hmotnostní formy) podle nového obrazu zahrnuje i přeměny na/ze základní formy (pole).

2.2. Vlastnosti prostoru

Z výše uvedeného zobrazení světa vyplývá funkčnost, tj. aktivní účast prostoru na všeobecném dění. Prostor tu má „nové“ vlastnosti, které umožňují výklad mnoha jevů, sice známých, ale dosud nevysvětlených.

Z koncepce základního pole kromě homogenity a izotropie vyplývá přímo:

- a) Prostor se stále obnovuje, a sice v tom smyslu, že to téhož místa přichází a z něho vystupuje vždy nové základní vlnění.

Touto vlastností je možno vysvětlit zákonitosti u náhodných jevů, např. zákonitost rozpadu aktivních látek.

Připojíme-li k tezi 1. upřesňující předpoklad, že kmitočet ν_0 základního vlnění je **jediný** a k tezi 3. a 5., že modulace základního vlnění vyžaduje sladění oscilátoru s kmitočtem základního pole, tedy **rezonanci**, při níž je ν_0 společným svrchním harmonickým kmitočtem všech modulačních kmitočtů, vyplyne nám následující vlastnost.

- b) Prostor přenáší elektromagnetickou energii v určitých diskrétních kmitočtech, a to po kvantech. To znamená, že existuje selektivita kmitočtů a že záření je kvantové.

Nechť je přenášený kmitočet $\nu = \frac{\nu_0}{n}$ a energie základní vlny E_0 . Modulace vyžaduje změnu n vln základního vlnění, tedy změnu základní energie E_0 , která působí jako odpor pole proti modulaci. Přenášení energie je tomuto odporu nepřímo úměrné,

$$E = \frac{K}{n E_0} \quad (7)$$

Protože pro $n = 1$ je $E = E_0$, je $K = E_0^2$ a

$$E = \frac{E_0}{n}, \quad (8)$$

kde n je celé číslo.

Dosadíme-li $n = \frac{\nu_0}{\nu}$, dostaneme

$$E = \frac{E_0}{\nu_0} \nu = h \nu, \quad (9)$$

kde $h = \frac{E_0}{\nu_0}$ je konstanta, pokud je konstantní základní kmitočet a základní energie E_0 .

Touto rovnicí je vystižena selektivnost základního pole, již tedy můžeme charakterizovat následovně. Základní pole přenáší zářením jen kvanta energie, která jsou **celým** podílem základního kvanta energie E_0 .

Obdrželi jsme známý **Planckův** vztah, který připisuje možnost přenosu pouze **selektivních** kvant energie, možnost existence jen určitých kmitočtů elektromagnetického vlnění. Docházíme ovšem k závěru, že Planckova konstanta h vlastně vyplývá ze

základních veličin základního pole, že je tedy **odvozená**. Můžeme tvrdit, že Planckova konstanta je **jednou z vlastností** prostoru.

- c) Prostor **určuje** výběr částic, které se v něm vyskytují.

Podle této selekce se v daném prostoru (základním poli) s kmitočtem ν_0 vyskytuje soubor částic, které jsou v něm stálé. Kdyby se ovšem tyto částice vyskytly v jiném místě, s kmitočtem ν_0' , rozpadly by se. Z jejich energie by se vytvořily částice a fotony jiné. Odtud vyplývá další vlastnost:

- d) Prostor rozhoduje o stabilitě částic. Částice „sladěné“ s jeho kmitočtem jsou stabilní, částice „nesladěné“ jsou nestabilní. Přesněji bychom hovořili o **rezonanci** kmitočtů energií (energie částice a energie základního pole). Jinak řečeno, při předpokladu, že částice jsou také modulacemi základního pole, to značí, že částice (tělesa) mohou existovat jen určité „velikosti“, že jejich hmotnost (energie) je **kvantována**.

Z tvrzení nevyplývá, že z každého fotonu s rezonančním kmitočtem (vzhledem k ν_0) se tvoří stabilní částice. Zde jsou dalšími rozhodujícími činiteli mechanismus vzniku a vnitřní vazba modelu, které podmiňují stabilizaci. Ovšem celý proces je **umožněn** existencí a vlastnostmi základního pole, je vlastností prostoru.

Tato vlastnost (že pro stabilitu částic je prostor rozhodující) je přijatelným výkladem přirozené i umělé radioaktivity.

Předpokládejme, že základní pole je protonové, tj. má kmitočet, kterému odpovídá Comptonova vlnová délka protonu

$$\lambda_{C,p} = \frac{h}{m_p c}. \quad (10)$$

Samotná setrvačnost částice nemusí určovat její celou energii, protože vazební energie se nemusí projevovat pouze setrvačností.

- e) Prostor je po energetické stránce schopen absorbovat energii všeho záření, a také ji stále a všude přejímá.

Z uvedených vlastností vyplývá, že není podstatného rozdílu mezi fotony a částicemi. Částice můžeme pokládat za neustále reprodukované, tj. soustavně vznikající a zanikající rázy, dané interferencí různých (elektromagnetických) vln, popř. za vlnová „klubka“. Jejich zjednodušením pak nemohou být hmotné body, ale rozprostraněné náhradní koncentrace energie, hmotnost lokalizovaná do maličké duté koule.

Vlastnosti prostoru připouštějí dynamickou rovnováhu mezi všeobecnou genezí a anihilací částic čili možnost všeobecné cirkulace hmoty.

Mezi rázovými kmitočty se budou nejčastěji vyskytovat ty, které přibližně odpovídají anihilaci nebo genezi protonu. Nejčastější částicí bude proton. Proto pozorujeme převahu vodíku ve složení vesmírné látky.

- f) „Ztráty“ podle 5. teze se nemohou jinak projevit, než snížením kmitočtu, tedy rudým posuvem, plynoucím z vlastností prostoru:

Prostor působí **rudý posuv** záření, který nezávisí na hmotnostech těles v něm rozmístěných, ani na jejich gravitačních polích.

Předpokládejme prozatím, že „ztráty“ z modulace jsou přímo úměrné okamžité hodnotě energie E přenášeného fotonu a délce uražené dráhy d . Podle principu zachování energie platí vztahy $E_0 - E_z$, $E_z = a \cdot E_d$, z nichž vyplývá

$$E = \frac{E_0}{1+ad}, \quad (11)$$

kde $E = h\nu$; $E_0 = h\nu_0$; a je veličina, v níž jsou zahrnuty další možné závislosti. Potom

$$\nu = \frac{\nu_0}{1+ad}; \quad \frac{\nu}{\nu_0} = \frac{1}{1+ad}; \quad \frac{\Delta\nu}{\nu} = \frac{ad}{1+ad} \quad (12)$$

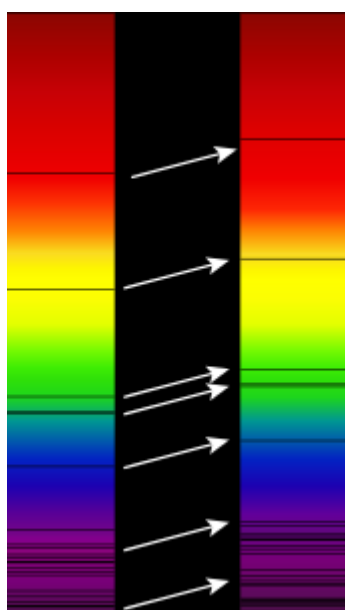
Definujeme-li posuv z jako relativní změnu vlnové délky $z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda}$, je

$$z = ad \quad (13)$$

2.3. Polní posuv

Z koncepce základního pole vyplývá jeho homogenita a izotropie. Postupuje-li záření po trajektorii, v jejíž blízkosti **nej**sou tělesa, zůstávají další příčiny posuvu konstantní, tzn. $a = a_0 = konst.$ Takový posuv nazveme **polní posuv**

$$z(\nu) = a_0 d \quad (14)$$



Obr. 7. Převzatý.
Posunutí čar spektra
vzdálené galaxie
(vpravo) vzhledem
k absorpčním čarám
spektra Slunce (vlevo).

Tato závislost bude totožná s kosmologickým posuvem. Není proto třeba kosmologický posuv převádět na dopplerovský a předpokládat rozpínání vesmíru. Rozhodně není pozorovaný rudý posuv vzdálených galaxií způsoben **pouze** jejich vzdalováním. Při tvrzení, že je, se vůbec **nebere** v úvahu ovlivnění záření z oněch galaxií ohromným prostorem mezi nimi a námi. Předpoklad skryté (temné) energie takové tvrzení také zpochybňuje. Tento moderní předpoklad už vliv prostoru bere v úvahu. Můžeme tvrdit, že prostor jako celek se nerozpíná a že může být nekonečný. Při neomezené rozsáhlosti prostoru může prostor vyvolávat (rudý) posuv neomezené velikosti. Takový závěr ovšem vede ke zpochybnění nekonečného vesmíru. Avšak pohyb vzdálených galaxií nadsvětelnou (fázovou) rychlostí nebude existovat.

Jestliže se záření ze vzdálenějších zdrojů šíří kolem bližších těles, nastává složitější situace. Můžeme jednoduše uvažovat, že vlivu tělesa na změnu kmitočtu záření, procházejícího kolem něho, ubývá se čtvercem vzdálenosti. Avšak takový předpoklad podsouvá tělesům tajemnou schopnost přitažlivosti, jež ovlivňuje jakoukoli jinou hmotu, ať už ve formě látky nebo ve formě pole. Vliv těles na záření, kolem nich protékající bude velmi složitý. Řešení bude, pokud vůbec bude možné, velmi náročné. Těžko však budeme určovat spektrální posuv nějakého vzdáleného zdroje ovlivňovaného jiným tělesem. Takovéto

zkoumání bychom mohli provádět pro zdroje, jejichž záření je ovlivněno tzv. gravitačními čočkami. Posuvy u těchto záření mohou být (a velmi pravděpodobně budou) pro různé kmitočty tak „promíchány“, že se v tom vůbec nevyznáme.

Náš předpoklad energetické „ztráty“ podle přímé úměrnosti je rovněž hodně zjednodušující. Chtěli jsme však ukázat, že prostor na záření vliv má. Ve skutečnosti kromě „viditelných“ těles bude na posuv záření mít vliv i „gravitační“ pole uvnitř galaktických

hroznů a uvnitř galaxií (místo temné hmoty). Dále bude mít vliv i rozptýlená baryonová hmota, prachoplynná mračna. Prostě hustota energie je lokálně velmi proměnlivá. Protože žijeme uvnitř značného nakupení hmoty, uvnitř Galaxie, budou naše pozorování touto hmotou silně ovlivněna. Pouze ve směrech rovnoběžných s galaktickými póly bude tento vliv malý. I zde však bude určitým zpřesněním předpokládat polní posuv podle vztahu

$$z_p = \frac{2d}{k-d} \quad (15)$$

kde k je konstanta, již budeme muset určit experimentálně.

Z tohoto vztahu je zřejmé nejen, že polní posuv může dosahovat značných hodnot, ale také, že existuje hranice možností pozorování vesmíru, založeného na záření. Jestliže v současnosti můžeme pozorovat do vzdáleností asi 12,8 miliardy světelných let, budeme patrně velmi blízko této hranice. Vlivem rudého polního posuvu však může být tato vzdálenost určena nesprávně a možná, že svou dosavadní známost o rozlehlosti vesmíru budeme nuceni „poopravit“.

2.4. Závěrem

Nové pojetí nazýváme vakuocentrismus, jehož koncepční ideu můžeme vyslovit takto. **Podstatou** světa je kvantové elektromagnetické vlnění jediného kmítočtu – základní vlnění, které se šíří rychlostí c přímočaře a chaoticky tak, že je pravděpodobné, že do každého místa prostoru přitéká a z něj odtéká ve všech směrech.

