

<http://www.osel.cz/695-temna-hmota-vesmiru.html>

## Temná hmota vesmíru

Řeč je o tajemné temné hmotě, **které má být** podle posledních **měření**, **měření ? kde si to Broži slyšel, že TM se měří ? a čímpak ?** v našem vesmíru kolem 23%, zatímco nám známá hmota, z níž jsme složeni my, naše planeta, celá naše sluneční soustava, a většina objektů, které můžeme přímo či nepřímo vidět, tvoří v tom samém vesmíru jenom zanedbatelná 4%. To znamená, že...

Trnité hledání slona v kupce sena

Nepochybně znáte ono úsloví o jehle, kterou je velice těžké najít v kupce sena. Pokud by vám ale někdo tvrdil, že za jistých okolností by mohlo být mnohem horší najít v té kupce sena obrovského slona, asi byste si pokleпали významně na čelo a autorovi takového tvrzení věnovali maximálně několik laskavých rad směřovaných k znovunalezení jeho ztracené duševní rovnováhy. A přesto může být úloha o nalezení slona v té kupce mnohem obtížnější, než nalezení té jehly - a to za předpokladu, že slon je neviditelný, neslyšitelný, nehmatatelný, dokonce ani nesmrdí, a vlastně se projevuje jenom svou velikou hmotností, na níž usoudíme například kvůli nepřehlédnutelnému natrásání kupky a udusávání hlíny pod ní.

Nebudu už vás déle napínat, a prozradím rovnou, že řeč je o tajemné temné hmotě, **které má být** podle posledních **měření**, **měření ? kde si to Broži slyšel, že TM se měří ? a čímpak ?** v našem vesmíru kolem 23%, zatímco nám známá hmota, z níž jsme složeni my, naše planeta, celá naše sluneční soustava, a většina objektů, které můžeme přímo či nepřímo vidět, tvoří v tom samém vesmíru jenom zanedbatelná 4%. To znamená, že hmota, kterou známe a jejímž studiem se dosavadní fyzika zabírala, tvoří **podle současných teorií a můžeš nám Broži prozradit ty ony teorie „podle kterých má být ve Vesmíru jen 4 %“ ?** i měření jen nepatrnou část veškeré hmoty ve vesmíru - mnohem větší část hmoty v něm zatím neznáme. Jinými slovy, jsme vlastně v situaci, kdy my i s veškerou námi známou formou hmoty tvoříme onu lehkou kupku sena, a nyní jsme zjistili, že spolu s námi je v této kupce zahrabaný velikánský slon. Tento slon není vidět ani slyšet a nemůžeme ho nahmatat, **přesto ale můžeme na jeho přítomnost usuzovat z toho, jak díky své veliké hmotnosti gravitačně působí na naši kupku. A jakpak „gravitačně“ působí ten slon na kupku sena ( tj. na galaxii ) ? prozrad' nám to !** **Moje námitky zde →**

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_028.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_028.doc) ; zde pak str. 35

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_029.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_029.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_030.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_030.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_034.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_034.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_062.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_062.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_067.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_067.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_075.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_075.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_076.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_076.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_081.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_081.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_080.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_080.doc) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_088.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_088.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_120.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_120.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b\\_171.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_171.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_005.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_005.doc) ; vize 57  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_013.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_013.jpg) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_048.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_048.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_053.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_053.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_061.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_061.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_063.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_063.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_068.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_068.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_027.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_027.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_094.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_094.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_217.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_217.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i\\_243.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_243.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j\\_101.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j_101.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j\\_104.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/j/j_104.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_024.doc](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_024.doc) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_027.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_027.pdf) ;  
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_017.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_017.pdf) ;

### Ignorovaný objev neviditelného slona

Zprávy o přítomnosti temné hmoty v našem vesmíru se v poslední letech dostaly občas i do běžných novin a časopisů, které se jinak o astrofyzikálními objevy nezajímají, a i díky tomu tak vznikl dojem, že tento problém představuje docela horkou novinku na bohatě prostřeném švédském stole moderních kosmologických teorií. Opak je ale pravdou - observatorní data svědčící o existenci temné hmoty poprvé registroval už v roce 1933 švýcarsko-americký astronom Fritz Zwicky. Také je ale zároveň pravdou, že problém temné hmoty ve vesmíru byl **dlouhá desetiletí astronomy ignorován, jako HDV** a začal být znovu brán v potaz až v sedmdesátých letech dvacátého století. O důvodu, proč tomu tak bylo, si dovolím rozvést následující vsuvku.

Mezi širokou veřejností je rozšířena představa, že vědecká obec sestává prakticky výhradně ze samých dospělých Mirků Dušínů, férových chlapců, kteří jsou sice v reálném životě poněkud nepraktičtí, ale kteří jinak tvoří veliký tým navzájem si přejících specialistů. Skutečnost je však dosti vzdálena od této idylické představy, o čemž se s překvapením dříve či později musí přesvědčit každý, kdo se byť jen okrajově seznámí s životopisy slavných vědců. **Neméně často než mezi zbytkem populace je možno mezi vědci nacházet projevy nepochopitelného sobectví, arogance, zneužívání svého postavení v neprospěch jejich oponentů, a v některých případech i intrik či otevřeného despotismu. To si řekl hezky, Broží a... a přesně takto ses pak choval a zachoval sám ...p ř e s n ě !! ( ke mně )**

Tak např. Henri Poincaré se po uveřejnění Einsteinových článků o speciální teorii relativity nikdy nesmířil s tím, že mimo Francii není nikde uznáván jako její objevitel, protože dílčí část výsledků získal už dříve nezávisle na Einsteinovi, a tak se postaral o to, aby žádný badatel v oblasti teorie relativity nedostal od francouzské vlády podporu. Geniální sovětský **fyzik L. D. Landau** nejenže soustavně ponižoval svou ženu tím, že mu musela vytvářet zázemí pro jeho před ní nijak neskrývané milostné zálety, ale **neváhal použít veškerý svůj odborný vliv k profesní likvidaci svých odpůrců viz Brožovy urážky k HDV a autorovi** (kolikrát se po jejich i jeho smrti nakonec ukázalo, že to nebyli oni, ale sám veliký Landau, kdo se mýlil).

Matematický král Gauss odmítl pomoci hladovějícímu norskému matematiku Abelovi prostě proto, že se mu silně nelíbil Abelův velice důležitý výsledek o nemožnosti obecného řešení


algebraických rovnic vyššího než čtvrtého stupně - zlomený Skandinávec poté, co u povýšeného Gause narazil jen na jeho zavřené dveře, se musel vrátit z Paříže domů do vlasti, kde nedlouho nato v naprosté bídě ve svých 28 letech zemřel. Ernest Lawrence, jeden ze dvou vůdců amerického vývoje atomové bomby za druhé světové války, poté, co se výslovně ujistil, že jeho podřízený, italský utečenec židovského původu, se už nemůže vrátit do Itálie, protože by tam jeho i s manželkou a dětmi čekala jistá smrt, mu obratem snížil plat ze 300 dolarů měsíčně na 116 s logickým odůvodněním, že teď už mu přece nemusí dávat tolik. A např. problematika aktivní spolupráce mnoha vědců s nacistickým či jinými despotickými režimy by sama o sobě vydala na velice tlustou knihu.

Na druhé straně by bylo velkou chybou propadnout pocitu, že vědci jsou sebrankou těch nejhorsích amorálních ničemů. **Souhlas, ničemů a hajzlů je našťástí mezi fyziky jen pár ( bohužel mnohem víc v české kotlině )** Existovali a existují mezi nimi také morální protiváhy oněch výše jmenovaných. Např. P. L. Kapica neváhal riskovat v období zběsilých stalinských čistek nejen své postavení, ale možná i život, když se plnou svou vahou postavil za propuštění L. D. Landaua ze stalinského lágru. Kromě toho odmítl pracovat na vývoji sovětské atomové a vodíkové bomby, díky čemuž mu sovětská moc zpečetila jeho další profesionální kariéru. Andrej Sacharov se stal jedním z nejznámějších sovětských disidentů bojujících za lidská práva v bývalém Sovětském Svazu. Za druhé světové války existovala spousta vědců, kteří aktivně pomáhali v útěku před nacistickým režimem svým židovským kolegům nebo spolupracovali v odboji, a nemálo z nich za toto zaplatilo svým životem. Jinými slovy, vědci jakožto obec nejsou ani sborem morálních andělů, ani smečkou sobeckých sociopatů - **pravděpodobně** mezi nimi najdeme zhruba podobné zastoupení šlechtých i odpudivých povah, jako u zbytku společnosti. **( s výjimkou české kotliny )**

Jak už asi tušíte, Fritz Zwicky nepatřil zrovna mezi ty zářné příklady s vysokým morálním kreditem, a ani se tím nijak netrápil. Právě naopak, slušnost považoval za pravidla vyhrazená pouze pro omezené a nesvobodné jedince. Kromě jiných urážek nazýval své kolegy s oblibou "sférickými bastardy". **Neváhal využít své fyzické převahy k tomu, aby je hrubě šikanoval, přesně jako u nás jistý Brož, Kulhánek, Podolský, Petrásek a podobní** takže např. jeho kolega Baade s ním odmítal zůstat sám v místnosti (Baademu vděčíme mj. za to, že po dlouholetém odstraňování systematických chyb v určování vzdáleností galaxií dokázal zpřesnit hodnotu Hubbleovy konstanty a tím určit stáří vesmíru na rozmezí 10 - 20 miliard let - v důsledků nepřesností prvních měření totiž původně vycházela tato hodnota na něco kolem dvou miliard let, což bylo ve zjevném rozporu s geologickými daty). **Není proto divu, že tohoto kontroverzního despotu jeho okolí potrestalo tím, že ignorovalo výsledky jeho pozorování.** Faktem ale zůstává, že při posuzování životního díla jakékoliv osobnosti, ať už se jedná o vědce, lékaře, politika, spisovatele či umělce, nelze jinak než posuzovat toto dílo nezávisle na morálních kvalitách jeho autora. Fritz Zwicky se nepochybně dříve či později dostane do učebnic fyziky jakožto objevitel mnohem větší části hmoty ve vesmíru, než o jaké jsme před ním věděli. Nebude to dobře ani špatně, bude to prostě tak, jak to jednoduše být musí, a pochybné stránky Zwickyho charakteru se nakonec dříve či později odsunou výhradně do paměti historiků vědy, tak, jako se tomu stalo i u mnoha jiných vědeckých velikanů.

