

Zdroj : <http://www.osacr.cz/2013/09/25/jsou-cas-a-prostor-jen-iluze/>  
<https://www.simonsfoundation.org/quanta/20130917-a-jewel-at-the-heart-of-quantum-physics/>

## Jsou čas a prostor jen iluze?

Publikováno [25.09. 2013](#) | Autor: [Pig Bang](#)

Fyzikové (mezi nimi i mladý Čech – dnes již doktor – [Jaroslav Trnka](#)) popsali nový matematický objekt, který má potenciál radikálně změnit náš pohled na realitu, a který tak probudil velká očekávání nejen v prvních liniích teoretické fyziky. Tzv. amplituhedron, který umožňuje výpočet interakcí subatomárních částic, má totiž minimálně jednu nesmírně užitečnou a jednu bezprecedentně fascinující vlastnost ([původní článek](#)). S pomocí amplituhedronu ( který prý nepotřebuje prostor ...jak lze dedukovat z výkladu ) lze jednak zjednodušit dosud extrémně komplikované matematické výpočty částicových interakcí na relativně triviální příklady, a jednak, což je doslova mindblowing i z laického hlediska, výpočet s pomocí amplituhedronu vůbec nepotřebuje brát v potaz existenci času a prostoru. Ty při výpočtu, chtělo by se říct, „vznikají“ jako vedlejší produkt. ??? K výpočtu nejsou potřeba - se tu říká - ale vznikají ( čas a prostor )...; jenže se nepraví zda vznikají „jen ve výpočtu“ na papíře, anebo v reálu... Co s tím když vznikají jen na papíře, a co s tím vznikají-li v reálu ...(?)

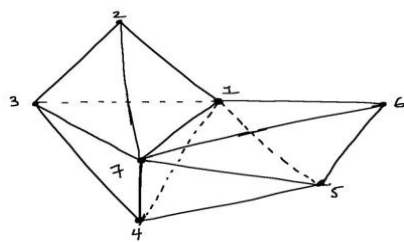
Detailní pochopení tohoto konceptu samozřejmě stále vyžaduje velice úzkou specializaci a bystrou mysl, a tak mohu jen předpokládat, že ti, kteří se zasvěceně a nadšeně k amplituhedronu dosud vyjádřili, nelžou, a dodat odkazy na další zdroje pod článkem. I kdyby si v tomto momentě někdo trochu zapřeháněl, tak věda disponuje jedním mocným nástrojem. Vždy vyžaduje důkladné a nezávislé ověření, kterým nemilosrdně odděluje zrna od plev bez ohledu na to, kdo čemu věří a co si přeje.

Amplituhedron je ve srovnání s rovnicemi stávající kvantové teorie pole naprosto primitivní objekt, který ovšem popisuje tutéž fyziku. Zatím se tedy jeví jako kandidát, který by mohl představovat podobu našeho světa ze zcela nového úhlu pohledu a nástroj, jehož modifikace by mohly vést k dlouho nedosaženému sjednocení a pochopení elementárních sil. Vystává však otázka jestli je amplituhedron jen matematická pomůcka nebo naopak, náš svět je jen

kudrnatá a komplikovaná projekce jiného a mnohem elegantnějšího světa amplituhedronů. A už to zase směřuje k mým vlnobalíčkům...

Samozřejmě, pokud lze nějaké objekty (nebo světy) transformovat na jiné a zpět, nelze zrovna jednoznačně určit, co je originál a co jeho zmuchlaná projekce. Je i možné, že nic jako originál neexistuje a všechny transformace jsou stejně ne/reálné. Na druhou stranu, je-li jeden z těchto objektů elegantní a jeho transformace kostrbatá, přímo se podbízí, že ta elegantní instance je „pravější“. V takové úvaze je amplituhedron mírou více než vrchovatou reálný, zatímco prostor a čas jsou jen jeho druhořadé důsledky. Ještě jinými slovy, abych nechodil kolem horké kaše, svět, tak jak ho vnímáme, je z tohoto hlediska cosi jako světlo tetelící se na zdi po odrazu od vodní hladiny. My žijeme ve světě na zdi, zatímco o vodě nemáme tušení, no „vysvětlování“ „údajné reality“ je opět víc pohádkové než moje vize HDV. přestože její chování naše rovnice tak nějak kostrbatě už dříve zahrnovaly.