Tradiční chápání skvěle charakterizoval A. Einstein v práci „Relativita a problém prostoru“: „Dosud *jsme viděli fyzikální realitu pouze ve **važitelných tělesech***.“ Trend soustřeďovat se na tělesa (či částice) pořád převládá, snad proto, že „zvyk je železná košile“. To přesto, že už o něco výše citovaný geniální vědec v téže práci píše: „*Prázdný prostor, tj. prostor bez pole, neexistuje*.“ J. Grygar (v knize „Vesmír jaký je, Současná kosmologie (téměř) pro každého“) píše: „*Neexistuje dokonalá nicota, ... fyzikální vakuum je rovněž stav hmoty, a dokonce stav s poměrně **velmi vysokou** hustotou energie*“ a navíc: „*Vakuum, jež jsme až donedávna zcela přehlíželi, je vlastně **základním a jediným zdrojem** veškeré hmoty i energie vesmíru!*“ Tuto charakteristiku pokládáme za již zcela vakuocentrickou.

Poznámka. Původní text této kapitoly pochází z r. 2006 a jeho současná podoba se liší jen v několika detailech. Navíc, v tom roce 2006 jsem napsal aktuální úvod a jen maličko upravil text pocházející z r. 1970 a napsaného mým strýcem! Takže text zhruba za 46 let zůstává v podstatě stejný a stejně převratný. Setrvačnost tzv. korporocentrismu, tj. soustředěnosti pouze na tělesa, je – naneštěstí – veliká!

2. 5. Základní frekvence

Základní kvantum, tj. kvantum či foton základního pole, jsme nazvali **kosmon**. Tento název vznikl v r. 1960 při úvahách mého otce + strýce a také v r. 1973 podobně a nezávisle jej zavedl C. Wetterich, profesor z Heidelbergské univerzity.

Je-li základní pole je protonové, potom vlnová délka kosmonu λ_0 bude rovna Comptonově vlnové délce protonu $\lambda_{c,p}$. Podle <http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?pcmw1> je hodnota $\lambda_{c,p} = 1,301\,409\,853 \cdot 10^{-15}$ m. Rychlost světla $c = 299\,792\,458$ m s⁻¹ (podle <http://www.jednotky.cz/rychlost/rychlost-svetla/>; http://www.wikina.cz/a/Rychlost_svetla).

Ze základního vztahu $\nu = \frac{c}{\lambda}$ plyne frekvence základního vlnění:

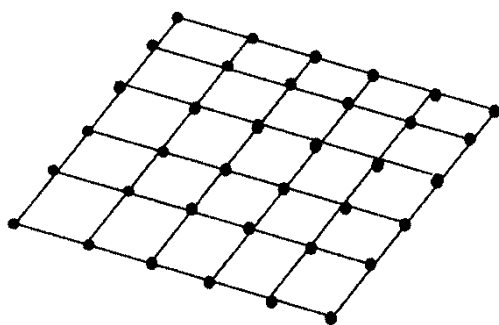
$$\nu_0 = \frac{c}{\lambda_{c,p}} = \frac{2,99792458 \cdot 10^8}{1,301409853 \cdot 10^{-15}} = 2,30311348 \cdot 10^{23} \text{ Hz} = 230,311348 \text{ ZHz} \quad (16)$$

kde předpona $Z = \text{zetta}$ je 10^{21} (trialarda). **Základní kmitočet je 0,23 kvadrilionu hertzů.** Jestliže modulace vyžaduje změnu n vln základního vlnění, pak přenášená frekvence musí být celistvým podílem základní frekvence (viz „Vlastnosti prostoru“, str. 6). Nejvyšší možná **přenášená** frekvence ($\nu_0 / 2$) potom bude asi $1,15 \cdot 10^{23}$ Hz,

*

3. Struktura prostoru

3. 1. Lee Smolin, Znovuzrozený čas, kapitola 15 Emergence prostoru

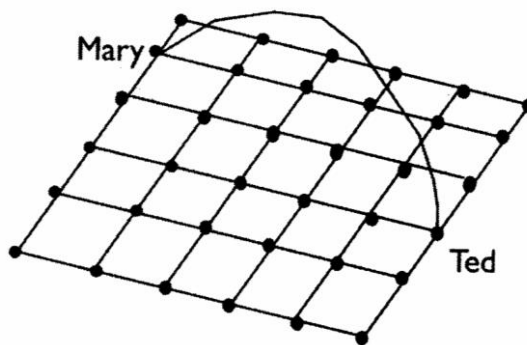


Obr. 8. Převzatý: Prostor jako mřížka bodů. Částice se může nacházet pouze na jednom z bodů a pohyb sestává ze skoků z bodu na bod.

„Můžeme si představovat světlo jako fotony, které cestují pomocí přeskakování podél mřížky, od jednoho souseda k druhému. Poslat foton ke vzdálené částici vyžaduje mnoho přeskoků, a tudíž i čas.“

„Představte si ale svět na síti, která má mnohem více spojení. Věci jsou si mnohem blíže, aspoň v tom smyslu, že je méně přeskoků k jejich spojení skrze síť, a tudíž že i zabere mnohem méně času poslat signál mezi libovolnými dvěma body.“

„Užitečnou metaforou objevující se v mnoha přístupech ke kvantové gravitaci je představa prostoru ne jako spojitého, ale jako **mřížky** jednotlivých bodů (viz obrázek 13). Částice pobývají na **mřížce** a pohybují se skoky k nejbližšímu sousedovi. Dvě částice na sebe působí silou nebo se dokážou ovlivnit, jen pokud jsou sousedy. Pokud je mřížka nízkorozměrná, je počet částic, se kterými lze interagovat, malý, ale ... tento počet roste s počtem rozměrů mřížky.“



Obr. 9. Převzatý s textem: Přidání nelokálního spojení narušuje lokalitu přiblížením dvou vzdálených bodů.

3. 2. Několik úvah

Pan Smolin nejprve píše, že strukturu **fyzikálního** prostoru můžeme zobrazit (modelovat) jako **mřížku**, v jejichž bodech jsou **nepojmenované** částice. Potom píše o možném pohybu těchto částic. Nemohou se pohybovat plynule, ale po skocích. To znamená, že prostor je **kvantovaný**: Vzdálenosti nemohou nabývat libovolných hodnot, ale mohou mít pouze **diskrétní** hodnoty.

K tomu doplňuji, že také existuje **geometrický** prostor, který používal A. Einstein a pojmenoval jej „prostorčasové **kontinuum**.“ Tento myšlený prostor – na rozdíl od výše

uvedeného reálného prostoru – je **plynulý**. Vzdálenosti v něm mohou nabývat zcela **libovolných** hodnot.

Pro výklad reálného prostoru použijeme zobrazení, **model**, obdobně jako u geometrického prostoru. Avšak ten první je kvantovaný, zatímco ten druhý je plynulý. Tyto modely nemůžeme zaměňovat, aspoň ne vždy. Tzn., že mezigalaktický prostor **nemůžeme vždy** modelovat geometrickým prostoročasovým kontinuem (prostoročasem).

Tou nemožností se mi jeví případ **skutečného** rozpínání geometrického prostoru, ale také **skutečného** rozpínání fyzikálního (mezigalaktického) prostoru. Meze jsou (podle mě) i jinde, ale to zatím ponechávám stranou.

To aspoň částečně souhlasí s vývody G. F. Lewise v článku „*O relativitě rudých posuvů. Rozpíná se prostor reálně?*“ (<https://arxiv.org/abs/1605.08634>). Zde je odsouzen názor (výklad), že prázdný (tj. geometrický) prostor se reálně rozpíná. Řeč o skutečném (mezigalaktickém) prostoru tam není. Podle mého soudu však nemožnost reálného rozpínání reálného prostoru, který **není** prázdný, z toho vyplývá. Zejména pro údajné rozpínání velmi prostoru raného vesmíru, který se měl rozpínat nadsvětelnou rychlostí. Obvykle se zde tvrdí, že **prázdný** prostor se touto rychlostí rozpínat může. To může, jenže zde existovala hodně velká hustota. Ani dnes mezi galaxiemi, i těmi nejvzdálenějšími, **není** prostor prázdný!

V dalším (vybraném) odstavci autor píše o přeskocích **fotonu**. Tentokrát tedy místo nepojmenovaných částic uvažuje v bodech prostorové mřížky konkrétní částice – fotony. Tím naráží na kvantování fotonů, kdy jejich energie nemůže mít libovolné hodnoty, ale může mít pouze diskrétní (kvantované) hodnoty. Autorem uvedená představa o letu **fotonů** – tedy o jejich „přeskocích“ – takovým kvantovaným prostorem si zaslouží rozpracování.

Ted' bych si však všiml „přeskoků“ **jiné** částice kvantovaného prostoru. Uvažujme např. elektron. O přeskocích elektronu se mluví u atomu: Energie v atomu má kvantované hodnoty. Změna z jedné hodnoty energie atomu na jinou se modeluje právě „přeskokem“ jeho elektronu z jedné energetické hladiny na jinou. Analogicky k tomu můžeme modelovat **lokální** změnu kvantového stavu reálného prostoru na jiný stav jako přeskok té nepojmenované částice neboli částice kvantovaného (kvantového) prostoru.

V prvním zde uvedeném obrázku prostorové mřížky (obr. 8.) si to můžeme představit jako přeskok částice z jednoho bodu mřížky do jiného. Pokud se omezíme na tento model, pak bychom mohli uvažovat přeskoky **pouze** k sousednímu bodu mřížky. Při této změně bude zapotřebí minimální energie; energie skutečného prostoru **má své minimum!** Bude to „náhodou“ tzv. „energie nulového bodu“? V určitém smyslu **ano**. Skutečný prostor je přece vytvářen kvantovým vakuem, které tuto charakteristiku má.

V posledním odstavci je řeč o větších změnách stavu než o minimálních. To se může vyjádřit např. přeskokem mezi vzdálenými body mřížky – tak, jak je to znázorněno na obrázku 9. Tento obrázek není v dané knize poblíž textu tohoto odstavce, ale o nějakou tu stránku dále. Tam se píše o fiktivních osobách (Mary a Tedovi). Místo o osobách to ovšem platí o částicích (kvantovaného) prostoru.

V případech „přeskoků“ **prostorových částic** (nebo také elektronů nebo fotonů) ke vzdálenějším bodům prostorové mřížky bude zapotřebí větší energie než při změně stavu na „sousední.“ Čím budou body mřížky vzdálenější, tím větší energie bude zapotřebí. Bude to analogie přeskoků elektronů v atomu.

Jestliže budeme uvažovat „přeskoky“ **fotonů** v prostorové mřížce (v mřížce = modelu: reálného či kvantovaného prostoru), pak ještě přibude závislost energie fotonu na jeho frekvenci (Planckův vztah). „Červené“ fotony v kvantovém prostoru k „přeskokům“ budou potřebovat větší energii než „modré“. Mnohem větší rozdíl bude mezi fotony infračerveného záření a fotony gama.

Pravděpodobnost přeskoků fotonů na velké vzdálenosti bude tedy menší nebo mnohem menší než pravděpodobnost přeskoků k sousednímu bodu prostorové mřížky! To bude platit i pro „přeskoky“ jiných částic – prostorovou mřížkou.

L. Smolin poslední větě zde prvního odstavce naznačuje modelování vícerozměrnou mřížkou. Na obrázku je dvojrozměrná mřížka, prostor je tedy modelován jako plocha. Autor tedy naznačuje, že trojrozměrná mřížka bude modelovat trojrozměrný prostor. Poněvadž se jedná o model reálného, tedy trojrozměrného prostoru, 4D mřížka už bude fiktivní a nebude odpovídat realitě. Natož vícerozměrná. Zde bude modelování omezeno – požadavkem **přísné** adekvátnosti modelu realitě.