Neviditelné řetízky vesmírných kolotočů

Priznám se teď, že se obdivem skláním před trpělivostí vás laskavých čtenářů, kteří jste dočetli až sem, ačkoliv jste se vlastně zatím nic podstatného nedozvěděli, a prozradím vám tedy konečně něco o tom, jak vlastně onen nesnesitelný frajer Zwicky na tu temnou hmotu přišel. Zwicky léta pozoroval pohyb galaxií v jedné blízké kupě, a **zjistil, že jejich měřené rychlosti vůči sobě navzájem jsou v rozporu s teoretickými rychlostmi, jaké by tyto galaxie měly mít, pokud by jejich pohyb ovlivňovala pouze viditelná hmota v celé kupě, jenže pohyb**

ramen v galaxii se blíží pohybu „gramofonové desky“ proto, že fyzikové „z pozorování“ „do rovnic gravitace“ ( a tu jim stačí Newton ) dosazují vzdálenosti mezi objekty v ramenech nesprávně, tj. úsečky rovné. Jenže pozorujeme onu galaxii z už tak velké vzdálenosti, že se projeví křivost časoprostoru uvnitř galaxie a .. a tak by se měly ony úsečky  tj. do rovnice  $l = G.M / v^2 \cdot r$  dosazovat v oblouku. Pak by se zjistilo, že žádná hmota v galaxii nechybí. tj. pozorovatelná hmota zářících hvězd a mezihvězdného plynu. Rozdíl byl takový, že celková hmotnost kupy musela být asi desetkrát větší, pozorování správná, špatně vyhodnocená ( člověkem ) než byla hmotnost viditelná. Současná měření dávají pro poměr neviděné (temné) a viděné hmoty v této kupě galaxií podobnou hodnotu.

Zwickyho pozorování byla něčím podobným, jako byste udělali na dálku fotografii řetízkového kolotoče, pak byste z rozmazání sedaček na ní zjistili jejich rychlost, a s překvapením zjistili, že odpovídající odstředivá síla působící na sedačky je desetkrát větší, než je pevnost na fotce viditelných řetízků. Nejspíše byste došli k závěru, že buďto jste vyfotili kolotoč zrovna v okamžiku jeho náhlého zrychlení a tedy v okamžiku, kdy se řetízky akorát začínají trhat (další snímek pořízený později by pak ukázal sedačky rozházené daleko v okolí), nebo k závěru, že kromě viditelných řetízků musí být sedačky přivázány ještě nějakými řetízky neviditelnými, které mají zhruba desetkrát větší pevnost. Zcela analogicky Zwicky přišel na to, že galaxie by z pozorované kupy za doby její existence musely už dávno uletět, pokud by byly přitahovány pouze tou gravitační silou, která odpovídá pozorovatelné hmotě v kupě. Jako přirozené vysvětlení se proto nabízelo, že kromě pozorovatelné hmoty je v kupě přítomno desetkrát více hmoty, která není vidět.

Zwicky navíc předvídal, že problém skryté hmoty ve vesmíru může být více osvětlen studiem gravitačních čoček, které jsou vytvářeny hmotnými objekty, jako jsou třeba právě galaxie, pokud tyto leží v cestě paprsku z ještě vzdálenějšího zdroje. Mezilehlá hmotná galaxie totiž svou hmotností ohne paprsky ze vzdálenějšího zdroje tak, že se tento zdroj může zobrazit i jako vícero obrazů soustředěných kolem obrazu mezilehlé galaxie. Z naměřeného ohybu paprsků je možno vypočítat pokud...pokud opět nedojde k chybám úvah při vyhodnocení „vzdáleností“ ( mezi emitentem čočku a pozorovatelem ) hmotnost mezilehlé galaxie, která slouží jako gigantická čočka, a porovnat ji s hmotností její pozorovatelné hmoty. Tímto lze objevit, kolik hmoty v takové mezilehlé galaxii a jejím bezprostředním okolí je nepozorováno, tj. kolik tvoří onu tzv. temnou hmotu.

Metoda gravitačních čoček ale není jedinou možností, jak temnou hmotu registrovat. Dalším ze způsobů je pozorování rotací galaxií. Pokud by neexistovala v galaxiích jiná, než pozorovatelná hmota, dá se spočítat, chybným dosazováním do rovnic jakou rychlostí by v nich měly obíhat hvězdy v různých vzdálenostech od centra. Zhruba řečeno se mají pohybovat obdobně, jako pozorujeme u naší sluneční soustavy - hvězdy blízké k centru galaxie mají obíhat podstatně rychleji než hvězdy vzdálené. Zákon určující závislost rychlosti planety na její vzdálenosti od centra našel díky svým pozorováním už Johannes Kepler, a tento zákon s příslušnými korekcemi platí i pro obíhání hvězd kolem center galaxií (korekce jsou zde nutné proto, že zatímco pro pohyb planet kolem Slunce je rozhodující pouze hmotnost Slunce, protože to tvoří 99% hmotnosti celé soustavy, tak pro oběh hvězd v galaxiích musíme vzít v potaz i působení ostatních hvězd v galaxii). Pozorování hvězd v galaxiích dává ale jiný výsledek, než vyplývá z teorie - hvězdy vzdálenější obíhají mnohem rychleji, a to se zjistilo a) z rovnic ? anebo b) z pozorování... , myslím že k pozorování je zapotřebí 1000x víc času než je lidský život aby se zjistil „pohyb“ v galaxii „lidským okem“. než by jim příslušelo podle (byť modifikovaného) Keplerova zákona, a jejich pohyb je takový, jako by v prostoru celé galaxie byla rozprostřena ještě jiná hmota, než je ta, kterou pozorujeme. Také zde se dostáváme zhruba k poměru jedna ku deseti, tzn. že viditelné hmoty je jen asi desetina té, na niž usuzujeme z gravitačních účinků.

Je vesmír na obloze pohyblivým filmem, nebo jen fotomomentkou?

Bylo by možná vhodné doplnit upřesnění k výše zmíněným pozorování vzájemných pohybů galaxií nebo pozorování jejich rotací. Toto pozorování si nemůžeme představit tak, že by astronom sledoval, jak se jednotlivé galaxie na obloze pomalu pohybují nebo jak rotují. Pokud by přesně toto dělal, tak bychom si mohli být jisti, že by dozajista dříve zcepeněl, než by mohl zaregistrovat byť ten sebemenší pohyb, ba dokonce je pravděpodobné, že ani za celou dobu teoreticky možné existence observatoře by takový pohyb nemohl být zpozorován. O.K.

Důvod je v tom, že ačkoliv rychlosti těchto pohybů jsou v absolutních hodnotách úctyhodné (až kolem stovek kilometrů za vteřinu), tak gigantické rozměry prostoru, v němž se tyto pohyby odehrávají, se na naši oblohu promítají prakticky jako naprosto statický snímek. O.K. Tak například rychlost rotace Mléčné dráhy, což je malebný název pro galaxii, v níž se nacházíme (pro odlišení od jiných bývá ta naše psána také jako Galaxie s velkým G), je zhruba něco kolem jedné otočky za čtvrt miliardy let. To znamená, že od vzniku života na Zemi se ručičky tohoto našeho kosmického budíku stihly otočit všehovšudy zhruba šestnáctkrát kolem dokola. O jednu a čtvrt otočku nazpět se zde v mělkých mořích proháněli trilobiti, a zhruba čtvrt otočky nazpět právě vymírali dinosauři. Předci člověka začali váhavě slézat ze stromů tehdy, když by hodinová ručička na těchto hodinách ukazovala asi o hodinu méně než dnes, a během celého období čtvrtohor se náš budík pootočil jen o něco více než jeden úhlový stupeň. Trochu až jako lekce člověčí představě o vlastní důležitosti působí vědomí, že za sebedelší lidský život se toto majestátní monstrum ani trošičku viditelně nepohne. Z toho plyne, že astronom by musel disponovat geny pro svou téměř nesmrtelnost, aby vůbec mohl nějaký rotační pohyb zaregistrovat. Podobné je tomu se vzájemnými pohyby galaxií vůči sobě navzájem. O.K. takže z pozorování nelze soudit že se ramena v galaxii pohybují jinak než říká Kepler