7 - počet Amplituhedronů v  $\mathbb{P}^3$



Amplitude for  $[1^+ 2^+ 3^+ 4^+ 5^- 6^+ 7^- 8^-]$

Nákres amplituhedronu reprezentující interakci 8 gluonů. Každá pohádka může vymyslet „nákrasy“ a tvrdit o nich že „representují“ realitu či fakta. Stejný výpočet s použitím klasických Feynmanových diagramů by zabral zhruba 500 stránek algebry. (Nima Arkani-Hamed)

Drbali se fyzikové ve svých výpočtech celou dobu jen levou rukou za pravých uchem a až teď si všimli druhé ruky nebo jsme se skutečně všichni nechali ošálit iluzí a svět je zcela jiný než jak se nám na první pohled jeví? No i já, autor HDV, bych mohl vypustit takovou větu z pusy...že ?

Svět vnímáme pěti smysly a jeho podoba v podstatě vzniká ?? ani HDV není tak troufalá až v našich mozcích. (Podívejte se, jak to občas také dělá: <http://i.imgur.com/opNnoOx.gif>). Možnost, že vnímáme jen zmuchlanou verzi proč autor použil právě toto slovíčko ? byla to jen náhoda, nebo ho vybíral než ho zvolil jinak elegantního světa je zcela otevřená. Lidský mozek se do dnešní podoby vyvinul (nebo klidně i byl stvořen) v hlavách našich předků – ?ovců a sběračů – kde strávil mnohem delší dobu než v hlavách zemědělců, inženýrů, nebo jaderných fyziků. Za

účelem přežití vůbec nemuselo být výhodnější vnímat svět v jeho pravé podobě. Stejně jako nemusíme chápat funkci auta nebo internetu, abychom je využili k našemu prospěchu, nemusíme ani vědět, že existují atomy abychom ulovili králíka. V podstatě i z hlediska popíračů evoluce (vyjma kreacionistů mladé Země) by se od milujících stvořitelů a stvořitelek dalo očekávat, že nenechají po statisíce let žít mezi šelmami šprty, kteří myslí v n-rozměrném prostoru, ale nedokáží trefit mamuta, aniž by si zlomili ruku. Naši dávní předkové potřebovali vyhodnocovat svět kolem sebe rychle a intuitivně v rámci rozměrů a rychlostí jejich každodenní zkušenosti – a to klidně i jen jako černou skříňku s určitými vstupy a výstupy. Že kámen padá dolů a voda se vlní nám přijde tak přirozené, že i když jsme později našli rovnice, které tyto jevy popisují, nikdo se extra neudivoval. To se ale dramaticky změnilo, když jsme díky technologickému pokroku začali pozorovat jevy v mnohem menších nebo větších rozměrech, rychlostech, teplotách atd.

Dnes pozorujeme kvantové jevy na subatomární úrovni a úplně stejně je popisujeme rovnicemi jako dříve kameny a vodu, ale tentokrát kroutíme hlavou div si nezaškrtíme tepny. Kdo nekroutí, tak o kvantových jevech nic neví. A přitom co se změnilo? Principiálně nic. Pozorování -> rovnice -> předpověď -> ověření/vyloučení... Jen drtivá většina lidí (ba spíš všichni) nedokáží intuitivně odhadnout výsledek kvantových jevů, zatímco v případě klasické mechaniky ze světa pračlověčích rozměrů a rychlostí to více méně dokáže každý, přestože kámen padající dolů je stejně divný nebo normální jako [vlnově korpuskulární dualita částic](#). Žádná logika v tom není (snad jen zatím).

Troufám si tvrdit, že to byla až kvantová fyzika, která vědce donutila opravdu kapitulovat při snaze přeložit si fyzikální jevy vždy do podoby uspokojující intuici pravěkého mozku a přiměla je soustředit se na vědu v její nejryzejší formě. Prostě pozorovat, popisovat rovnicemi, rovnice sjednocovat pro co nejvíce jevů a testovat jejich předpovědi. Naše uspokojení z jejich pochopení se stalo druhořadé vedle zdrcující přesnosti takto vypracovaných teorií. Snad nejzjevnějším odpůrcem přijímání neintuitivních a „ošklivých“ teorií byl Albert Einstein. Fascinujícím příkladem jeho kapitulace byl tzv [EPR paradox](#). Einstein navrhl myšlenkový experiment, který by podle předpovědí kvantové teorie vedl k výsledku zcela odporujícímu zdravému

selskému rozumu. Tento experiment byl proveden a předpověď kvantové teorie se potvrdila. Svět je mnohem šilenější, než si i ti největší géniové mysleli.