Vsuvka

V kapitole „Vlastnosti fyzikálního prostoru“ jsme na jejím začátku definovali fyzikální prostor jako entitu vytvořenou (ne jen vyplněnou) základním polem. V následující kapitole uvádíme jen to základní pole (vlnění).

4. Náčrt zobrazení kvantového monochromatického světa

Výňatek

4. 1. Koncepční idea vakuocentrismu

Podstatou světa je kvantové elektromagnetické vlnění jediného kmitočtu – základní vlnění (ZV), které se šíří rychlostí c přímočaře a chaoticky tak, že je pravděpodobné, že do každého místa prostoru přitéká a z něj odtéká ve všech směrech.

Otázku vzniku ponecháme stranou. O základním vlnění budeme předpokládat, že nebylo nikdy soustředěno v bodě, že vždy bylo, je a bude¹. Kvantu ZV jsou hmotná, ve smyslu reálná. Pro jejich hmotnost μ jako míru reality předpokládejme platnost známého vztahu pro hmotnost fotonu $\mu = hc / \lambda$. Vlnová délka λ (odpovídající kmitočtu $\nu = c / \lambda$) se u **kvanta** základního vlnění přímo neprojevuje, je implicitní. Projeví se při modulaci základního vlnění či při jeho polarizaci nebo při jeho interakci se základními částicemi, obecně při změně motu, obecného pohybu.

Novinkou tu je předpoklad vlnění jediného kmitočtu – monochromazie. Může se zdát, že tím koncepcí ztrácí možnost vystižení světa ve vši jeho pestrosti. Kupodivu se už na počátku rozvíjení monochromatické koncepce rýsuje obraz pestřejší než dosud. Ostatně, ukáže-li se potřeba, je možno uvažovat o bi-, tri-, atd., polychromatických světech. Monochromazie je předpokládána ani ne tak pro jednoduchost, ale obzvlášť proto, aby bylo možno vystihnout a prohloubit tvrzení o jednotnosti světa přinejmenším v oblasti atomické hmoty.

Předpoklad chaotického šíření základního vlnění vynucuje důsledné uplatňování hlediska pravděpodobnosti při popisu jakéhokoliv jevu, tedy důsledný statistický výklad každého jevu. Všestranné šíření ZV v kterémkoli bodě je prvkem pancentrismu: **každý** bod lze považovat za střed vesmíru.

Poznámka 1

Zde vyslovujeme jakousi „věčnost“ základního pole. Musíme ovšem zdůraznit, že jde o pouhý zjednodušující předpoklad pro další rozvíjené teorie. Tvrzení, že ZP vždy bylo, je a bude, tedy **nemá** znamenat, že „vesmír je věčný“.

4. 2. Dva světy

Při předpokladu, že všechny jevy mají původ v základním vlnění, narazíme na nutnost rozlišení světa, který už známe, a světa, z jehož činnosti vyplývá to, co známe, ale obsahujícího i další jevy (děje), které jsme dosud nepoznali. Abychom nemuseli stále mnohomluvně vypisovat, co patří při úvahách do poznaného a co do poznatelného, rozlišujeme:

- a) **Svět explicitní (K_e)**, ve kterém jsou jevy popisovány různými názvy a měřeny různými jednotkami; svět pozorovatelný.
- b) **Svět implicitní (K_i)**, v němž je možno zobrazovat jevy jako změny (modulace) základní struktury základní energie (ZE); svět základní ale skrytý

Svět je samozřejmě jeden, ten implicitní. Náš explicitní svět je soubor jen některých jeho projevů, které jsme už poznali².

Implicitní prostor

Konvenční představa prostoru v explicitním světě je korporocentrická, kdy měřítkem jeho rozprostraněnosti (a dokonce i jeho zakřivení) jsou **tělesa**. V implicitním světě je nutno všimnout si nejen těles, ale všech jevů a do jeho „prostoru“ započítat každé místo, ve kterém se něco děje nebo může dít. To jsou ovšem všechna místa, ve kterých je přítomna základní energie jako nositelka všech jevů. Je tedy lépe a vlastně nutno neměřit prostor K_i pomocí těles, nýbrž **pomocí množství základní energie**, jejím rozprostraněním.

Poznámka 2

Ještě donedávna platilo: „Zatímco moderní fyzika tradičně uznává pouze existenci explicitního uspořádání, zvnějšku viditelného... uspořádání hmoty a energie, prehistorická věda uznává, že toto explicitní uspořádání je výrazem základnějšího a méně zřetelného implicitního uspořádání.“ (LaViolette, P., A., Velký třesk překonán, Starověké mýty o stvoření a věda kontinuálního stvoření, Volvox globator, Praha 1998).

4. 3. Základní foton neboli kosmon

Kosmon³ je element základní formy reality, pro jednoduchost s vlnovou délkou λ , má podle našeho pojetí následující **vlastnosti**:

- a) Je reálný a rozprostraněný, je schopen vytvářet prostor.
- b) Má charakter elektromagnetický, je ho možno zobrazovat jako kvantum elektromagnetické energie, ovšem implicitní.
- c) Letí vždy přímočaře rychlostí c (světla).
- d) Tok kosmonů nijak neovlivňuje jiný jejich tok, ani letící rovnoběžně, ani při vzájemném setkání, nedochází ke změnám ani směru, ani vnitřního mechanismu pohybu reality, která je vytváří, ani se nemění náplň jejich energie, jestliže přenášejí radiace.
- e) Tok kosmonů je schopen přejímat energii fotonů, emitovaných (možno i po částech) ze zdroje, a ve formě akumulace ji přenášet a předávat absorbérům, schopným ji nejen přijímat, ale i vysílat. Zdroji i přijímači radiací jsou atomy. Jde o radiální motus
- f) Má jako celek hybnost danou jako součin jeho hmotnosti μ a rychlosti světla c , tedy μc
- g) Protože je schopen přenášet radiace (i jiné jevy), musí se předpokládat, že v jeho vnitřku existuje mechanismus, schopný nejen přijímat energii radiace, ale i uvolňovat jeho realitu v celku.

Poznamenejme, že záleží na tom, jaký obsah máme přisoudit pojmu „princip“. Má-li to být tvrzení, které se uplatňuje ve **všech** jevech, které se odehrávají v základním poli (které zobrazuje aktivní fyzikální vakuum, tedy vakuum v nemodernějším pojetí), potom nelze přímočarost pohybů explicitních realit prohlásit za princip, ale pouze za **tendenci**, která je zapříčiněna pohybem kosmonů a uplatňuje se striktně (bezvýjimečně) v pohybech kosmonů a jimi přenášených radiací. V pohybech těles – mechanickém motu – se uplatňuje v **teoretickém** případě, kdy na objekt, schopný interakce s kosmony – mechanomotivní objekt – nepůsobí nic jiného než jen čisté (nemodulované) kosmony, tedy jen čisté (pravé) aktivní fyzikální vakuum.

Poznámka 3

Stejný termín „kosmon“ byl použit už v první verzi naší práce (s totožným titulem), která byla koncipována v r. **1960** (!). Termínu použil i profesor Wetterich, podle mých znalostí až v r. 1977: a) www.thphys.uni-heidelberg.de/, Wetterich, C., Dunkle Energie – ein kosmisches Rätsel, Quintessence from time evolution of fundamental mass scale, Quintessence – a dynamical Dark Energy; b) Wetterich, C., Cosmology and the fate dilatation symmetry, Nuclear physics B 302 (1988), 668 – 696; s nahlédnutím na předchozí: Cosmologies with variable Newton's „constant“, Nucl. Phys.. B 302, 645 – 667.

Nemůžeme ovšem vůbec nic namítat, neboť naše původní práce nebyly v našem případě přijímány z politických důvodů. Další důvod spočíval v tehdejší obrovské neobvyklosti našich myšlenek. Teprve dnes, jak zejména ukazuje jistá shoda s prací p. profesora (jakož i s jinými pracemi), je **snad** vůbec možné náš „vakuocentrismus“ uplatňovat jako již ne neobvyklou, ale dokonce jako vůdčí ideu.

Prof. C. Wetterich **kosmon** popisuje takto:

- Skalární pole mění jeho hodnoty hladce pro minulou kosmologickou epochu
- Potenciální a kinetická energie kosmonu přispívá hustotě vesmíru
- Čas: proměnlivá temná energie: $\rho_h(t)$ klesá s časem
- Malinká hmotnost
- $m_c \sim H$
- Nová interakce na velké vzdálenosti

4. 4. Irad a frimp

Snaha po vybudování světa, založeného na chaosu by nemohla vést k ničemu, neboli vedla by k zoufání, kdybychom nepoužili metod statistiky. Předpokládejme, že máme přístroj schopný registrovat každý kosmon, letící v určitém směru a že tento přístroj umístíme kdekoli a s jakoukoliv orientací do zmíněného chaosu. Je jisté, že přístroj kosmony registrovat bude a může dokonce určit počet kosmonů v zaměřeném směru, které jím procházejí za každou sekundu. Tuto selekci v chaotické množině kosmonů můžeme provést v kterémkoliv místě a v kterémkoliv směru. Tím vnášíme do prostoru jako chaosu kosmonů řád, a to užitím geometrického prvku přímky, po níž letí množina kosmonů tímž směrem. Chceme-li zachytit i rozprostraněnost kosmonů, obalíme tuto přímku **trubicí**. Ta připomíná – v užívaných pojmech – paprsek (radius). Náš paprsek ovšem je tlustý, je to prostor. Pro jeho název vycházíme z představy trubice. Definujme:

Irada (implicitní radius) je **přímý prostor, vytvořený kosmony, letícími po téže přímce, jejich ose, tímž směrem.**

Frimp (frekvence impulsů) Φ je **počet kosmonů, které protékají průřezem iradu za sekundu.** Je to také počet kosmonů (rozestřených) na délce iradu, číselně rovné rychlosti c ,

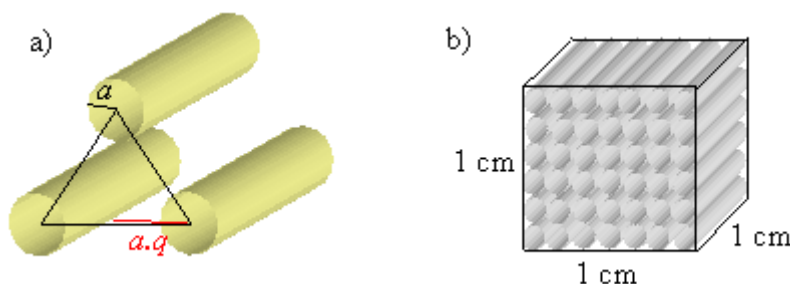
nebo počet impulsů, které za sekundu mohou dopadající kosmony udělit překážce v iradu (která má stejný průřez).

4. 5. Strukturnost základního pole⁴

V libovolném konečném objemu explicitního prostoru se kosmony pohybují chaoticky. Mají rychlost c a tři stupně volnosti pohybu. Obtíž v určení množství základní energie, která vytváří tuto část prostoru, se pokusme vyřešit následující úvahou.

Jev má analogii v chaotickém přenosu kinetické energie, pro vakuocentrismus modulační energie, molekul plynu v uzavřeném prostoru, ovšem k jeho vystižení nelze bez výhrad převzít teorém, podle něhož postupujeme při kvantitativních úvahách o plynech. Kosmony jsou vzájemně prostupné, nedochází k jejich vzájemným srážkám ani k odrazům od stěn. Na druhé straně však jde u

plynů také o chaotický, v podstatě přímočarý přenos energie. Je pravděpodobné, že využitím analogie je možno alespoň přibližně vystihnout kvantitativně i důsledky chaotického pohybu kosmonů. V tom smyslu nahradíme



Obr. 10. Strukturnost prostoru

všechny irady v jednotce objemu (např. 1 cm^3), třemi navzájem kolmými svazky **náhradních rovnoběžných iradů**, které procházejí kolmo ke stěnám jednotkové krychle (obr. 10. b).