Jak se tedy ale mohou tyto rychlosti naměřit? Pomůže nám světlo, tento posel hvězdných dálav, kterého blahorečí bez výjimky všichni astronomové. Paprsek světla v sobě ukrývá mnohem více informací, než je na prvý pohled zřejmé. Pohyb zdroje světla se v jím vysílaném paprsku projeví tzv. Dopplerovým posuvem, a...a jsme u toho, dopplerův posun čar ve spektru je falešně = chybně vyhodnocován, na malých vzdálenostech se globální křivost čp vesmíru neprojeví, ale na velkých škálách je čp křivý a tím je i špatně vyhodnocován rudý posuv který způsobí, že světlo ze zdroje pohybujícího se směrem k nám má vyšší, a světlo ze zdroje pohybujícího se od nás naopak nižší frekvenci, než světlo ze zdroje stojícího. Podle posunu těchto frekvencí můžeme naopak zpětně vypočítat původní rychlost zdroje světla. Světlo nám kromě toho umí prozradit i složení prvků zastoupených ve zdroji. Každý prvek zanechává ve spektru světla, které se dá získat třeba rozkladem světla na optickém hranolu, charakteristické čáry. Tyto čáry v pozorovaném spektru buďto chybějí, protože jsou jim odpovídající frekvence světla během putování světelného paprsku nějakým prvkem pohlcovány, nebo naopak nadbývají, protože jsou ve zdroji světla nějakým prvkem vysílány - rozlišujeme tedy tzv. absorpční a emisní spektrum.

Čáry ve spektru jsou velice podobné čárovým kódům, které známe ze spotřebního zboží. Každému prvku či sloučenině přísluší pro něj typický a s jiným prvkem nezaměnitelný čárový kód, který se dá ve spektru pozorovaného světla vyhledat. Podle intenzity toho kterého čárového kódu lze pak usoudit na množství odpovídajícího prvku ve zdroji tohoto světla (v případě emisního spektra), či naopak na množství odpovídajícího prvku v nějakém oblaku, kterým světlo ze vzdálenějšího zdroje na cestě k nám musí procházet (to je naopak případ spektra absorpčního). Z těchto informací pak můžeme usuzovat na chemické složení vzdálených hvězd, na jejich povrchovou teplotu, na jejich svítivost a odtud i na jejich velikost. V posledních letech se dokonce z informací, které nám prozradilo spektrum ze některých hvězd, podařilo také usoudit na jejich možnou deformaci, nebo na obří skvrnu na povrchu,

nebo také na složení planetárního oblaku rozprostřeného kolem hvězdy - toto všechno a mnohem více věcí nám může o svém původci a o prostředí, kterým proletěl, povědět tentýž paprsek světla, který na noční obloze vidíme jen jako maličkou žlutou tečku. Pokud se tedy někde dočtete, že astronomové pozorovali hvězdu, která je taková a maková, složená z toho či onoho a je tak či tak velká, neznamená to, že by přímo dokázali pozorovat její povrch, sledovat jeho zbarvení, skvrny na něm, jeho deformaci, nebo přímo změřit průměr té hvězdy (pro současné teleskopy jsou na to hvězdy - až na vzácné výjimky - stále příliš malilinkaté, takže měřit přímo jejich velikost nelze). **Znamená to, že astronomové vyžádali všechny tyto informace právě ze spektra přicházejícího ze sledované hvězdy. Ale pak fyzikové chybně vyhodnotili „fakta“ ...; už dlouhou dobu přednáším možnost, že světlo z obrovských vzdáleností buď letí „po křivé dráze“ anebo je emitováno už v pootočené soustavě ( „foton je pootočený“ ) a po „rovné“ cestě k nám dorazí takto s „pootočenými parametry“ a...a my je chybně vyhodnocujeme.**

Díky těmto nedocenitelným vlastnostem světla není náš astronom odsouzen ke statisíce let dlouhému koukání do teleskopu. Namísto toho může nechat na optickém hranolu rozložit světlo přicházející k nám z různých částí sledované galaxie, a tak v relativně krátkém čase (aspoň ve srovnání s pozorovanou rychlostí pohybu galaxie na obloze) usoudit např. na rychlost její rotace nebo jejího pohybu vůči jiným galaxiím. A bez ohledu na to, že zejména v posledních letech zaznamenala astronomická technika obrovský technický pokrok, mj. i díky úspěšnému masovému nasazení CCD prvků a jiných pokročilých technologií, díky kterým je toho možné ve vesmíru objevit mnohem více než dříve, než dříve, tak **spektrum světelného paprsku zůstává nadále tím nejspolehlivějším rádcem**, který nám přináší ty nejkřivější informace i o jevech probíhajících miliardy světelných let od nás.

Z čeho je vlastně slon stvořen?

Vraťme se ale k naší temné hmotě. Asi nejzákladnější otázkou, kterou si vlastně ohledně ní lze položit, je z čeho je vlastně tato hmota stvořena. **Úplně nejzásadnější otázka je, zda vůbec slon existuje...a zda není chyba v lidech, když vyhodnocují „fakta“ napozorovaná. Co když ta chyba tam je ?, pak nebude zapotřebí zkoumat „z čehože ten slon je stvořen“.** Tady začíná druhá, neméně zajímavá část problému. Velice rychle se ukázalo, že temná hmota nemůže být tvořena pouze nám známou látkou, která akorát nesvítí anebo která svítí hodně málo. Každé uskupení námi známé hmoty se nakonec vždycky nějak musí prozradit - buďto vyzařuje v té části spektra, která je viditelná lidským okem, nebo vyzařuje v ultrafialové oblasti, nebo naopak v infračervené, může také vysílat rádiové vlny, anebo tvrdé rentgenové záření, a ani zdroje toho nejtvrďšího ze všech, gama záření, mezi pozorovanou hmotou ve vesmíru nechybí. Zkrátka a dobře, běžná hmota se vždycky prozradí tím, že dříve či později vysílá elektromagnetické záření - a detekci elektromagnetických vln zvládá současná astronomie opravdu velice precizně (dá se dokonce říci, že je to zatím její prakticky jediný informační kanál z vesmíru, protože gravitační vlny zatím spolehlivě detekovat neumíme, a neutrinová astronomie je přes své nepochybné úspěchy stále ještě v plenkách). **To byl rok 2004 co Brož psal své chytrosti. Dnes je r. 2018 a už gravitační vlny detekovat umíme. A co vlastně ty gravitační vlny jsou ? Víme, že že elektromagnetické vlny nepotřebují éther, jim stačí samotný časoprostor. A gravitační vlny jsou přímo tím časoprostorem. Bude od nyní zajímavé se dozvídat od vědců, jak musí být časoprostor křivý, více či méně, aby byl detekovatelný „jako vlna“ těch dimenzí dvou veličin. Bude zajímavé sledovat jak fyzikové budou „propojovat“ světelné vlny s vlnami gravitačními, ... ; dnes víme že světelné vlny ( „z energie“ ?? ) „plují“ časoprostorem nikoliv éterem a tento čp „se sám vlní“ a „nepluje“ už na ničem...anebo ? !!!!! pluje na základním 3+3D rastru, tj. časoprostorové síti, která je tu z dob „předsingulárních“ před big-bangem ( čp plochý nekonečný, bez hmoty, bez rozpínání, bez**

plynutí času ), ve kterém plují další **nové a nové stavy křivých dimenzí** ... kde jedním z nich je ona **světelná vlna** a jiným z nich **gravitační vlna** ; obojí je „vyrobena“ z dimenzí dvou veličin ; světelná vlna „pluje“ po „gravitační vlně“ ( asi proto, že světelná vlna je *křivější* ) ; ( *v HDV stavím hypotézu, že principem výroby hmoty i polí je „křivení“ dimenzí* )

Nám známá hmota má naštěstí (nejen pro astronomy, ale i pro nás) tu vlastnost, že se světlem nebo obecněji elektromagnetickým zářením velice ochotně interaguje - to znamená, že elektromagnetické vlny (a jejich speciální případ, viditelné světlo) hmota velice ochotně pohlcuje a poté naopak vysílá. Můžeme si to představit jako déšť v lese - začne-li pršet, v lese na nás nejprve padat kapky nebudou, protože je zachytávají listy či jehličí stromů. Jak ale prší delší dobu, mokneme v lese úplně stejně, jako mimo něj, protože listů na větvích je již zmáčené, a další voda z něj kape dolů na nás. Po skončení deště v lese ještě notnou dobu dokapává, jak poslední kapky kloužou z listů dolů. Stejně tak je tomu i se světlem, kterému stojí v cestě třeba mrak mezihvězdného plynu. Nejprve je světlo pohlceno - to znamená, že pozorovatel, jemuž stojí tento mrak ve výhledu, zdroj světla nevidí. Jak ale zdroj dále září, tak se mrak postupně rozehřívá, až začne sám vyzařovat - může sice vyzařovat na jiné vlnové délce, než původní zdroj, např. proto, že původní energeticky bohatá světelná kvanta z optické části spektra postupně rozmění na více energetických drobných, např. infračervených kvant, nicméně dříve nebo později se takto prozradí. A protože známe meze citlivosti našich detekčních přístrojů, tak můžeme určit horní hranici pro množství takového plynu přítomného např. v naší Galaxii.