Fyzikální teorie se tedy dál vyvíjely rychleji než jejich chápání v tom intuitivním smyslu. Myšlení vědců v první linii se ale také přizpůsobilo. Naučili se přijímat lidskou omezenost a experimentální fakta ještě přísněji než kdy dříve což na druhou stranu přinášelo zážitky asi jako při otevírání nových a nových dveří v obrovském kouzelném domě. Zde se hodí citát už nevím koho: „Zatímco básníci a filosofové se dívají na zavřené dveře a představují si svět za nimi, věda je otevírá a objevuje svět, na který lidská fantazie nestačí.“ Pocity při vědeckém pátrání pak shrnul Richard Feynman: „Fyzika je jako sex. Může mít nějaké užitečné výsledky, ale to není to, proč to děláme.“

Výsledkem výzkumu sice byla v podstatě kuchařka popisující chování tohoto světa jako černé skříňky, bez pocitu pochopení, ale o to přesněji. To ovšem záhy přestalo být výhodné i z praktického hlediska. Teorie byly stále komplikovanější, zahrnující zoo částic a experimentálně určených konstant, přičemž elegantní teorie Všeho by neměla obsahovat konstantu žádnou a měla by vysvětlovat i sama sebe.

Vedle poměrně přímočaré snahy popsat všechny dosud pozorované jevy jednou rovnicí, fyzikové neustále pátrají po jiném úhlu pohledu, v Čechách nepátrají, v Čechách horentně pátrají po mašiblech...jiném fundamentálním základu, nebo hlubším mechanismu, který by popisoval pozorované minimálně stejně přesně jako stávající teorie a pokud možno jednodušeji. Nový pohled na starý problém má vždy potenciál pootevřít černou skříňku současných modelů. Jednou z takových tref a nabízených cest je možná teorie strun, i HDV která nově zahrnuje i gravitaci a relativitu do kvantového světa, ale jinak trpí řadou neduhů. Experimentální ověření existence jejích elementárních objektů – strun – je daleko za našimi současnými experimentálními možnostmi a jako výpočetní pomůcka je téměř nepoužitelná. A tak k čemu je ?

Amplituhedron má vlastnosti zcela zdrcujícím způsobem jiné – je jednoduchý (relativně). Tento koncept je zatím mladý, ale je možné, že se v něm schovává obrovský lék, který naše chápání reality posune gigantickým skokem dopředu. Totéž

po pochopení HDV Nabídka toho, že svět, tak jak ho vnímáme, je jen projekční plátno zcela jiného „reálnějšího“ světa, je velice lákavá. Svět možná nejenže není placatý ani ve středu vesmíru, jak se na první pohled jeví, možná že ani nemá rozměry a čas takové jak je známe. Na pohádkové kreace a sci-fi úvahy mají fundovaní vědci po celém světě nárok, jen v české kotlině nikoliv. Tam se za dobré nápady posílá do Bohnic, v horším se zuří a řve na autora „skoč z okna“.

JN, 24.09.2013

Původní článek: <http://arxiv.org/abs/arXiv:1212.5605>

Slajdy Jaroslava Trnky

(spoluautora): <http://www.staff.science.uu.nl/~tonge105/igst13/Trnka.pdf>

Dle mého názoru asi nejzdařilejší

popularizace: <https://www.simonsfoundation.org/quanta/20130917-a-jewel-at-the-heart-of-quantum-physics/>

Článek Luboše Motla: <http://motls.blogspot.ch/2013/09/amplituhedron-wonderful-pr-on-new.html>

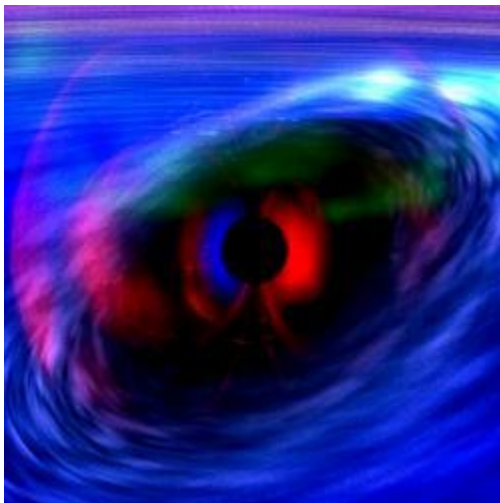
.....