Počet iradů v náhradních svazcích je přímo úměrný plošnému obsahu stěny a dále závisí na skladbě, stěsnání, obsahu a tvaru hlavního řezu iradem. Z toho je zřejmá složitost problému, nutnost jeho studia za zjednodušených podmínek při vědomí, že výsledky úvah se mohou lišit, doufáme, že ne podstatně.

Počet iradů v náhradních svazcích je přímo úměrný plošnému obsahu stěny a dále závisí na skladbě, stěsnání, obsahu a tvaru hlavního řezu iradem. Z toho je zřejmá složitost problému, nutnost jeho studia za zjednodušených podmínek při vědomí, že výsledky úvah se mohou lišit, doufáme, že ne podstatně.

Předpokládáme podle obr.10a kruhový hlavní řez iradem a vzhledem k tomu nejehospodárnější skladbu podle rovnostranného trojúhelníka. Stěsnání iradů zachytíme pomocí **koeficientu stěsnání** $q = 1 \pm p/100$, kde p je procento zvětšení nebo zmenšení vzdálenosti středů hlavních řezů.

Za těchto předpokladů můžeme odhadnout množství ZE, která vytváří prostor jednotkové krychle takto: Každou ze šesti stěn krychle prochází kolmo $1/2 a^2 q^2 \sqrt{3}$ náhradních iradů, z nichž každý má na kolmém úseku 1 cm rozestřeno φ/c kosmonů o energii $h\nu$. Prostor 1 cm^3 představuje v K_i energii

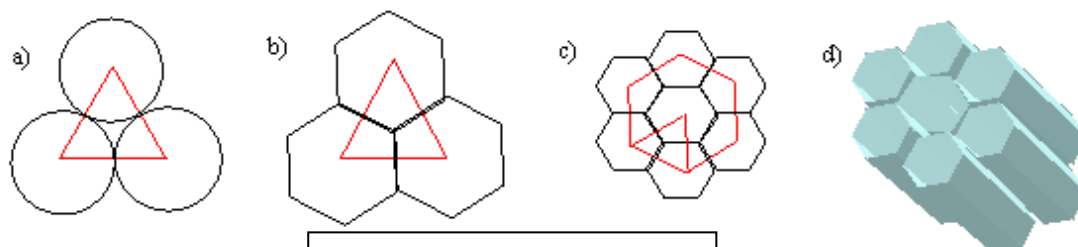
$$\sigma = \eta \cdot R^3, \quad (17)$$

$$\text{kde } R = 1/\lambda \text{ je vlnová délka } \eta = 2\pi^2 \sqrt{3} h \varphi / q^2, \text{ nebo } \eta = S h \varphi \quad (18)$$

$$\text{kde } S = 2\pi^2 \sqrt{3} / q^2.$$

Veličinu S , která vystihuje strukturu náhradních svazků, nazveme **faktor struktury**. Při volbě do jiného uspořádání než do trojúhelníku může být jiná.

Veličina σ má význam **hustoty** ZE v implicitním prostoru. Veličina η má charakter kvanta energie, tedy elementární struktury, implicitní částice, základního prostoru K_i . Nazveme ji **chorino** (podle řeckého chóros). Jejím jádrem je energie fotonu a mění se s faktorem struktury svazků rovnoběžných iradů.



Obr. 11. Topologie prostoru

Při kruhovém průřezu iradu nejsou irady stěsnány maximálně, i když se vzájemně dotýkají a jsou uspořádány podle rovnostranného trojúhelníka. Proto můžeme volit šestiúhelníkový průřez iradu⁵. Skladbu podle rovnostranného trojúhelníka můžeme při použití šestiúhelníkových průřezů iradů doplnit na hexagonální, příčné rozprostranění iradů, které je nejtěsnější. Podle J. Levinové vysvětluje představa, že průměry kruhových „trubiček“ se postupně zvětšují, až jednotlivé „trubičky“ na sebe narazí. Další stěsnání je pak možné už jen změnou průřezu z kruhu na pravidelný šestiúhelník. Viz obr. 11⁶.

Pomocí iradů lze zkonkretizovat topologii prostoru. Irady jsou tvořeny kvanty základního vlnění, která jsme nazvali kosmony. Prostor je kvantován.

Poznámka 4

Jsme si vědomi, že mechanistické zobrazování jevů už dnes „není v módě“. Dovolujeme si připomenout: Kde bychom byli, nebýt Bohrova modelu atomu nebo třeba Newtonových trojúhelníků při vyvození zákona ploch. Mechanistické analogie nás mohou přivést na scestí i na správnou cestu. Jsme na počátku rozvíjení nové koncepce. Nové koncepce byly svého času zdrojem a podnětem k poznání světa na dnešní úrovni. Rozvíjení jiného, nezvyklého pojetí bude mít vždy právo užívat ve svých počátcích stejných metod, které se osvědčily. Otázku ještě zobrazitelnosti a už nezobrazitelnosti nelze kanonizovat.

Poznámka 5

„... kompaktní trojrozměrný prostor lze vytvořit z šestibokých hranolů. Můžeme si ho představit jako vydláždění plochého trojrozměrného světa šestiúhelníkovými dlaždicemi.“ (Levinová J., Jak vesmír přišel ke svým skvrnám, Argo a Dokořán, Praha 2003).

Poznámka 6

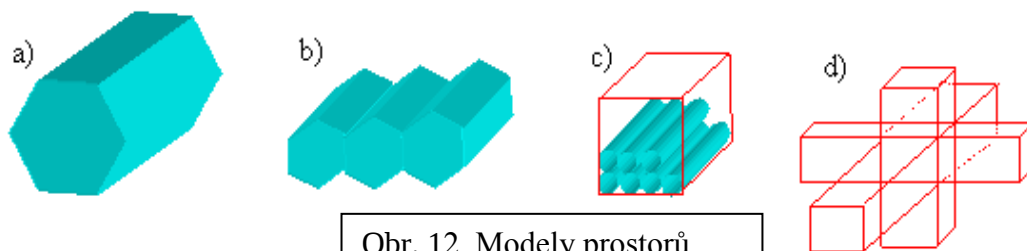
Text k obr. podobnému obr. 11.: „Osoba vidí svůj vlastní obraz všude, kam se podívá, a proto se domnívá, že žije v konečném světě. Začne nafukovat balón a vidí, že totéž činí všechny jeho kopie. Nakonec se jeho balón srazí sám se sebou – tedy se svými obrazy na šesti místech okolo každé kopie osoby. Jak se balón dále rozšiřuje a tlačí sám na sebe, zformuje se do podoby šestiúhelníku.“ (Tamtéž. „Balón“ je ovšem válec). Místo „balónů“ uvažujeme tři na sebe kolmé svazky válcových iradů).

4. 6. Modely vzniku prostoru

Předchozí úvahy můžeme nahradit jinými, při nichž modelujeme vznik prostoru nejprve jediným iradem, pak jejich řadou, potom jejich svazkem a nakonec třemi navzájem kolmými svazky (klidných) iradů.

Prostor vytvořený jedním iradem (obr. 12 a). Základním polem by byl válec nebo šestiboký hranol, osově oboustranně neomezený. Základní energie by se v něm šířila v každém místě jen ve dvou navzájem opačných směrech. Hraniční plochou, na které by se mohla projevit změna základní energie, by byl kterýkoli průřez iradu. Při změně by se objevila na tomto průřezu síla jednoho nebo opačného směru, rovnoběžného s iradem.

Prostor vytvořený řadou rovnoběžných iradů (obr. 12 b). Hraniční plocha by měla tvar násobku průřezu iradu. Útvary, které by mohly vzniknout, by se lišily jen délkou. Směr sil by byl stejný jako v prostoru jednoho iradu, jejich velikost by byla přímo úměrná délce součtu stěn. Pohyby by se konaly jen po přímkách spolu rovnoběžných, podél iradů.



Obr. 12. Modely prostorů

Prostor vytvořený svazkem rovnoběžných iradů (Obr. 12 c). Hraniční plocha, na které by se mohla projevit změna základní energie, by mohla mít tvar kteréhokoliv rovinného obrazce. Útvary by měly jen dva rozměry. Síly by byly přímo úměrné velikosti hraničních ploch. Pohyby by se konaly jen po přímkách spolu rovnoběžných podél iradů.

Prostor vytvořený třemi navzájem kolmými svazky rovnoběžných iradů (obr. 12 d). Hraniční plochy mohou tvořit uzavřené útvary – tělesa. Výslednice sil může mířit libovolným směrem. Pohyby se mohou konat v libovolném směru.

Předpoklad příčné rozprostraněnosti iradů stačí na vysvětlení vzniku prostoru.

4, 7, Korespondence mezi prostory K_e a K_i . Kvantování prostoru K_e

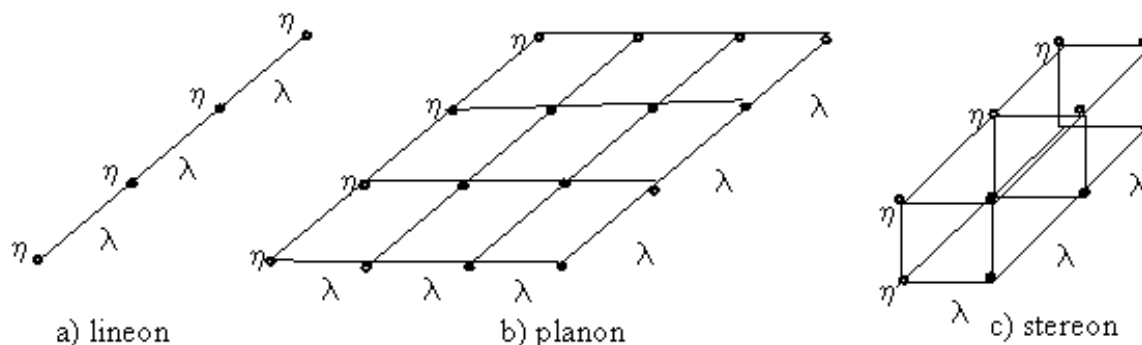
Korespondují spolu:	v K_i	v K_e	Obr.	(19)
Lineon	$\mathcal{E}(l) = l R \eta$	úsečka l	13 a	
Planon	$\mathcal{E}(P) = P \tilde{R} \eta$	plocha P	13 b	
Stereon	$\mathcal{E}(V) = V \tilde{R} \eta$	objem V	13 c	

V prostoru K_e jsou základními prvky úsečka, plocha a objem. V prostoru K_i budou mít všechny prvky charakter energie, ovšem implicitní energie. Pro zobrazení prostoru K_e nyní použijeme mřížku.

Závěry:

- Globálním výsledkem chaotického pohybu kosmonů v ZP je kvantové rozestření základní energie, kvantem je **energie** chorina.
- Prvky prostoru K_e (délku, plochu, objem) lze vyjádřit lineony, planony a stereony, jimiž lze měřit prostor K_i . Nahrazování provádíme podle vzorců (19) a nazveme ho **kvantování prostoru K_e** .
- Základní pole lze zobrazit všestranně neomezeným stereonem – prostorovou mříží o modulu λ v jejichž uzlových bodech jsou umístěna chorina.
- Základní pole je strukturní, je v něm tendence vytváření geometrických struktur.

- e) Vzhledem k tomu, že jednotlivé chorino je vytvořeno irady, z nichž každý spoluvytváří další chorina, můžeme předpokládat mezi choriny mříže vazby.



Obr. 13. Chorino η

Poznamenejme ještě, že v tomto odstavci jde o strukturu a kvantování prostoru, čili jen o **pomocnou** statiku. Prostor sám však rozhodně statický není.