Po pravdě řečeno je ale situace přece jen o něco komplikovanější. Výše zmíněné platí prakticky bez jakýchkoliv dalších výhrad pouze u mezihvězdném plynu. Jakmile je ale hmota kondenzována např. v prachových částicích, situace je složitější. Prachové částice mohou gravitačně kolabovat do systémů podobných naší pradávné sluneční soustavě ještě předtím, než teplota a tlak v jejím středu byly dostatečné na zapálení termojaderné reakce uvnitř takto se zrodí hvězdy. Protoplanetární soustavy ještě před tím, než se v jejich centru zrodí hvězda, září velice slabě (ve viditelném spektru prakticky vůbec, ale i v infračerveném oboru je to slabota). Proto je pro velkou část z nich velice snadné uniknout pozornosti i těch našich největších dalekohledů či radioteleskopů, s výjimkou těch protohvězd, které se nacházejí v našem relativně malém mezihvězdném okolí. Nicméně se má za to, že rychlost tvorby nových hvězd v naší Galaxii je dostatečně dobře známá - množství hvězd v Galaxii je dobře známo, a taktéž je dobře známa typická doba života toho kterého typu hvězd, a z těchto dvou údajů se už dá udělat velice slušný odhad množství ještě neviděných protohvězd. Ukazuje se, že rodičí se hvězdy uvnitř svých protoplanetárních soustav nemohou být tím pravým kandidátem na temnou hmotu, protože je jich na to příliš málo.

Proč nemůže být slon z masa a kostí, jako jiní sloni ( **další výklad komentovat nebudu, protože je zbytečné pátrat po tom z čeho je neexistující slon** )

Už výše jsem uvedl, že podle posledních měření tvoří nám známá hmota ve vesmíru jenom asi 4% celkové hmoty. Skutečnost je ale ještě mnohem tristnější - v těch 4% je zahrnuta nejen svítící hmota, ale i nám známá běžná nsvítící či málo svítící hmota, pro niž máme jakýs takýs odhad její přítomnosti. Samotná svítící hmota tvoří dokonce jenom necelé jedno procento. Zhruba další jedno procento připadá na mezihvězdný plyn, a zbytek do čtyř procent je odhad hmotnosti jiných forem nsvítící hmoty. Před chvílí jsme zmínili protohvězdy, ale také jsme je záhy z našich úvah vyloučili. Jako další kandidáty je možné uvažovat černé díry, neutronové hvězdy, osamělé planety nebo hnědé trpaslíky.

Černých děr v Mléčné dráze z hlediska možného objasnění temné hmoty nikterak mnoho není, tedy aspoň těch černých děr, které mohly vzniknout gravitačním kolapsem nějaké velice macaté hvězdy. Bez ohledu na to, že jsou samy úplně černé (protože mají tak silnou gravitaci,

že ani světlo z nich nemůže uniknout), tak se docela rády prozrazují díky disku mezihvězdného prachu a plynu (tzv. akrečnímu disku). V tomto disku se ještě před svým definitivním pádem do černé díry částice padajícího plynu roztáčí v divokém víru na ohromné rychlosti a díky vzájemným srážkám se zahřívají na nebývale velké teploty. Díky těmto obrovským teplotám a vysokoenergetickým srážkám částic je ale takový disk pozorovatelný jak zdroj tvrdého rentgenového záření (jak vidíme, máme zde další z příkladů, co všechno může spektrum světla, či zde obecněji elektromagnetického záření, na svého původce vycinkat). Takovéto zdroje rentgenového záření s odpovídajícími charakteristikami se v naší Mléčné dráze opravdu našly, a vlastně především díky nim dnes považujeme černé díry ve vesmíru jako relativně dobře prokázané objekty. Jenže přesto všechno se ukazuje, že černých děr hvězdných a vyšších velikostí není ani zlomek toho, kolik by bylo zapotřebí, aby mohly představovat hledanou temnou hmotu.

Jako další v pořadí přicházejí opět černé díry, ale tentokrát mnohem menší, než ty, které si mohou dovolit pořídit dostatečně mohutný a zářící akreční disk. Tak malé černé díry nemohou vzniknout gravitačním kolapsem hvězdy, protože ta by neměla dost hmotnosti, aby při svém hroucení překonala odpudivou sílu ionizované jaderné plazmy v ní obsažené. Tyto podhvězdné černé díry musely tedy být v našem vesmíru přítomny už od dob Velkého třesku. Proto se také nazývají jako primordiální. S primordiálníma černýma děrama je pravda poněkud problém, protože nikdo dnes nedokáže spolehlivě říct, kolik by jich v naší Galaxii mohlo tak asi být. Nicméně podle mnoha modelů vývoje naší Galaxie to spíše vypadá, že ani případných primordiálních černých děr moc nebude.

Další na řadě jsou neutronové hvězdy. Ty vznikly podobně jako černé díry gravitačním kolapsem dostatečně hmotné hvězdy, přesněji řečeno toho jejího zbytku, který nebyl v okázalé explozi v samém závěru života hmotné hvězdy odmrštěn do jejího okolí (tyto exploze pozorujeme jako tzv. supernovy). Přitom ale hmotnost kolabujícího zbytku nestačila k překonání tlaku neutronů a následnému vzniku černé díry. Vzniklý objekt je tvořen látkou sestávající pouze z neutronů o a hustotě, která panuje v atomových jádrech - také není divu, když stejně jako v nich jsou neutrony napasovány pěkně jeden vedle druhého. Neutronové hvězdy mají typický rozměr řádově kolem deseti kilometrů, a proto by se dalo předpokládat, že prakticky vůbec nepůjdou pozorovat. Opak je ale pravdou. Jednak i ony se v některých případech mohou prozradit zářením akrečního disku, pokud nějaký mají, a jednak neutronové hvězdy na rozdíl od černých děr mají pevný povrch (černé díry místo něj mají jen pomyslný horizont, přes který už žádná hmota včetně světla nemůže uniknout nazpět). Při kolapsu zbytku po výbuchu supernovy se neutronová hvězda stihne roztočit na obrovské rychlosti, přičemž horká látka na ní díky silnému magnetickému poli vytvoří ve směru její osy jakýsi majáček rádiového záření, které na Zemi můžeme detekovat jako neuvěřitelně pravidelné pulsy (díky nim získali tyto typy neutronových hvězd název pulsary).

Pulsarů je dnes známo velice mnoho, a je i docela věrohodně propracována teorie jejich vzniku (i když ani zde vývoj neusnul na vavřínech, v poslední době se uvažuje také o možné existenci nového typu neutronových hvězd s relativně krátkou dobou, během které mohou vyzařovat pozorovatelné záření - takový druh neutronové hvězdy se nazývá magnetar, protože disponuje mnohem silnějším magnetickým polem, než jakým disponují pulsary). Protože směry os pulsarů jsou ve vesmíru orientovány náhodně, dá se udělat rozumná extrapolace na počet těch, které nevidíme z toho důvodu, že emitují svůj zářivý kužel v jiném směru, než jsme my. Díky této extrapolaci spočteme jejich celkový počet. Jenže přitom současně zjistíme, že ani pulsary problém temné hmoty nevytrhnou.

Teoreticky můžeme uvažovat i o neutronových hvězdách, které pulsary z jakýchkoliv příčin prostě nejsou, a u těch pak samozřejmě nemůžeme až tak moc dobře vědět, kolik jich třeba v naší Galaxii je. Každopádně ale i pro ně platí hmotnostní omezení zdola - neutronové hvězdy musí být minimálně tak hmotné, jako Slunce, jinak by jejich hvězdný rodič skončil svou pout'



ne jako supernova, ale jako např. bílý trpaslík, což je poslední vývojová etapa nepříliš hmotných hvězd, asi takových, jako je třeba naše Sluníčko. Bílí trpaslíci sice mohou dělat problém s pozorováním, pokud jsou velice vzdálení. Jenže i počet bílých trpaslíků jde docela věrohodně extrapolovat z počtu pozorovaných bílých trpaslíků, kteří jsou v dosahu našich teleskopů - a opět, ani tito nemohou být onou hledanou temnou hmotou.

Nepulsující neutronové hvězdy jakožto objekty o nadsluneční hmotnosti by mohly být pozorovány pomocí efektu gravitační mikročochy. Gravitační mikročochka je totéž, co gravitační čočka, ale v malém - hmotou, která ohýbá paprsky pozadí zde není velká galaxie, ale třeba právě onen málo hmotný objekt, jako je neutronová hvězda. Tento objekt kvůli své ne až tak velké gravitaci neumí ohnout světlo ze zdroje za ním až tak moc, aby se vzdálený zdroj zobrazil jako několik obrazů, jako je tomu u obyčejné gravitační čočky. Místo toho paprsky ze vzdáleného zdroje stačí jen malinko přiohnout - to ale stačí na to, aby se mírně zvětšila jasnost toho zdroje. V době před nasazením CCD prvků by byl takovýto jev prakticky nepozorovatelný, a to kvůli tomu, že astronom může pozorovat každým okamžikem jenom jeden objekt na zorném poli, a efekty gravitační mikročochy jsou velice řídké. Díky CCD prvkům (podobným, jaké jsou např. ve skenerech, ale také třeba v digitálních fotoaparátech či digitálních kamerách) ovšem nastala změna - CCD prvek dokáže současně registrovat obrovské pole hvězd na pozadí, a u všech zároveň registrovat, zda u některé nedošlo k přechodnému zjasnění.