zdroj : <http://www.osel.cz/index.php?clanek=7156>

## Vznikl náš vesmír z černé hyperdíry?

Zapomeňte na Velký třesk. Náš vesmír by mohl být 3D bránou zrozenou v srdci supernovy čtyřrozměrného vesmíru. Pokud by to tak bylo, odpadly by nám starosti s neblahou singularitou v nitru Velkého třesku. To jsou úvahy zrozené pouze a pouze z matematických manipulací, za posledních 100 let. Pozorování tu nejsou. Dokonce je několik typů pozorování, která jsou vyhodnocována mylně a to právě podle názorů „hypoteticko-teoretických“. Jsou-li vyhodnocení správných pozorování mylná, pak i matematická zdůvodnění hodnot pozorování jsou mylná...

[Zvětšit obrázek](#)



*Jak by asi vypadala černá hyperdíra? Kredit: NASA.*

Převládající kosmologický koncept fungování vesmíru, tedy Lambda-CDM model, obstojně popisuje vesmíru od Velkého sjednocení sil, k němuž nejspíš došlo 10 na mínus 43 až 10 na mínus 36 sekundy po Velkém třesku. Pro onen zbývající kratičký okamžik předtím doposud nemáme použitelnou teorii. Obecná relativita tam vidí nepředstavitelnou singularitu s nekonečnými hustotami. A to proto, že nedokázaná teorie – hypotéza kosmologů předpokládá, tedy bezdůvodně PŘEDPOKLÁDÁ vznik hmoty, veškeré, tj.  $10^{53}$  kg v té singularitě. V množství právě takovém, které se dnes neprokazatelně pozoruje ( v čase  $t = 14,24$  miliard let po Třesku ) Jak může někdo tvrdit, že v singularitě byla nekonečná hustota, když neví zda v ní veškerá hmota vznikla či ne, a na což nemá sebemenší důkazy ?!!! Možná by si s tím poradila kvantová gravitace, ta je ale ještě stále v nedohlednu. Prozatím na nás z Velkého třesku zírají draci a pochopení okolností vzniku vesmíru představuje jednu z největších výzev soudobé fyziky. Ano, to už je lepší postoj ... Proč k němu vlastně došlo? A proč se při něm vytvořil vesmír, který je tak velice teplotně uniformní? Teplota je pouze „vlastnost“ nějakého stavu, stavu Vesmíru, stavu tvaru časoprostoru – ten může být najednou zakřivený, skokem, tedy „třeskem“... Odpovědi na druhou z otázek bývá kosmologická inflace, to je spekulace víc než nepodložená,...; moje „spekulace“ s odůvodněním jak se Vesmír vyvíjel ze stavu před Třeskem a po něm,

je smysluplnější. která by nesmírně nafoukla původně malý a teplotně uniformní kousek vesmíru.