5. Unavené světlo

5.1. Světlo unavené Comptonovým rozptylem a modulace „vakua“

https://en.wikipedia.org/wiki/Tired_light uvádí: „*Toto pojetí poprvé navrhl v r. 1929 Fritz Zwicky, který navrhl, že fotony ztrácejí energii během času srážkami s jinými částicemi řádným způsobem, vzdálenější objekty by se jevíly červenější než bližší.*“

Výrazu „červenější“ musíme rozumět tak, že dochází k posunu spektrálních čar směrem k červené a ne že by se objekty zbarvovaly do červena.

Hned následující věta je: „*Zwicky sám připustil, že nějaký druh rozptylu by rozmazával obrazy vzdálených objektů více, než vidíme.*“ Níže je uvedeno jeho vyjádření. „...světlo ze vzdálené mlhoviny by podstoupilo posuv k červené [Comptonovým jevem](#) na volných **elektronech** [mezihvězdného prostoru]...Pak by světlo rozptýlené všemi směry dělalo mezihvězdný prostor nesnesitelně **neprůhledný**...“

Rozptyl vzdáleného světla pozorujeme v prachoplynných mračnách, což právě umožňuje jejich pozorování. Avšak to se změnou frekvence fotonů letících ze vzdáleného zdroje, čili s rudým posuvem vysvětlovaným „únavou“, nemá co do činění.

Pro výklad rudého posuvu, způsobeného reakcí s mezigalaktickým **vakuum** není správné uvažovat jakékoli srážky s volnými částicemi. Při této reakci musíme předpokládat, že v kosmickém prostoru **žádné** částice (ani elektrony, ani protony, ani jiné částice) **nejsou**. Dokonce nemůžeme uvažovat interakci s jinými fotony – že by světlo z pozorovaného zdroje předávalo část své energie jiným fotonům (jak by mohla vypadat modifikace Zwickyho teorie). Tím by se energie těch druhých fotonů zvyšovala, takže bychom u těchto druhých fotonů zaregistrovali **modrý** posuv. Jinak řečeno, nemůžeme uvažovat klasické předávání energie – ani látkovým částicím ani jiným fotonům.

Fyzikální prostor (nebo: „vakuum“) je podle našeho předpokladu **vytvořen** základním elektromagnetickým vlněním neboli elektromagnetickým polem. Jeho neodlučitelným obsahem je **základní energie**. Fyzikální prostor **musí** obsahovat energii/hmotu, neexistuje ani jediné místo nebo dokonce „bod“, kde by přítomna energie nebyla. Energie, zcela v Einsteinově duchu, je v některých místech „nahuštěna“ a tvoří částice či tělesa, v jiných místech je rozestřena a tvoří pole. (Naproti tomu geometrický prostor nic obsahovat **nesmí**).

Fyzikální prostor **přenáší** elektromagnetickou energii – záření ze zdrojů – v určitých diskrétních kmitočtech, a to po kvantech. Můžeme to přirovnat k televiznímu přenosu. Nosná vysokofrekvenční vlna je modulována (frekvenčně + digitálně) „obrazovou“ a „zvukovou“ vlnou o podstatně nižších frekvencích. Modulace základního vlnění vyžaduje sladění oscilátoru (např. atomu) s kmitočtem základního pole, tedy **rezonanci**, při níž je základní frekvence ν_0 společným svrchním harmonickým kmitočtem všech modulačních kmitočtů.

V této koncepci odpadá první námitka z <http://www.astro.ucla.edu/~wright/tiredlit.htm>: „*Neexistuje žádná známá interakce, která může snížit energii fotonů bez výměny jejich hybnosti; což vede k rozmazání vzdálených objektů, a to není pozorováno; Comptonův posuv je zvláště nefunkční.*“

Nepředpokládáme tedy **absorpci záření**, „pohlcení a zeslabení záření při jeho šíření určitým **prostředím** vyvolané například rozptylem záření.“ Tedy pokles energie letícího fotonu podle exponenciální závislosti. Tuto závislost https://en.wikipedia.org/wiki/Tired_light uvádí takto:

$$E(x) = E_0 \exp\left(-\frac{x}{R_0}\right) \quad (20)$$

kde $E(x)$ je energie fotonu ve vzdálenosti x od zdroje světla, E_0 je energie fotonu u zdroje světla a R_0 je velká konstanta, charakterizující „rezistanci“ prostoru“

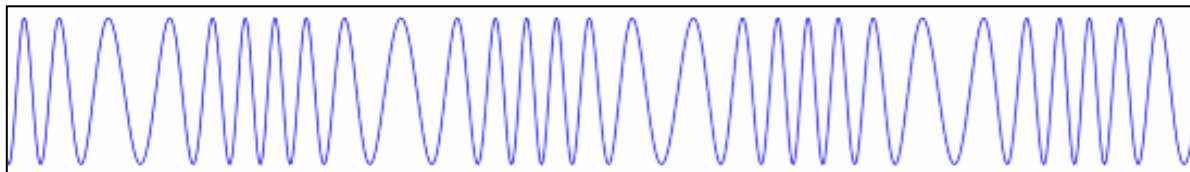
Snížení energie letícího fotonu se projeví jako energie potřebná pro modulaci základního vlnění, které pouze základní energii modifikuje a to periodicky kolem jisté hodnoty. Energie onoho fotonu není základním polem jakožto prostředím absorbována, protože základní pole žádné prostředí (látka) **není**.

Výše (ve „Vlastnostech prostoru“) je uvedeno: Modulace vyžaduje změnu n vln základního vlnění, tedy změnu základní energie E_0 , která působí jako odpor pole proti **modulaci**. Tento odpor není totéž co rezistance prostoru uvedená ve vztahu (14), který se týká „prostoru“ chápaného jako prostředí čili látka. Rezistance prostředí působí proti průchodu či toku fotonů podobně jako rezistance vodiče působí proti elektrickému proudu. Fotony však fyzikálním prostorem **neprocházejí**, nýbrž jsou jím – jakožto nosným vlněním – přenášeny nebo unášeny. Rychlost elektromagnetického záření je **dána** rychlostí šíření základního pole. Letící fotony z nějakého zdroje základním polem, jen je modulují.

Podle článku „[Energie frekvenčně modulovaných signálů](#)“: „*Energie modulovaného signálu je **tatáž** jako energie nemodulovaného signálu.*“ U frekvenční modulace se periodicky střídá „zhuštění“ se „zředěním“ základní frekvence. Pokud bychom uvažovali určitou „spotřebu“ energie k onomu „zhušťování“, vzápětí se „vrací zpět“ při následujícím zředění.

K modulaci základní „nosné vlny“ je ovšem zapotřebí jisté energie. V okamžiku „nedodávky“ této energie by modulace přestala (tj. přenášené světlo by „zmizelo“). Tak dochází k rudému posuvu na **různých** frekvencích. Dokonce můžeme předpokládat, že dochází k posuvu do kilometrových a větších délek. Takové vlny by ovšem ovlivňovaly i mechanický pohyb vesmírných těles. Např. oběžná perioda Země (zvaná „rok“) by se prodlužovala i tímto vlivem (a nejen tlakem slunečního záření a odporem prostředí, jímž Země prolétá).

Výklad rudého posuvu bývá u viditelného světla, které je pro naše pozorování příhodné. Pozorování posuvu u elektromagnetického vlnění s odlišnými vlnovými délkami než



Obr. 14. Převzatý. Nejjednodušší frekvenční modulace

u viditelného světla není tak snadné. Avšak posuv k delším vlnovým délkám nastává v **celém** elektromagnetickém spektru. Takže infračervené paprsky, které jsou emitovány některými kosmickými zdroji, mění svou vlnovou délku a stávají se EM vlněním o rádiových vlnových délkách: centimetrových až kilometrových a delších.

Mezi geometrickým a fyzikálním prostorem je rozdíl v nemožnosti kvantování toho prvního a v možnosti kvantování druhého. Jenže z čeho je skutečný prostor sestaven? Jeho základním prvkem **musí** být nějaké kvantum. Podobně, tzv. vakuum nemůže být prázdné ani tvořeno jenom virtuálními částicemi, ale je tvořeno (chaotickým) tokem základních fotonů. Jelikož fotony jsou elektromagnetické povahy, je také tzv. vakuum téže povahy.

Termín „vakuum“ (fyzikální nebo kvantové vakuum) je zcela nevhodný termín, velice zavádějící. Jde o entitu, která je **základní** entitou. Základní energie je kvantovaná. Nebo: základní pole či základní vlnění je kvantované. To je důvod proč také světlo i látka („hmota“) jsou kvantovány.

Geometrický prostor ve skutečnosti čili fyzikálně neexistuje. Je to vymyšlený čili fiktivní pojem a proto sám o sobě nemůže mít fyzikální vlastnosti. Pružnost a tedy deformovatelnost prostoročasu vlivem přítomnosti (či hmotnosti) těles musí být **uměle dodána**. To proto, že pružnost a tedy deformovatelnost je vlastností těles nebo látky. Některé látky jsou nepružné, nelze je deformovat ani trochu. Tuto křehkost látek bychom si pro čtyřrozměrný prostor mohli také vypůjčit, jenže se nehodí. Naproti tomu pružnost látek se pro takový prostor hodí velice dobře. Pomocí pružnosti či deformovatelnosti prostoru lze velmi dobře **popsat** tzv. gravitaci. To právě ve své Obecné teorii relativity udělal Einstein, čímž ovšem zpočátku „narazil“.

5.2. Dilatace času u supernov Ia

Druhá výtka <http://www.astro.ucla.edu/~wright/tiredlit.htm> zní: „*Model unaveného světla nepředpovídá pozorovnou dilataci času u křivek supernov s vysokým rudým posuvem. Tato dilatace času je důsledkem standardní interpretace rudého posuvu supernovy, který zabírá 20 denní rozpad, jeví se zabírat 40 dnů při pozorovaném rudém posuvu $z = 1$.*“

V článku „[Rozpíná se vesmír nebo se stává těžším?](#)“ najdeme obrázek, ilustrující uvedenou dilataci času, který uvádím jako obr. 15. K němu je text:

„*Speciální relativita předpovídá, že čas se bude jevit zpomalující vzhledem ke vzdálenosti. To je krásně vidět na výbuších supernov typu Ia. Stejně jako zpomalený film, postupné výbuchy trvají tím déle, čím je vzdálenější supernova od Země. To je přesně to, co je zaznamenáno z četných pozorování.*“

V obr. 15 se vzdálenějších supernov píše o jejich **rychlosti** vzdalování, kdežto v uvedených větách je řeč o jejich **vzdálenosti**. Rychlost vzdalování je odvozena z upraveného Hubbleova zákona, kde se tvrdí, že rychlost vzdalování je této vzdálenosti přímo úměrná. Tato závislost však z původní závislosti velikosti rudého posuvu světla zdroje na jeho vzdálenosti přímo nevyplývá.