Pozorování s vyhledáváním gravitačních mikročochek opravdu vedla k novým zásadním astronomickým objevům (např. byly objeveny úplně nové typy proměnných hvězd) - mezi mnoha jinými, původně zcela neplánovanými, bylo ale také poznání, že kompaktních nesvítících objektů o hmotnosti aspoň poloviny sluneční hmoty je v naší Galaxii velice málo, a tedy opět nemohou vysvětlit pozorovaný deficit v hmotě.

Konečně se dostáváme k posledním dnes uvažovaným typům relativně malých, ale přitom kompaktních objektů, kterými jsou osamělé planety a hnědí trpaslíci. Osamělých planet nemůže být o mnoho více, než planet kroužících kolem svých mateřských hvězd, a to z toho důvodu, že nejčastěji vznikají tak, že uniknou z mateřské soustavy např. díky blízkému průchodu jiné hvězdy, která je svou gravitací vytrhne do mezihvězdného prostoru. Navíc hmotnost planet v planetárních soustavách je zanedbatelná proti hmotnosti jejich mateřských hvězd - tak například v naší sluneční soustavě činí úhrnná hmotnost všech planet jenom asi jedno procento hmotnosti Slunce. Proto osamělé planety, ač je zcela bez diskuze dnes ještě neumíme spolehlivě detekovat, můžeme z úvah o temné hmotě rovnou vyloučit. Hnědí trpaslíci jsou pro změnu nedovyvinuté hvězdy, které prostě nenasbíraly z okolí dostatečně mnoho materiálu, aby jim pak jejich hmotnost stačila k zažehnutí termojaderné reakce, kterýžto krok je jakýmsi iniciačním rituálem každé správné hvězdy (tím se tedy liší od protohvězd, u kterých je zažehnutí termojaderné reakce v centru protoplanetární soustavy pouze otázkou času). Hnědí trpaslíci proto nikdy během svého prakticky nekonečného života nezáří v optické části světla - místo něj vyzařují jen velice slabé tepelné záření, které vzniká díky zahřívání stlačovaného plynu uvnitř této nedospělé hvězdy (podobné tepelné záření je pozorovatelné u obřích planet naší sluneční soustavy, Jupitera, Saturna, Neptuna a Uranu). Někteří z hnědých trpaslíků se také dají pozorovat pomocí efektu gravitačních mikročochek, ale pouze ti větší. Typická hmotnost hnědého trpaslíka se totiž pohybuje v desítkách hmotností Jupitera, a dnešní technikou můžeme pozorovat jenom ty hmotnější z nich (anebo jinak, než pomocí efektu mikročochy, ty nejbližší z nich - tímto způsobem byl nedávno překvapivě odhalen jeden hnědý trpaslík v těsné mezihvězdném okolí naší sluneční soustavy). Hnědí trpaslíci, kteří jsou pod naší současnou pozorovací schopností, vnášejí do odhadu neviděné hmoty určitou nejistotu, přes to však je na základě současných modelů velice málo pravděpodobné, že by jich bylo tolik, aby problém původu temné hmoty dokázaly vyřešit (pravděpodobnost či nepravděpodobnost samozřejmě nehraje určující roli; jak tomu nakonec

bude musí definitivně určit až pozorování).

Podle všeho to tedy vypadá, že náš neviditelný slon v kupce sena nebude jen tak obyčejný slon z masa a kostí - hledaná temná hmota zřejmě nebude sestavena z částic tvořících běžnou látku, jakou známe, tedy z molekul, atomů, nebo atomových jader. Běžná látka buď velice dobře interaguje s elektromagnetickým zářením (a pak je např. prozraditelná, pokud se nachází ve formě plynu), nebo ráda vytváří kondenzované systémy, jako je prach (mimořádně, i ta tvorba prachu je způsobována nejčastěji chemickými a van der Waalsovými silami, a ty jsou opět důsledkem elektromagnetické interakce) a z prachu pak vytváří systémy větší - hvězdy, protohvězdy, neutronové hvězdy, černé díry nebo hnědé trpaslíky. Každý z takovýchto systémů ale umíme více či méně úspěšně detekovat, nebo aspoň stanovit věrohodnou horní mez pro jejich četnost. Výsledek příslušných odhadů je zatím vždy ten, že s největší pravděpodobností temná hmota není tvořena běžnou látkou.

Slon, který umí procházet zdí (aniž by ji zbořil!)

Vznikla tudíž poptávka po nějaké částici, která by měla tu vlastnost, že na rozdíl od běžné hmoty s elektromagnetickým zářením téměř neinteraguje. Taková částice musí být neutrální (jinak by interagovala s elektromagnetickým polem podobně jako s ním interagují elektrony nebo protony), dále musí mít nenulovou klidovou hmotnost (protože jen takové částice mohou působit gravitační efekty, které požadujeme), a také musí být stabilní (aby se velice rychle nerozpadala). Poslední požadavek např. vylučuje volné neutrony, které se samy o sobě rozpadají s poločasem rozpadu 16 minut (on by ale stejně vznikl u neutronů problém s tím, že pro změnu velice rádi interagují s existujícími atomovými jádry obyčejné hmoty, která by se jejich vlivem postupně destabilizovala podobně, jako se tokem neutronů destabilizují jádra těžkých prvků v štěpných reakcích). Seznam vhodných kandidátů se tedy zúžil na neutrální hmotné částice, které neinteragují dokonce ani silnou jadernou interakcí, ale mohou interagovat maximálně tzv. slabou jadernou silou. Pro takovou hledanou částici se ujala zkratka WIMP, z anglického Weakly Interacting Massive Particles.

Zná současná fyzika nějaké částice, které by mohly být těmi hledanými WIMP? Ano, takovými částicemi jsou neutrina. Neutrin je ve vesmíru docela dost, pohybují se prakticky rychlostí světla, a v každém krychlovém milimetru ve vesmíru, včetně vašich těl, je průměrně zhruba jedno. Neutrina se sice dají detekovat, ale mimořádně špatně. Z každého kvadriliónu neutrin se jich daří zachytit jenom pár. Díky jejich neobyčejné schopnosti procházet látkou, která je způsobena právě tou jejich neobyčejnou neochotou s látkou interagovat (dalo by se dokonce říct, že v našem vesmíru se bude těžko hledat k naší látce lhostejnější entita, než jsou neutrina), je zapotřebí stavět obří detektory, ve kterých jsou přítomny statisíce tun média, které jsou na neutrina nalíčeny. Přes tato enormní množství látky jsou ale detekovatelné interakce neutrin mnohem méně časté, než bychom pro jejich využití jakožto alternativního posla dějů probíhajících v mezihvězdných dálavách potřebovali. Srovnání světelné a neutrinové astronomie je tedy následující - fotonů i neutrin je ve vesmíru řádově stejně, jenže u fotonů umíme vyrábět čidla o tak velké citlivosti, že ta umí polapit skoro každý jednotlivý foton, kdežto u neutrin podobně citlivá čidla dost možná nikdy nepůjde vyrobit - z kvadriliónů neutrin jich umíme spolehlivě chytat v lepším případě jenom tisíce. Přesto všechno už stávající neutrinové detektory nemálo důležitých informací získaly.

Otázka zda neutrina mohou či nemohou úspěšně řešit problém temné hmoty ve vesmíru závisela na tom, jakou budou mít klidovou hmotnost. Dlouhou dobu se mělo za to, že neutrina mají klidovou hmotnost nulovou. Dynamická hmotnost pohybujícího se neutrina je sice na rozdíl od jeho klidové hmotnosti v každém případě nenulová - proč je tedy požadavek nulové klidové hmotnosti tak důležitý? Například z toho důvodu, že v případě nulové klidové hmoty by se neutrina podobně jako elektromagnetické vlny šířila vždy rychlostí světla, a to by

zabránilo jejich shlukování v galaxiích a jejich blízkém okolí, tak, jak se podle současných pozorování má shlukovat ona temná hmota. Jinými slovy, neutrina by bez ohledu na jejich enormní výskyt ve vesmíru musela mít nenulovou klidovou hmotnost, aby pomohla astronomům vytrhnout trn z paty. Dokonce ani to nestačí, aby jejich klidová hmotnost byla pouze nenulová, ale musí být větší, než nějaká minimální hodnota, protože jinak by neutrina nedisponovala potřebnou gravitační silou, kterou přisuzujeme temné hmotě.

Nenulová klidová hmotnost neutrin by kromě toho mohla mít závažné důsledky pro otázku budoucnosti celého našeho vesmíru, protože pokud by jejich klidová hmotnost byla dostatečně velká, expanze našeho dnes rozpínajícího se vesmíru by se po nějaké době zastavila a vesmír by se začal smršťovat (zhroucení našeho milovaného rodného vesmíru se ale nemusíme obávat, protože i kdyby mělo nastat, nestalo by se tak podle všeho dříve než za řádově sto miliard let).