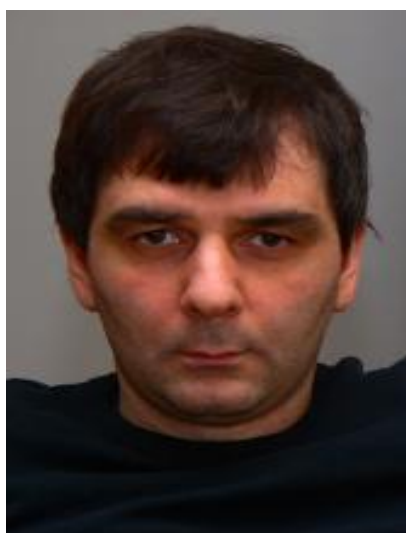


*Niayesh Afshordi.  
Kredit: Perimeter Institute.*

Astrofyzik Niayesh Afshordi z kanadského Hraničního institutu teoretické fyziky ve Waterloo, Ontario a jeho kolegové to ale nepovažují za vyhovující. Velký třesk byl podle nich tak nesmírně chaotický, že by se nejspíš nenašel ani malý kousek dostatečně homogenního vesmíru, ze kterého mohla kosmická inflace vyčarovat vesmír v dnešní podobě. No vida, jak umí kosmologové věhlasní čerpat z mých myšlenek ... ; Po Třesku se Vesmír, tedy časoprostor začal vlnit, křivit a vyrábět tím pochodem „pěnu časoprostorovou“ z níž se „rodily“ vlnobalíčky čp mající vlastnosti a charakter hmotových částic. – atd. viz HDV. Namísto singularity Velkého třesku nabízejí pozoruhodný koncept zrození vesmíru v gravitačním pekle černé hyperdíry ze čtyřrozměrného vesmíru. Já namísto gravitačního pekla nabízím v „okamžiku“ Velkého Třesku pouze „změnu stavu“ časoprostoru předešlého v následný. To znamená nikoliv „výbuch-třesků, ale „tichou“ změnu čp hladkého, plochého, bezhmotového, neutrálního, na stav dynamický nastupující cestu proměn podle principu střídání symetrií a asymetrií aby tím byla nastolena geneze vývoje změn čp kde jednou ze základních změn je „výrova“ vlnobalíčku z dimenzí veličin a tyto pak se projevující jako hmotové elementy do dalšího genetického zesložít'ování do hmotových struktur, stále složitějších a reprezentující následně tvorbu prvků, pak sloučenin, pak sloučenin ( chemických, biologických ) složitějších až k DNA. Těžko říct, jestli je taková představa méně šílená nežli Velký třesk, podle Afshordiho a spol.

ale řeší některé problémy, s nimž si koncept singularity Velkého třesku neví rady. I  
HDV

[Zvětšit obrázek](#)



*Gia Dvali. Kredit: CCPP.*

Badatelé vycházejí **když vychází badatelé, jsou bráni slušně, když vychází laik je brán jako pošuk, blázen, podivím nebo jako paranoidní schizofrenik ...a a navíc velmi nešetrně až zuřivě ponižován ...** z poněkud kontroverzního modelu DGP, který v roce 2000 společnými silami navrhli Dvali, Gabadadze a Porati. Ten popisuje bránovou kosmologii, v níž je náš vesmír trojrozměrnou (3D) membránou, vznášející se v prostoru světů (anglicky bulk) o čtyřech prostorových rozměrech (4D). **jó, není sci-fi jako sci-fi, ale ta od „badatelů“ je k uctívání, ta od laika je k urážení a autora k ukamenování...** Podle Afshordiho týmu **by** v prostoru světů **mohly být** místní 4D hvězdy různých velikostí. **„by mohli být“ – to je báááječný důkaz, pochopitelně „důkazovější“ než moje návrhy v HDV ...** Pokud by byly veliké, tak by také vybuchovaly jako supernovy a nakonec se hroutily do 4D černých děr. Takže **by vlastně šlo** o hyperhvězdy a černé hyperdíry. **Jóó, není blud jako blud, některé bludy jsou bludovatější....**



[Zvětšit obrázek](#)



*Slavný dřevoryt Circle Limit III od M.C. Eschera, který znázorňuje hyperbolickou geometrii. Kredit: M.C. Escher (1959), Wikimedia Commons.*

Zatímco v našem 3D vesmíru tvoří hranici černé díry 2D sférická plocha horizontu událostí, ve 4D bulku **by** horizont událostí **měl** podobu trojrozměrného objektu – hypersféry. Když Afshordi s kolegy modeloval zánik 4D hvězdy v prostoru světů, tak **vyšlo najevo, v mozcích, nikoliv v reálu ... že by** vyvržený materiál exploze 4D supernovy **mohl** vytvořit 3D bránu obklopující 3D hypersférický horizont událostí, která **by se** pozvolna rozšiřovala. Celý náš slavný vesmír **by mohl být** takovou 3D bránou a to, čemu říkáme rozpínání vesmíru, **by** ve skutečnosti byl projev toho, jak brána roste. **Vědci nadšeně** měří rozpínání vesmíru a na jeho počátku hledají Velký třesk, podle Afshordiho **to ale může být jenom honba za přeludem. Říkají vědci...já říkám totéž ( Veský Třesk je jen změna stavu předešlého na následný ...atd. ) ale já patřím do Bohnic, vědci patří na piedestal...**