Článek ovšem píše o náhradě rozpínání růstem hmotnosti částic... „*Nyní Christof Wetterich, teoretický fyzik na univerzitě v Heidelbergu v Německu, založil radikálně novou*

teorii. Teoretizuje, že rozpínání prostoru je **iluze**; vesmír nikam nejde [lépe: nerozpíná se], ale může se ve skutečnosti **smršťovat**. Spektrální rudý posuv **není** důsledkem rozpínání prostoru podobného deformaci gumové blány, ale pomalého a rovnoměrného **růstu hmotnosti** vesmíru.“

„Tento rovnoměrný růst hmotnosti během času by byl přímo úměrný vzdálenosti galaxií a tudíž „při pohledu časem zpět“ – **regulovaný** hranicí **rychlosti světla**. Jestliže astronomové předpokládají, že hmotnost zůstává konstantní, pak jediným vysvětlením napínání vlnové délky světla je rozpínání prostoru.“

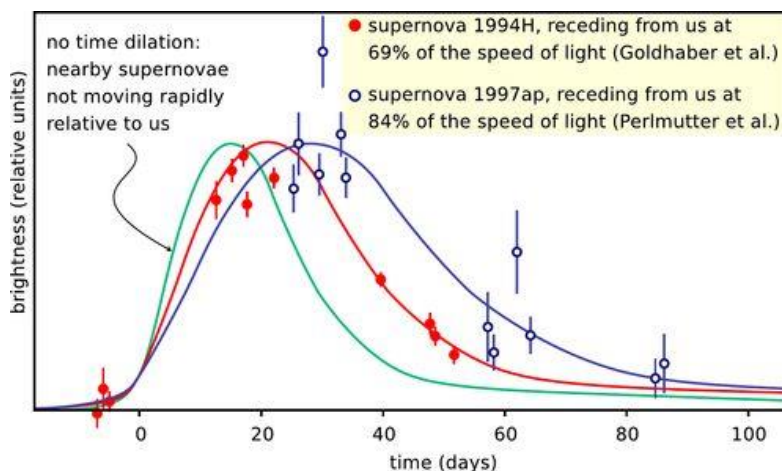
Objasnění získáme z článku „[Kosmologové říkají: Vesmír se vůbec nemůže rozpínat](#)“: „Protože rychlost světla je konečná, tak když se díváme na vzdálené galaxie, vidíme se zpět v času - vidíme je [v době] emise světla ... Jestliže všechny hmotnosti byly kdysi nižší a rovnoměrně rostly, barvy starých galaxií by se jevíly rudě posunuty přímo úměrně jejich vzdálenosti od Země. Takže rudý posuv by dělal galaxie **vypadající** jako vzdalující, ačkoliv se nevzdálily.“

Avšak: „Myšlenka může být přijatelná, ale přichází s velkým problémem: nemůže být testována. Hmotnost je známa jako kvantita s rozměrem a může být měřena jen vzhledem k něčemu jinému.“ Tím něčím jiným se rozumí porovnávací hmotnost „závaží“. Tato hmotnost „závaží“ by rostla naprosto stejně jako hmotnost porovnávaného tělesa.

U tohoto návrhu existuje ještě jedna závažná otázka: Odkud „čerpají“ atomy (nebo jejich částice) hmotnost, již nabývají? Odpověď je překvapující stejně jako Wetterichova myšlenka: **z vakua!!** To je tedy „gól“! Jenže kdyby se tato hmotnost – ve formě energie – nějak nepřeměňovala opačnou cestou, měli bychom to na vakuum (které je mezi galaxiemi, shluky čili hrozny galaxií a nejvíce mezi vlákny hroznů galaxií) zaregistrovat? Asi těžko, neboť k přeměnám energií může docházet nepřetržitě a to i v našich případných měřicích zařízeních. Když však budeme kromě růstu hmotnosti částic (nebo atomů) uvažovat i opačné přeměny, vyřešíme tím rozpor se zákonem zachování energie/hmotnosti. Při pouhém uvažování jen růstu oné hmotnosti se totiž tento zákon porušuje.

Obr. 15. je příkladem **výběru** vhodných supernov. U údajně vzdalujících supernov (červená a modrá křivka) jsou uvedeny rychlosti jejich vzdalování – určené upraveným Hubbleovým zákonem. Naskytá se otázka, co se stane s křivkou nějaké supernovy, která je hodně daleko, takže se podle tohoto zákona pohybuje rychleji než světlo?

Prof. J. G. Hartnett ve svém článku „[Rozpíná se vesmír opravdu?](#)“ píše: „Nejlépším důkazem na podporu rozpínajícího se vesmíru jsou pozorování supernov typu I a. Pro **výběr** kandidátů supernov je ovšem používán standardní model shody. A už samotná pozorování mohou vyhovovat statickému vesmíru bez činitele dilatace času, nezbytného pro vesmír velkého třesku.“



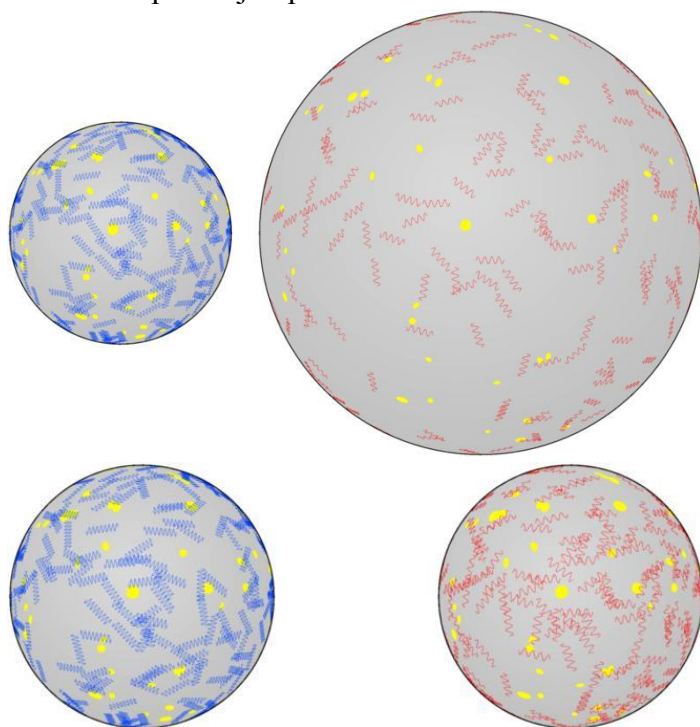
Obr. 15. Převzatý. Křivky jasu tří supernov. Zeleně: blízká supernova, nepohybující se vzhledem k nám rychle – bez dilatace času. Červeně: Supernova 1994H, vzdalující se od nás 69% rychlostí světla. Modře: Supernova 1997A, vzdalující se od nás 84% rychl. světla.

5. 3. Mohou se rozpínáním prostoru zvětšovat „mezery“ mezi fotony?

„Chyby v kosmologii unaveného světla“ také – k obrázku vlevo – uvádějí: „Poznamenejme, že galaxie (žluté body) nerostou, ale vzdálenosti mezi galaxiemi rostou, a posuv z modrého je rudý, když vesmír expanduje a hustota fotonů **klesá**. Ale u modelu unaveného světla, jak je ukázáno dole, [tato] hustota neklesá.“

To znamená, že se uvažuje prázdný prostor nejen mezi galaxiemi, ale také mezi jednotlivými fotony. Jenže mezi kvanty „světla“ se žádné mezery nevyskytují. To, že se světlo považuje za tok fotonů, přesných „dávek“ světla neznamena, že mezi nimi může něco být, včetně „prázdného prostoru“!

Pomocí fotonu popisujeme kvantum elektromagnetického záření. Přitom „kvantum je **minimální** množství jakékoliv veličiny.“ Tedy neexistuje množství menší a už vůbec ne nulové – odpovídající prázdnotě.



Obr. 16 Převzatý. Nahoře: Model rozpínání, ukazující nejen „rudnutí“, ale i vzdalování fotonů.
Dole: Model klasického unaveného světla, ukazující pouze posuv světla k červené.

Naše pojetí fyzikálního prostoru vylučuje prázdnotu. Fyzikální prostor je tvořen základní energií, jehož nejmenší jednotkou je základní foton neboli kosmon. Představa, že mezi fotony a tedy i mezi základními fotony může existovat nějaký prázdný prostor je naprosto scestná.

Navíc, rozpínáním by se prázdný prostor stával ještě prázdnější. Prázdný prostor je totéž co geometrický prostor, který neobsahuje vůbec nic. Jak by mohl obsahovat **méně než nic**?? (To uvádím opakovaně).

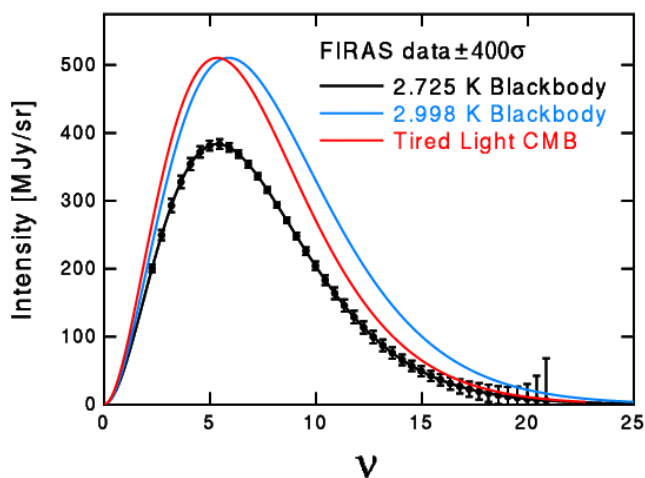
V článku „Chyby...“ se vzájemné vzdalování fotonů obhájí: „*Model unaveného světla nemůže vytvářet spektrum černého tělesa u mikrovlnného záření kosmického pozadí bez nějaké neuvěřitelné shody.*“

Píše se v něm: „*Místní vesmír je průhledný a širokého rozsahu teplot, takže nevytváří černé těleso, které požaduje izotermicky absorbující situaci. Takže CMB musí přicházet ze*

vzdáleného vesmíru a jeho fotony podle modelu unaveného světla budou ztrácet energii. Obrázek 9 ukazuje, co se děje s CMB přicházejícího ze $z = 0,1$.“

V příslušném textu se říká: „*Předpokládejme, že CMB začíná s teplotou $T = (1+z) \cdot T_0 = 2,998\text{K}$ černého tělesa, což je modrá křivka. Protože fotony jen ztrácejí energii, ale neklesá jejich hustota, vyplývající červená křivka není černotělesová při $T_0 = 2,725\text{K}$, ale místo toho $(1+z)^3 = 1.331$ krát teplota černého tělesa.*“

Teplota CMB 2,725 K je naměřená hodnota, která s hodnotou předpovězenou standardním modelem nesouhlasí. Úvaha o ztrátě energie – snížením teploty 2,998 K na onu tepotu 2,725 K – čili o „rudém“ posuvu CMB je mimo: proč by měla být teplota CMB ve vzdálenosti odpovídající (podle standardního modelu) $z = 0,1$ právě 2,725 K? A vůbec, je zdrojem CMB nějaké těleso (nebo jejich soubor)? Ale to se přímo v textu vylučuje: „Poznamenejme, že CMB **nemůže** být **rudě posunuté světlo hvězd**.“ Toto záření se považuje za relikť velkého třesku. Pokud nepřichází z nějakých těles, nebude to modulační „světlo“, které by svou energii „ztrácelo“ nějak podobně jako EM záření z nějaké hvězdy.



Obr. 17. Převzatý. Křivky CMB jako černého tělesa

Navíc – jak lze zjistit v článku <http://arxiv.org/pdf/1201.5617v2.pdf> a také zde – charakteristiku záření černého tělesa má i infračervené záření kosmického pozadí (CIB). To znamená, že kosmický „prostor“ září jak zářením CMB, tak zářením CIB celý a ne jen nějaké vzdálené „body“ (odkud by to záření přilétalo). Záření samotného fyzikálního prostoru existuje i na jiných frekvencích (např. rádiové záření kosmického pozadí, gama záření kosmického pozadí), takže i zde můžeme jeho průběh charakteristický pro černé těleso předpokládat, i když to dosud nebylo zjištěno.

Také není jasné, proč by mělo blízké CMB zneprůhledňovat prostor na mnohem vyšších frekvencích, zejména na frekvencích pro viditelné světlo?

5. 4. Unavené světlo ne, ale ztráta světla ano?