Obří neutrinový detektor SuperKamiokande v japonské Kamioce je předním světovým pracovištěm pro výzkum neutrin. Systematické pozorování, které na něm probíhalo v několika posledních letech, výrazně pomohlo v určení klidové hmotnosti neutrin. Výsledek měření hmotnosti neutrin vyšel vpravdě šalamounský - neutrina sice mají prokazatelně nenulovou klidovou hmotnost, ale tak malou, že nestačí ani na budoucí zastavení expanze vesmíru, ani na vysvětlení původu temné hmoty.

Protože neutrina byla jediným možným kandidátem na vysvětlení původu temné hmoty z těch částic, které současná fyzika už objevila, nezbyvá nic jiného, než začít vytahovat z klobouku kandidáty, které dodnes neumíme detekovat ani tak málo, jako ta k nám tak lhostejná neutrina - jinými slovy, musíme začít spekulovat a přejít od praxe a ověřených teorií k teoriím, které dnes ještě nejsou potvrzeny experimentem. Je samozřejmé, že se tím automaticky dostáváme na dost tenký led, protože hmotu, kterou neumíme zatím nijak jinak detekovat, než pomocí jejího gravitačního působení na svítící hmotu, se takto snažíme vysvětlit za pomoci hypotetických částic, jejichž skutečné vlastnosti dnes samozřejmě vůbec neznáme.

**Z experimentálně zatím neověřených teorií se nejvíce uvažuje o tzv. supersymetriích.** Podle nich každá nám dnes známá částice má svého tzv. superpartnera, přičemž se respektuje pravidlo, že částice s polocelým spinem (nazývané souhrnně jako fermiony) mají za superpartnera částice s celočíselným spinem (ty zase souhrnně nazýváme jako bosony), a naopak. Supersymetrické teorie **by měly být** průkazné až v oblasti dostatečně obrovských energií, kdy by srážkami známých částic mohly vznikat ony částice hledané. Jako **teoretický nejvhodnější** kandidát připadá hypotetická částice nazývaná neutralino, což má být supersymetrický partner výše diskutovaného neutrina. Je to zároveň nejlehčí z hypotetických superpartnerů dnes známých částic - proto se pro ni používá také zkratka LSP z anglického Lightest Supersymmetric Particle. Nejlehčí supersymetrická částice ale není žádný částicový otloukánek. Neutralino je ve srovnání s dnes známými částicemi velice dobře živeným tlouštíkem - klidová hmotnost neutrina je dnes odhadována jako řádově stomiliardkrát menší, než je hmotnost protonu, kdežto neutralino má mít naopak hmotnost asi stokrát větší než proton, a možná dokonce ještě více. Na druhou stranu by neutralin mělo být nesrovnatelně méně než neutrin. Při jejich vhodném počtu by možná šlo pomocí nich problém temné hmoty objasnit.

**Na vyřešení otázky existence nebo neexistence vhodných LSP si ale budeme muset počkat až do zprovoznění nového částicového urychlovače, který se jmenuje LHC (od Large Hadron Collider, tedy něco jako velký srážecí hadronů - jako hadrony nazýváme těžké částice, jako jsou např. proton a neutron). LHC je v současné době dokončován, jeho spuštění se odhaduje na rok 2007. Pokud by se předpověď neutralin potvrdila (a s nimi pravděpodobně pak celé plejády jiných částic, na jejichž detekování je zapotřebí vytvořit srážky o tak vysokých energiích, jaké současné urychlovače ještě neumí), pak by to byl zajisté veliký úspěch. Pokud by se HDV potvrdila, pak by to znamenalo malý krůček pro člověka, ale obrovský skok pro**

**lidstvo** Na druhou stranu by to nebylo poprvé, a už určitě ne naposled, co se astrofyzika a kosmologie provádí kromě obřích teleskopů a satelitů taky v desítky kilometrů dlouhých tunelech částicových urychlovačů.

Stejně jako neutrina, tak i ostatní možné WIMP, včetně LSP, mají s nimi tu společnou vlastnost, že s běžnou hmotou interagují velice slabě. Pokud tedy existují, není pro ně stejně jako pro neutrina žádným problémem procházet nepozorovaně také naší Zemí a dokonce i našimi těly. Vypadá to tedy tak, že náš slon v kupce sena má podobu jakéhosi ducha, který umí procházet zdí. Seno v kupce, které vidíme, slon ovlivňuje jenom svou gravitací, přitom ale toto seno jím umí procházet a naopak každá malá část slona umí bez problémů procházet oním senem. Prostě ideální partner pro vystoupení kouzelníků a iluzionistů.

A je to vůbec slon, není to třeba nosorožec? **Možná to bude jen fluidům, víla a „muška jen zlatá“ ...**

Na definitivní potvrzení či vyvrácení teorií ( **teorií ? spíš hypotézy ??** ) o možném původu temné hmoty si tedy budeme muset minimálně ještě pár let počkat. Dají se přesto ohledně ní dělat nějaké předpovědi, když ani nevíme, z čeho je složena? Dají. **Předpovědi se dají dělat z ledasčeho, i zda čerti na Komorní Hůrce budou letos rodit dvojčata** Astronomové např. z deformací pohybů hvězd v galaxiích a pohybů galaxií v kupách galaxií **mohou usuzovat** na pravděpodobné rozložení temné hmoty ve vesmíru, tzn. že se mohou **pokoušet** vytvářet jakési trojrozměrné mapy určující, v kterých oblastech **čerti až i v oceánech...** se temná hmota nachází, a kde nikoliv. Ukazuje se, že temná hmota se aspoň zhruba seskupuje v místech, kde hmota viditelná - není tomu ale úplně vždycky, existují i náznaky toho, že v některých případech je temná hmota rozložena poněkud jinak. Tak např. u velkých galaxií se podle všeho oblak (halo) temné hmoty rozprostírá nejen v prostoru celé galaxie, ale dokonce až daleko za její hranice. **čerti až i v oceánech...** Mělo se za to, že toto je obecným pravidlem, jenže velice nedávno se ukázalo, že naopak v trpasličích galaxiích halo temné hmoty zdaleka nesahá ani k jejich okraji - to plyne z toho, že **od určité vzdálenosti od centra** takové trpasličí galaxie **klesá oběžná rychlost hvězd již podle klasického Keplerova vzorce.**

**Anebo je v galaxii už i proměnná křivost čp blíž k centru a jiná na periferii..., nutno dosazovat do Keplera živé úsečky v oblouku s jinou křivostí oblouku**

**Každopádně v této otázce není nouze o všemožné pracovní hypotézy, které nemusí mít dlouhou životnost. Dlouhou životnost ovšem ( a bohužel ) mají flusance a ponížení od hajzlů jako je Brož.** Jedna z těch nedávných uvažuje o tom, že částice temné hmoty, mají-li dostatečně malou hmotnost, mohou při svých byť řídkých interakcích produkovat elektrony a pozitrony. Vzájemná anihilace elektronů a pozitronů pak vede k vzniku gama záření o energii, která je podle vztahu  $E=mc^2$  rovna právě klidové energii elektronu, a ta činí 511 keV. Pro pozorování jevu je nejhodnější sledování jádra naší Galaxie, protože podle současných výsledků má právě tam být temné hmoty přítomno nejvíce.

V lednu tohoto roku tým vědců, kteří zpracovávají data z družice Integral, oznámil, že právě takové záření o energii 511 keV z oblasti jádra Mléčné dráhy naměřili. Jenže kritici této hypotézy oprávněně poukazují na to, že v naší Galaxii existuje velice hodně standardních mechanismů, které mohou i bez zapojení temné hmoty uspokojivě vysvětlit vznik oněch elektron-pozitronových párů. Jinak řečeno není spor o tom, že se s největší pravděpodobností pozoruje záření, které vzniká díky řídké anihilaci elektronů a pozitronů, **spor je o tom, jestli jsou tyto elektrony a pozitrony generovány částicemi temné hmoty, nebo dnes už známými mechanismy pomocí hmoty běžné.** Ať už je tomu tak nebo tak, představuje objev tohoto záření další drobný kamínek do obří mozaiky, která nám dává obraz o dějích v našem hvězdném domově.

Další komplikací ohledně určování možných prostorových map temné hmoty v naší Galaxii

se ukazuje to, že Mléčná dráha není nějakým extra pravidelným útvarem, protože se v její těsné blízkosti stále motají zbytky trpasličích galaxií, které byly Mléčnou dráhou gravitačně roztrhány. Někteří z těchto galaktických kostlivců byli opět nalezeni teprve před pár měsíci. V jednom návrhu astronomů starém jen několik dní se poukazuje na to, že jeden dlouhatánský cár zlikvidované trpasličí galaxie prochází jako na potvoru právě oblastí, ve které se nachází naše sluneční soustava. Protože se předpokládá, že kromě cárů viditelné hmoty vznikly během tohoto galaktického kanibalismu také souběžné cáry hmoty temné, poukazuje se na to, že např. mapování temné hmoty pomocí gama záření, které možná může (ale nemusí, jak jsme seznali výše), vznikat při jejich interakcích s běžnou hmotou, může být velice ztíženo tím, že oblast, v níž se s celou naší sluneční soustavou nacházíme, leží v jakémsi lokálním "smogu" temné hmoty. **Pokud by** tedy temná hmota opravdu takové záření produkovala, měli **bychom** do pozorovaných dat započítat vliv těch lokálních cárů temné hmoty, v nichž se s největší pravděpodobností i s celou naší sluneční soustavou motáme.