**Model vzniku našeho vesmíru** ve chřtánu čtyřrozměrné černé díry i vcelku **nenásilně vysvětluje** jeho uniformní teplotu. **Můj model HDV také vysvětluje...jenže za můj model se posílá do PL...** Prostor světů **by** totiž už mohl existovat nesmírně, možná nekonečně dlouho. A to je bohatě dostačující pro vyrovnání teploty v jeho jednotlivých částech. Pro náš vesmír **by** pak nebylo těžké zdědit již hotovou homogenitu teploty. Afshordi a spol. ale přiznávají, **že i jejich model má jisté slabiny. To má každý model, jen jediný model ( HDV ) má tu slabinu že autora je potřeba upálit nebo vsadit do bílého vězení** Když ESA letos zveřejnila data o reliktním záření, která naměřila sonda Planck, tak se ukázalo, že výsledky pěkně sedí na standardní

model Velkého třesku s kosmologickou inflací. **Výsledky budou sedět na standardní model i tehdy bude-li v návrhu-koncepci vzniku veškeré pozorované hmoty ten, že vznikala hmota postupně ( v čase ) v souladu s exponenciálně sestupnou křivkou ( v níž se inflace ztratí jako nevěrohodná, nadbytečná ). Předpovědi modelu se 4D černou dírou se od Planckových dat odchylují o zhruba 4 procenta. Afshordiho tým na tom **prý** ale pracuje. Gia Dvali, jeden z autorů DGP modelu z přelomu tisíciletí, Afshordiho práci chválí navzdory nesrovnalostem s tím, že se úspěšně vyhýbá zlovlné singularitě Velkého třesku. Data sondy Planck **prý** jen dokazují, že kosmologická inflace doopravdy proběhla a **neříkají nic o tom, jak a proč se to stalo**. **Kosmologickou inflaci lze v „křivosti“ sestupné exponenciály „utopit“, téměř zplynou, téměř nerozeznatelně...** Pokud by náš vesmír byl 3D branou, tak **by se** její inflace mohla odvíjet od pohybu brány skrz vícerozměrnou realitu.**

O vyjádření k **zajímavému konceptu** vesmíru z černé hyperdíry jsme požádali **Pavla Bakalu** z Ústavu fyziky Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v **Opavě**:

[Zvětšit obrázek](#)



*Pavel Bakala. odborník na obecnou teorii relativity a chování hmoty a záření v blízkosti černých děr a neutronových hvězd, člen týmu LOFT „Strong gravity“. Kredit: Hvězdárna a planetárium Ostrava.*

**Myšlenka** o vzniku a existenci našeho vesmíru v nitru černé díry existující v jiném vesmíru **není nikterak nová a objevila se i ve sci-fi literatuře**. Představa kolapsu 4D hvězdy v rámci jedné z variant bránové kosmologie a našeho vesmíru jako 3D brány formované horizontem událostí vícerozměrné černé díry ji dodává **nový lesk** a dosti silnou argumentaci ve formě řešení některých palčivých otázek standardní kosmologie, jako jsou např. **problém plochosti**, **na velkoškálovém měřítku je čp**

plochý. I křivost parabolická – gravitace je už neměřitelně nerozeznatelná od dokonalé lineární plochosti ... neexistence magnetických monopolů a singularita v počátku času. Určitě je užitečné tuto ideu dále rozvíjet a studovat. Každou sci-fi je užitečné zkoumat, pozor, krom HDV... Na druhé straně je zřejmé, že kosmologické problémy jsou takto poněkud odsouvány do hypotetického vícerozměrného vesmíru, což je postup, který ctitelům principů Occamovy břitvy asi příliš nebude konvenovat.

Nelze se také ubránit dojmu, že jednou z hlavních motivací autorů je vytáhnout z rukávu ad hoc nový kosmologický model. Jinak : opravdu se nelze ubránit dojmu, že na SU Opava v sekci kosmologie se krade, tedy v rámci grantů, a...a nelze se ubránit dojmu, že tito kosmologové krákorají už 10 let stejné téma ( pro každý grant ) pokaždé v jiném názvu, v podstatě na jedno brdo...který by podpořil fyzikální smysl mezi teoretiky supestrun tak oblíbené AdS/CFT korespondence Juana Maldaceny z roku 1997 (Anti de Sitter/Conformal Field Rtheory correspondence), čili teoretického konstruktů spojujícího klasickou teorii gravitace definovanou na anti de Sitterově prostoru o hyperbolické (či Lobačevského) geometrii s kvantovou teorií pole definovanou na hranici tohoto prostoru. Autoři toto ovšem poctivě přiznávají jako jednu z atraktivních vlastností modelu. S poznámkou, že autoři kosmologický modelů na SU Opava vůbec nikdy neuznají, že melou stejnou „kosmologickou“ tematiku v různých odstínech už 10 let, bez inovací, ale za nové a nové grantové peníze.

JN, 26.09.2013