V článku ze 27. 6. 2015, zavrhujičho teorii unaveného světla je odkaz na krátký text „[Cestuje světlo nekonečně?](#)“, kde je na tuto otázku kuriózní odpověď: „Vesmír **není** prázdný, ale **zaplněný** prachem, plynem, hvězdami jinými nevhodnými překážkami, takže světlo má někdy dlouhý čas k prohrabání se ke svému průchodu. A co je horší, **věříme**, že vesmír sám se rozpíná. To znamená, že světlo z velmi velké dálky bojuje s překonáním rozpínání, aby k nám dolétlo, což znamená, že světlo **ztrácí** energii (jako když ztrácíme energii, když šlapeme do pedálů kola a jedeme do kopce). Světlo, když se vzdalujeme, musí spotřebovat více energie, aby k nám dolétlo, a nakonec ztrácí tak mnoho energie, že už to nemůžeme detekovat. Jednoduše ztrácí tak moc energie, že se stává příliš slabé k odhalení.“ Zde se energie skutečně ztrácí! A nemění se na teplo, které by vesmír zahřívalo!

6. Potvrzují světelné křivky supernov typu Ia rozpínání vesmíru?

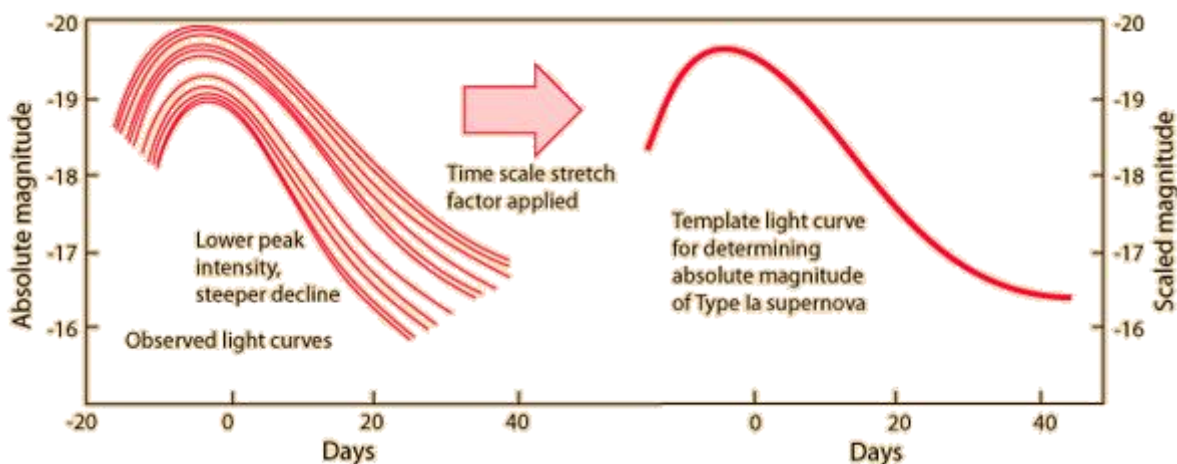
6. 1. Problém s analýzou supernov typu Ia

Vycházím z článku Davida F. Crawforda „*Problém s analýzou supernov typu Ia*“, uveřejněném 30. 11. 2017 na [axivu](#). První věta abstraktu zní: „Supernovy mají světelné křivky, jejichž šířky a velikosti mohou být použity pro testování kosmologií a poskytují jedno z několika přímých měření dilatace času.“ Jde o křivky pro supernovy typu Ia, které jsou vhodné jako důkaz rozpínání vesmíru čili správnosti kosmologie velkého třesku. Vzdálenější

supernovy typu Ia mají mít křivky širší, což má být důkazem dilatace času a tedy rozpínání prostoru.

Závěr článku však zní (doplňuji zvýraznění): „*Nejdůležitější závěry tohoto článku jsou:*

- *Křivky supernov typu Ia, kalibrované pomocí SALT2 nebo jinými metodami **nemohou poskytnout test** kosmologie.*
- *Šířky světelných křivek vzoru SALT2 jsou konzistentní se **statickým** vesmírem.*
- *Supernovy typu Ia **neukazují dilataci času**.*
- *Špičky magnitud supernov typu Ia jsou konzistentní se **statickým** vesmírem,“*

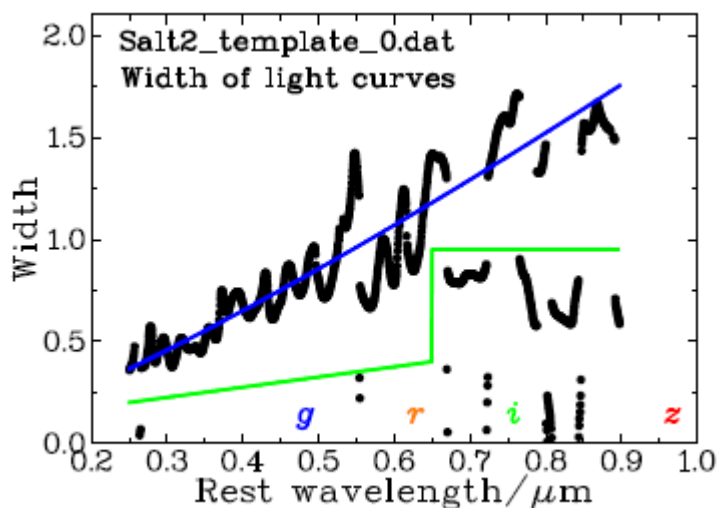


Obr. 18. Převzato z internetu: Pozorované světelné křivky SNe Ia (vlevo); po použití činitele dilatace (roztahení) času Vzorková světelná křivka SNe Ia – sloužící jako porovnávací pro různé SNe Ia při jejich kalibraci (vpravo).

David F. Crawford v rámci svého článku odkazuje na svou obsáhlejší a starší [práci](#), v níž přináší celou řadu jiných jevů pro podporu jím upřednostňovaného modelu statického vesmíru. Přitom je opatrný a píše pouze o tom, že daný jev tento model podporuje a ne že jej dokazuje. I když jde o celou řadu jevů, které by [teorii statického vesmíru](#) podporovaly, jde

o návrat k teorii, platící do r. 1929 a která byla zavržena.

U nových supernov typu Ia se měří její světelné křivky – získávají se surová data. Tato data se potom kalibrují vzorovou světlenou křivkou. „*Standardní soubor vzorů SALT2, SALT2_template_0.dat, poskytuje vzorové světelné křivky pro přibližně 20 dnů před maximem a 50 dnů po maximu pro klidové vlnové délky od 200 nm do 920 nm po krocích 0,5 nm.*“ Avšak porovnávací vzor je také „kalibrován“ – z jednotlivých světelných křivek, z nich každá odpovídá určité vyzařované vlnové délce (barvě) se vytvoří průměr a získá se tak jediná křivka (viz obr. 18). U právě



Obr. 19. Graf relativní šířky vzoru SALT2 světelných křivek SNe jako funkce klidové vlnové délky λ . Modrá přímka ukazuje závislost filtrované vlnové délky. Byly použity jen body nad zelenou čarou. Převzato z rozebíraného článku

měřené supernovy se postupuje stejně, načež se porovnává vzor (SAL2) s křivkou u měřené supernovy. Autor článku podle rozboru mnoha křivek tvrdí, že šířka křivky (prakticky horní poloviny křivky) **neukazuje** skutečnou dilataci času – jak se soudilo pro model rozpínání. To proto, že při kalibraci se ona dilatace času zahrnuje.

Je ošidné samotné vytváření průměrné křivky. Autor sice toto zprůměrnování kritizuje, ale sám postupuje obdobně. Viz obr. 19.

Naměřená šířka (width) světelné křivky závisí na klidové (rest) vlnové délce, kolísá mezi maximy a minimy – jak ukazuje černá plná čára v grafu (obr. 1). Autor považuje horní a dolní hodnoty za odchylky podobné nahodilým odchylkám při jakémkoli měření. Proto vytvoří průměr – proloží modrou přímkou. Některá data – pod zelenou čarou – považuje za hrubou chybu a tak je vyloučí. Zprůměrnováním vznikne pěkná lineární závislost šířky na barvě (klidové vlnové délce). Ukazuje nám, že šířka světlené křivky s rostoucí vlnovou délkou **roste** (tzn. se zmenšující se frekvencí čili energií vyzařovaného světla).

Zprůměrněním skutečných dat tedy ukáže závislost růstu šířky světelné křivky na barvě směrem k „červené.“ Viditelné světlo se skládá z „barevných“ o vlnové délce [390–760 nm](#) neboli $0,39 - 0,76 \mu m$. To znamená, že vlnové délky v grafu obr. 2 poněkud přesahují do ultrafialové (vlevo) a do infračervené oblasti (vpravo). Tím se aspoň naznačuje, že daná závislost šířky světlené křivky platí i v těchto oblastech, přinejmenším na jejích okrajích sousedících s viditelným světlem. Jestliže tedy šířka světelné křivky s vlnovou délkou emitovaného záření roste, pak je pro porovnávání i pro aktuální měření důležitý výběr rozsahu vlnových délek. Kdybychom se omezili na rozsah 225 – 500 nm vyjde nám zcela jiná vzorová (či kalibrovaná porovnávaná) šířka světelné křivky než při výběru rozsahu 500 – 800 nm! To jeden faktor, který působí proti vzetí dilatace času v úvahu – tj zvětšování šířky světelné křivky s rudým posuvem neboli se vzdáleností od supernovy. Jak vidíme z modré čáry, šířka světelné křivky s vlnovou délkou (s přesunem k „červené“) **roste už u zdroje!**

Dalším, hodně důležitým, činitelem je fakt kolísání („oscilace“) skutečné (surové, nekalibrované) šířky světlené křivky v závislosti na vlnové délce. To znamená, že kdybychom si vybrali jen jednu vlnovou délku pro vzorovou šířku světelné křivky a porovnávali ji s měřenou světelnou křivkou s mírně odlišnou vlnovou délkou a poté s dalšími „barvami“, vyjdou naprosté nesmysly!

Z obou uvedených důvodů je tedy autorovo tvrzení, že „supernovy typu Ia **neukazují dilataci času**“ oprávněné. Jinak řečeno, šířky světlených křivek supernov Ia **nesouvisejí s rudým posuvem**. To všechno je „zrada“ na důkazu rozpínání vesmíru a tedy i jeho maličkých rozměrů kdysi před 13,8 mld. let. Jestliže uvedené námitky znamenají, že se vesmír nerozpíná, nemusí být statický, ale **může oscilovat!** Samozřejmě, že různé oblasti vesmíru různými frekvencemi a amplitudami! Autor uvedená fakta vidí jako podporu statického vesmíru a odkazuje na svou starší práci s jinými argumenty, ale závazné přijetí modelu statického vesmíru závisí také na faktu, že statický vesmír rovná se věčný vesmír jen s nepatrnými změnami. Tzn., že velmi „starý“ vesmír by vypadal velmi podobně jako náš současný. Přijetí modelu statického vesmíru je blokováno zobecněným druhým termodynamickým zákonem.

Navíc je přijetí teorie statického vesmíru blokováno zákonem změn, odvozeným ze zákona zachování energie/hmoty: Energie se může měnit z jedné formy do druhé. To ovšem znamená, že nezůstává „v klidu“, určitá forma se změní na jinou a žádná forma energie nemůže zůstat navěky stejnou, nezměněnou. Za miliardy let nebo dokonce za nekonečně dlouhou dobu se změní všechno a navíc k horšímu: entropie se zvětší (na „dokonalý“ chaos) a veškerá energie se stane neužitečnou. Dokonce zmizí všechny fyzikální konstanty

6. 2. Jsou supernovy Ia kvalitními standardními svíčkami?