Jak vidíme, bez ohledu na podstatu temné hmoty lze usuzovat na tvar, jaký v našem okolí zaujímá. **Můžeme** tedy aspoň **zhruba usuzovat**, **já taky zhruba usuzuji, já za plívance, ty za kariéru a peníze** jestli náš slon má podobu opravdu slona, nebo jiného velkého zvířete. Toto mapování je ale pronásledováno velikými obtížemi, takže dodnes nejsou k dispozici ani nějaké stoprocentně jisté, ani stoprocentně přesné trojrozměrné mapy temné hmoty - nějaké ale už přesto existují. Jakž takž bychom pomocí nich možná dokázali rozpoznat slona od nosorožce, ale v žádném případě bychom už nerozlišili třeba slona afrického od indického. **Topografie temné hmoty je stále ve svých úplných počátcích. To HDV už je možná o kousek dál.**

Kde je ale těch zbývajících 73%?

Pozornému čtenáři neušlo, že jsem na začátku uváděl procenta zastoupení běžné a temné hmoty ve vesmíru. **Podle asi rok starých měření a za rok se z „měření“ pozná úúúúplná pravda, mistře ???, nepochybně prokázaná ?** vychází, že se v něm nachází 4% běžné hmoty (z toho je asi pouhé 1% hmoty svítící, a 3% pak nesvítící nebo slabě svítící běžná hmota, jejíž možné varianty jsme si probrali výše). Celých 23% má tvořit temná hmota, pravděpodobně tvořená WIMP. A zbylých 73% ... No jo, co vlastně tvoří oněch 73% hmoty vesmíru, která jsme zatím cudně opomenuli? **Kdo to opomenul ?, ty ?**

Oněch 73% má podle **současných teorií ? teorií anebo hypotéz ?** tvořit tzv. temná energie. No toto, říkáte si teď určitě, jako by nestačilo, že tady musíme baštit historiky o hmotě, která se jako běžná hmota vůbec nechová, a teď navíc ještě nějaká temná energie navrch. Jaký je vlastně pro něco takového důvod, nestačí, že už teď máme přenechávat rozhodující vliv ve vesmíru jiné hmotě, než je ta nám známá, a teď se nám tu cpe navíc nějaký další temný nesmysl?

Abychom lépe pochopili, **proč je dobrý důvod** pro takovéto **zavedení** další entity ve vesmíru, **aha, takže vy nebadáte co Vesmír obsahuje a čím se řídí, vy Z A V Á D Í T E do vesmíru ( to by se Mimosťan nestačil divit, kdyby váš četl )** popišme si hned zkraje, čím se vlastně má temná energie od dříve popisované temné hmoty lišit. Zásadní rozdíl je **že čert rohatý má rohy a ten druhý je nemá** jednak ve "složení" temné energie, **tak to byla trefa do černého !** I já pak ovšem podle Brožova voluntarismu mám právo se domnívat, že temná energie je „křivým stavem časoprostoru“ na planckových škálách, **jeví se jako „pěna časoprostorová“ anebo jako „vřící vakuum“, jak chcete...ale především a rozhodně to bude stav „křivosti dimenzí dvou veličin“...a o to se s Vámi, Broži vsadím.** a jednak v mechanismu jejího pozorování. Nejprve k tomu složení. Temná energie se na rozdíl od temné hmoty neskládá z žádných částic, tj. ani z těch dnes známých, ani z těch dnes neznámých. **Temná energie je energie obsažená v samotném vakuu.** **No vida, konečně. Nedávno v televizi Kulhánek prohlásil že už na**

„vakuovou energii“ přestal věřit... a tak koho dnes nazvat z nás tří pomatencem..(?) Řekl bych toho co si myslí, že energie vakua je vesmírem stvořena „křivením dimenzí“ tak že se projevuje čp jako „vřící“ stav... Možná si teď říkáte, jaká asi tak energie může být ve vakuu obsažena. Inu - může. Broži ...jednou poznáš, že samotné vakuum je tou energií je-li „zkřiveným stavem dimenzí veličin“ a...a potažmo lze vyslovit domněnku, že toto „vřící vakuum“ plave ( je vnořeno ) do nevřícího plochého nekonečného „rastru 3+3D“ . A právě se Vám chce si odflusnout, že Broži, nad tím mašiblem, charismatickým vůdcem nějaké sekty Budeme si ale muset připomenout, co vlastně energie znamená, abychom se o ní ne bavili jako o nějakém mytickém či esoterickém pojmu.

**Energie byla zavedena** Vůdče Borži, energie nebyla „zavedena“ energie je fyzikální veličina ve Vesmíru jakožto naprosto pragmaticky definovaná **matematická** veličina, ?? Pak...pak už, **mistře ne-šarlátáne, jsou všechny fyzikální veličiny „matematické“**... která **nám** usnadňuje popis pohybových stavů hmoty. Přírodní zákony, které platí v našem bezprostředním okolí, nám říkají, že když nějaká hmota začne měnit svůj pohybový stav, tak tyto změny se dají popsat jako jakási neustálá fiktivní směna malých změn toho pohybu za jakési abstraktní platidlo - a tím platidlem je právě energie. Když zavěsíme nějaké těleso na laně přes kladku, tak druhý konec tohoto lana nám může pomoci při zvedání jiného tělesa - vidíme tedy, že pomocí lana můžeme provádět jakousi naturální směnu změny pohybového stavu jednoho tělesa za změnu pohybového stavu tělesa jiného. Vlastně všechny výtahy a jeřáby pracují díky tomu, že takováto směna existuje.

Lano jakožto prostředník těchto pohybových směn není platidlem univerzálním - existují pohybové změny, které pomocí něj nikam nepřevedeme. Můžeme např. pustit těžký předmět na zem, kde se zastaví. Předmět při pádu nejprve nabere rychlost, ale tu pak zase ztratí. Na první pohled to vypadá, že v těchto případech žádná směna nefunguje, zastavení tělesa při nárazu na zem vypadá jako jednoznačná ztráta pohybového stavu, nikoliv jako jeho výměna za pohyb jiný. Jenže není tomu tak. V tomto případě se opět mění pohybový stav jednoho tělesa spolu se změnou jiného pohybového stavu, akorát to není na prvý pohled vidět.

**Zdalipak, Broži, je také gravitační vlna „pohybovým stavem hmoty“ ?** Zastavení tělesa způsobí rozkmitání molekul látky, z níž je vytvořeno, a toto jejich rozkmitání můžeme vnímat jako zvýšenou teplotu tělesa (v reálu bychom ale na změření toho teplotního rozdílu potřebovali hodně citlivý teploměr). Tedy i v tomto případě lze uvažovat tento proces za výměnu pohybových stavů mezi různými tělesy, zde přesněji mezi součástmi tvořícími jediné těleso - uspořádaný pohyb všech molekul tělesa jedním směrem se zde změní na neuspořádaný pohyb všemi možnými směry těch samých molekul. Podobně, jako bylo již ve starověku pro účely jednodušší směny zboží s výhodou zavedeno univerzální oběživo - peníze, tak se i ve fyzice dá zavést univerzální platidlo, a tím je energie.

Často je tomu v našem okolí tak, že když nějaké těleso nějakou část energie ztratí, tak přesně tuto část musí získat nějaké jiné těleso v jeho okolí, a naopak. Například pohybující se kulečnicková koule po nárazu do jiné stojící se může zastavit, ale ta dříve stojící se bude po nárazu pohybovat toutéž rychlostí, jako před ní ta koule první. Pokud vezmeme v úvahu i tření, tak to, že se koule na kulečnickovém plátně nakonec zastaví, je způsobeno postupným "utrácením" energetického kapesného této koule za tepelnou energii molekul plátna, která se během zastavování koule pomaličku zvyšuje. **Energie zkrátka není nic víc a nic méně, než velice praktický lidský výmysl, Broži...kam si to klesl...** který se tuze hodí - tak, jako nejsme nuceni při nákupu třeba potravin měnit tyto za jiné konkrétní předměty, které vlastníme, ale jednoduše je nakoupíme za peníze, tak stejně tak můžeme ohodnotit pohybový stav tělesa v jednotkách vhodně zavedené měny, kterou je energie, což nám velice usnadní počítání změn těchto pohybových stavů. Nicméně energie není jediným existujícím platidlem - kromě ní jsou ve fyzice používány i další specifické měny, jako jsou hybnost, moment hybnosti, elektrický náboj, a mnohé další, **což jsou opět šikovně zavedené veličiny**, které se v mnoha

fyzikálních procesech zachovávají. **A kdyby je člověk nezavedl, Broží, tak by ve vesmíru neexistovaly, že ??..**