Petr Kulháněk, Vzdálený vesmír, 3. 2. 2012; Citáty

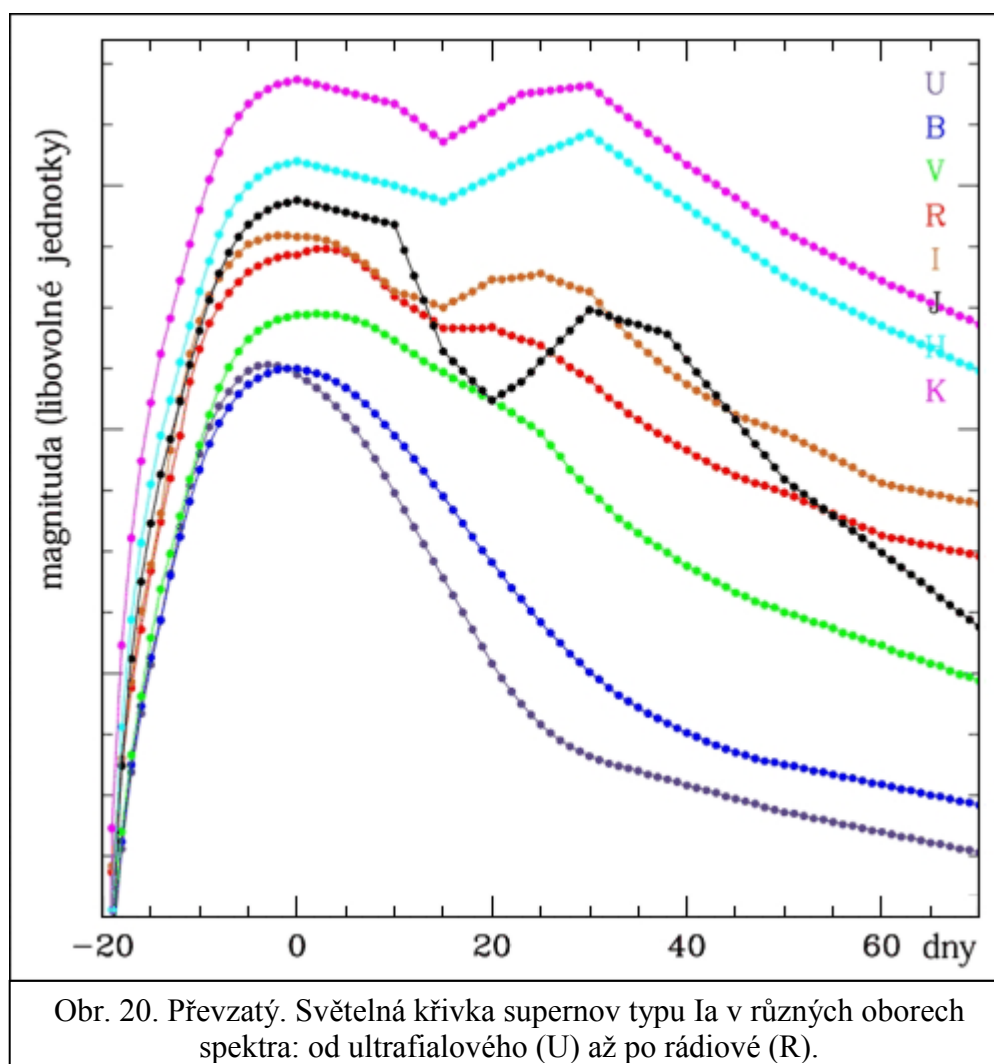
<http://www.observatory.cz/news/jsou-supernovy-ia-kvalitnimi-standardnimi-svickami-.html>

6. 2. 1. Standardní mechanismus standardní svíčky

Supernova Ia je většinou chápána jako dvojhvězdná soustava, ve které je jednou složkou bílý trpaslík a druhou obr nebo veleobr, případně i hvězda hlavní posloupnosti. Podstatné je, že jde o těsnou dvojhvězdu, kde dochází k přetoku hmoty z průvodce na bílého trpaslíka. Podle teorie může být bílý trpaslík stabilní jen do 1,44 hmotnosti Slunce. Pokud překročí tuto mez, které se říká Chandrasekharova mez, dostane se za hranici stability a exploduje. Výsledkem je výbuch označovaný jako supernova Ia, který by měl uvolnit vždy zhruba **stejně** množství energie. Uvnitř explodující obálky zůstává přeživší průvodce bývalého trpaslíka. Exploze supernov typu Ia začaly na konci 20. století sloužit jako standardní svíčky k určování kosmologických vzdáleností. K největším úspěchům této metody patřil objev zrychlené expanze vesmíru, která by měla být způsobena temnou energií, o jejímž původu se vedou bouřlivé diskuze.

6. 2. 2. Ne vše je standardní a ideální

Exploze supernov typu Ia **nej**sou zdaleka tak jednotné, jak se na první pohled zdálo. O komplikovanosti dějů svědčí i různý průběh intenzity po explozi v různých spektrálních oborech. Největším problémem se ale zdá, že k supernově typu Ia může vést také jiný



Obr. 20. Převzatý. Světelná křivka supernov typu Ia v různých oborech spektra: od ultrafialového (U) až po rádiové (R).

mechanismus – splynutí dvou bílých trpaslíků, které předtím byly dvojhvězdou. Hmotnost při explozi je v tomto případě větší než Chandrasekharova mez a výbuch by mohl být energeticky různý případ od případu podle součtu hmotností obou složek. Při explozi způsobené splynutím dvou trpaslíků by po výbuchu supernovy neměl zůstat v expandující obálce průvodce trpaslíka, který je potřebný ve standardním mechanismu. U vzdálených supernov Ia je těžké rozhodnout, zda k explozi vedl přetok hmoty z obra či veleobra na bílého trpaslíka nebo splynutí dvou trpaslíků, neboť ve velkých vzdálenostech nemůžeme průvodce trpaslíka tak jako tak nalézt. Na konci roku 2011 zkoumali Bradley Schaefer a Ashley Pagnotta z Lousianské státní univerzity zbytek po explozi supernovy SNR 0509-67.5 v sousedním Velkém Magellanově mračnu. Supernova je podle spektrálních charakteristik jednoznačně supernovou typu Ia, jejíž exploze nastala přibližně před 400 lety. Objekt je natolik blízko, že by bývalý průvodce bílého trpaslíka musel být identifikovatelný. Přestože Schaefer a Pagnotta využili veškeré dostupné metody, žádný zbytek nenalezli. Podle všeho existuje tedy alespoň jeden prokázaný případ, kdy supernova typu Ia nastala splynutím dvou bílých trpaslíků. To ovšem zcela mění situaci a musíme se ptát, zda existují i další případy a pokud ano, kolik procent jich je a jakým způsobem ovlivnily supernovy Ia tohoto původu měření vzdáleností ve vesmíru. Rozluštění záhady nebude nijak snadné, u vzdálenějších supernov typu Ia nemáme totiž zatím žádnou šanci naší technikou bývalého průvodce spatřit.

6.2.3. Moje poznámky:

- Legenda obrázku je nešikovná, šikovnější by bylo opačné uspořádání písmen a ještě lepší by bylo napsání písmen přímo ke křivkám.
- Zatímco u ultrafialové a modré vidíme jasný průběh záření černého tělesa (jen místo vlnové délky se vodorovně nanáší doba trvání výbuchu), u ostatních „barev“ (tedy vlnových délek) jsou tyto křivky narušeny. Podle mého soudu by mohlo jít o vliv mezihvězdného prostředí, které se „rozzáří“ sekundárně a tedy s určitým zpožděním. Toto sekundární záření se pak k prvotnímu přičte tak, že vznikne „zub“. Potvrzuje se výše uvedená věta: Kdybychom se omezili na rozsah 225 – 500 nm vyjde nám zcela jiná vzorová (či kalibrovaná porovnávaná) šířka světelné křivky než při výběru rozsahu 500 – 800 nm! Je zřejmé, že tyto skutečné křivky se značně liší od idealizovaných na obr. 18 vlevo.
- Určování vzdáleností bude u dlouhovlnného záření (zejména u rádiového) značně ovlivněno oním sekundárním zářením, takže rozsah vzdáleností bude velmi neurčitý. Navíc jednotlivé supernovy se budou těmito vlivy značně lišit. Patrně toto prof. Kulhánek vyjadřuje: „*Exploze supernov typu Ia nejsou zdaleka tak jednotné, jak se na první pohled zdálo.*“
- Pokud je řada supernov Ia způsobena splynutím dvou trpaslíků, a tedy nejde-li o ojedinělý případ, pak celá metoda určování vzdáleností vzdálených objektů podle **stejného** průběhu jejich výbuchu bude dosti zpochybněna. Prof. Kulhánek to vyjadřuje: „...*jakým způsobem ovlivnily supernovy Ia tohoto původu měření vzdáleností ve vesmíru.*“ Zatím nejde o velikost ovlivnění, je však jasné, že **nějaké** ovlivnění **nastává!**
- Jestliže srhneme předchozí a tyto poznámky dohromady, můžeme tvrdit, že určování „středních“ a velkých vzdáleností kosmických objektů je v dosavadní praxi i teorii zcela **špatné**. Stávající, tzv. standardní teorie (obsahující rozpínání vesmíru a velký třesk) se tak stává nesprávnou i pro její zastánce!
- Navíc se rýsuje jiná „záhada“: Jak to, že u dvojhvězdy hmota přetéká z hvězdy – obra na hvězdu trpaslíka? Copak těleso s menší hmotností a tedy menší gravitační přitažlivostí přitahuje **více** než těleso „těžší“? Představa gravitace jako přitažlivosti je tímto jevem zpochybněna. Přidáme-li Newtonovo vlastní vyjádření a otázku „kde je ona

přitažlivost v atomech uložena?“, můžeme uzavřít, že nějaká gravitační přitažlivost je jen klam „selského“ rozumu.

* * *

Poznámky a poděkování

Je zapotřebí zdůraznit, že geometrický Einsteinův prostor je čtyřrozměrný, kdežto mřížkový model reálného prostoru je maximálně třírozměrný, stejně jako skutečný mezigalaktický prostor. Ve strukturním modelu pomocí prostorové mřížky není explicitně zahrnut čas. Avšak i „přeskok“ jeho jediné částice – nazvané chorino – od jednoho bodu mřížky jen k sousednímu vyžaduje čas. Tzn., že v tomto modelu je **čas** zahrnut, sice implicitně, ale zato jako **kvantovaný**, stejně jako prostor.

Myslím si, že tato verze „Pojetí prostoru“ bude mít vyšší úroveň než kterýkoliv můj dosavadní text. Bude to také díky panu Vítu Strádalovi., který mi oponoval a takto přispěl k lepším formulacím mých myšlenek, zejména té hlavní: Vakuum je vlastně základní fyzikální entita, z níž se mohou „vynořovat“ všechny nám známé formy energie/hmoty. Tato základní myšlenka není moje originální, nicméně její zpracování originální je.

Velké díky patří mé manželce, která je benevolentní vůči mému vysedávání u počítače a navíc mi pere a vaří. To bude zřejmě tím, že mě má ráda, silněji než před 53 lety, kdy jsme měli svatbu.

Největší dík patří Tomu, který mě stvořil, zachránil, daroval mi mou paní, dvě děti, čtyři vnuky a jednu vnučku, také mi soustavně vnukává stále nové myšlenky, posílá přátele i oponenty a dává mi dobré zdraví.

Obsah

Úvod: Pojem prostoru	1
1. Prostorochas	1
2. Vlastnosti fyzikálního prostoru v novém zobrazení světa	10
3. Struktura prostoru	15
4. Náčrt zobrazení kvantového monochromatického světa – výňatek	17
5. Unavené světlo	23
6. Potvrzují světelné křivky supernov typu Ia rozpínání vesmíru?	28
Poznámky a poděkování	33