Nyní už jsme docela blízko k pochopení oné energie vakua. **(mou vizi lidé také jednou pochopí)** Musíme ale napřed zodpovědět na otázku, zda se celkové množství tohoto fyzikálního platidla - tedy energie - za všech okolností zachovává. Inu, ukazuje se, že příroda je docela opatrný byznysmen, protože prakticky ve všech známých mechanických procesech můžeme pozorovat, že platí zákon zachování energie. Kromě mechanických dějů existují ale děje i jiné, kdy do hry vstupují kromě přímého fyzikálního působení (kterými jsou např. tahy, tlaky či nárazy) také tzv. pole, jako jsou např. pole elektromagnetické či gravitační. Určitě vy sami z vlastní zkušenosti nepochybně znáte, že těleso volně puštěné z dlaně začne zvyšovat svou rychlost směrem dolů, zkrátka jednoduše začne padat. Tak, řeknete si asi, a teď je celá ta historka o energetickém platidle na lopatkách, vždyť přece puštěné těleso samo od sebe zvyšuje svou kinetickou energii, a během tohoto procesu se zároveň nesnižuje kinetická energie jiného tělesa. Jenže není to tak jednoduché, jak to na prvý pohled vypadá. Pokud budete chtít toto těleso vrátit do výchozí polohy, budete mu muset naopak nějakou energii dodat - a přitom zjistíte, že ta energie, kterou budete muset do tělesa investovat, aby jste jej vrátili na výchozí pozici, bude přesně rovna kinetické energii, kterou zdánlivě zadarmo toto těleso získalo při svém pádu. Po mnoha a mnoha pokusech byste stejně jako fyzici došli k závěru, že ani zde se energie neztrácí - tíhové pole Země není žádným charitativním dárcem, ono pouze energii půjčuje, a když se chcete s tělesem vrátit zpět, musíte tentýž obnos zase vrátit. Energie se zde zkrátka pouze mění z jedné formy, kterou už jste znali (z energie kinetické, tedy pohybové, což je forma energie, kterou můžeme na pohybu tělesa "vidět") na formu jinou (na energii potenciální čili polohovou, což je forma energie, kterou na pohybu tělesa "vidět" nemůžeme).

Toto půjčování a vrácení energie tělesu je vlastně jeden z hlavních důvodů, proč **se** všechna ta různá pole, jako jsou **pole** gravitační, elektromagnetické, či jiná, ve fyzice vůbec **zavádí**. Částice v takovém poli sice mění svůj pohybový stav, jenže přitom se dá ukázat, že změna tohoto stavu může být opět vysvětlena jako směna energie, tentokrát jako výměna energie kinetické za potenciální nebo naopak.

Nyní už se konečně dostáváme k oné energii vakua. **Vakuum je stav, stav časoprostoru, a...a v němž něco je či není** v němž nejsou přítomny žádné částice. V principu v něm ale mohou být přítomna fyzikální pole. **A pole je „jistý křivý stav časoprostoru“, který „plave“ v rastru 3+3D** V mezgalaktickém prostoru vždy zůstává přítomno minimálně jedno - a to pole gravitační. **A je křivé, tedy je zakřivené oproti naprosto plochému časoprostoru, který ve Vesmíru po velkém Třesku není ( krom toho „rastru“ 3+3D čp . Toto mezgalaktické gravitační pole v závislosti na svém uspořádání může, ale taky nemusí být nositelem energie.**

**?? jsem zvědav na vysvětlení** Podle Einsteinovy obecné teorie relativity, která je dnes experimentálně velice dobře potvrzenou teorií gravitace, by tato energie gravitačního pole měla mít původ v tzv. kosmologické konstantě. **A čerti na K.H. mají původ kde ?** Gravitační pole má totiž i běžně známou energii, která např. způsobuje notoricky gravitační přitahování těles. Toto přitahování ale klesá s rostoucí vzdáleností, a na velmi velkých mezgalaktických vzdálenostech se stává prakticky zanedbatelným **pole je zanedbatelné, nikoliv křivost čp způsobená touto gravitací, či polem** - jinak řečeno, tuto běžnou energii gravitačního pole můžeme zanedbat na tak vzdálenostech, které výrazně převyšují rozměry kup galaxií (v nichž ještě, jak jsme si výše říkali, naopak běžné gravitační přitahování hraje velkou roli, vždyť právě z něj nakonec Fritz Zwicky usoudil na existenci temné hmoty).

**Pokud** ale je v Einsteinových rovnicích gravitačního pole přítomna tzv. kosmologická konstanta, tak je v gravitačním poli přítomna také jí odpovídající energie, **a kdyby se Einstein nenarodil, tak by Vesmír ani nevěděl, že „musí/nemusí“ mít v rovnicích kosmologickou konstantu** která ale na rozdíl od té běžné má tu vlastnost, že její působení neklesá, ale naopak

roste se vzdáleností ?? Já si myslím, že : jak se Vesmír „rozbaluje“, že „pro Pozorovatele v místní lokalitě“ se zvětšuje škála *rozpětí* prostoru ( nyní je od  $10^{27}$  m do  $10^{-34}$  m ), ale stále i při zvětšování rozsahu na hranici nejmenších škál „vládne“ vřící vakuum ( mocně zakřivený stav čp ) a tam „vzniká“ nová energie ( jakožto křivý stav čp ) a tím pádem energie v rozbalujícím se vesmíru přibývá, ale hustota je „v čase“ konstantní .**Zatím tu vízi neumím lépe vyjádřit... to víte, patafyzik.** - zatímco na vzdálenostech až do rozměrů kup galaxií je energie pocházející od kosmologické konstanty zanedbatelná, O.K. tak na vzdálenostech ještě větších už postupně začíná hrát prim. ?? prim „v čem“ akorát „v množství“ stále v tom vakuu ( chci říci, že to „vakuum“ je v každé historické době po Třesku, je v každé velikosti „rozbaleného prostoru“ ) Energie **pocházející** z gravitačního pole, přesněji řečeno z kosmologické konstanty obsažené v rovnicích gravitačního pole, může stejně, jako energie jiných fyzikálních polí, měnit kinetickou energii galaxií. Galaxie se pak mohou ve svém pohybu zrychlovat či zpomalovat v závislosti na tom, jestli energie pocházející z kosmologické konstanty způsobuje na obřích škálách odpuzování nebo přitahování. ?? Čtenář patrně určitě bude vědět o rozpínání vesmíru. To objevil už v první polovině dvacátého století astronom Edwin Hubble díky objevu vzdalování dalekých galaxií (jak už jsme zjistili dříve, toto vzdalování nepozoroval tak, že by se mu vzdálené galaxie v objektivu nějak pohybovaly, **ale zjistil je ze spektra dopadajícího světla, konkrétně z jeho červeného posuvu**). **Ovšem...ten vztah Hubbleův není lineární  $v = H \cdot r$ . Pokud není lineární, pak také rudý posuv zkresluje vzdálenosti, možná i rychlosti...tedy obráceně : rudý posuv pokud je „pokřiven“ velkorozměrovou křivostí čp, pak z toho rudého posuvu je špatně „vyhotovit“ Hubbleův lineární vztah  $v = H \cdot r$**  Rychlost vzdalování galaxií je podle Hubbleova vztahu úměrná jejich vzdálenosti, **ale nemusí to být pravdou ...** a je významná až u velice vzdálených galaxií (tedy nehraje žádnou podstatnou roli v rozměrech do velikosti zhruba kup galaxií). Samotné vzdalování galaxií a tedy rozpínání vesmíru je dnes bráno za observatorně velice dobře potvrzenou záležitost. **Křivost čp může být až do sféry kup galaxií opravdu tééééměř nulová, ale pak „ve sféře poslední“ se může křivost čp radikálně měnit .... Je to podobné jako s rychlostí světla : až do relativistické rychlosti  $v = 0,98 c$  je dilatace ( i kontrakce délek ) tj. změna etalonu času i délky neměřitelná, teprve až poslední „setinky“ dávají radikální změny...; čili : do vzdálenosti 99,8% k hranici viditelnosti Vesmíru, je křivost neměřitelná, ale pak se radikálně mění...i posun v rudém posuvu**

**Dlouho se ale nevědělo, jestli je Hubbleův zákon opravdu přesně lineární** - tedy jestli se rychlost velmi vzdálených galaxií zvyšuje přesně přímo úměrně vzdálenosti od nás, nebo trochu rychleji, nebo naopak trochu pomaleji, než by plynulo z té přímé úměry. !!!! Tomu by odpovídalo to, že se rychlost rozpínání zrychluje, nebo naopak zpomaluje. **Pozor ...a zapomnělo se na mou verzi : na rozbalování vesmíru tj. křivosti čp počáteční ( plazma ) do dnešní křivosti... ovšem v níž plavou jiné „křivější stavy“ dimenzí, jako jsou emg.pole, anebo přímo elementární částice = vlnobalíčky z dimenzí... potažmo i to vřící vakuum... Pokud by se rozpínání vesmíru ani nezrychlovalo, ani nezpomalovalo, pak bychom žádnou energii vakuu **zavádět nemuseli** a Vesmír kouká a kouká jak si s ním mistr nešarlatán pohrává jako „o nás, bez nás“ - dynamika vesmíru, tak, jak vyplývá z Einsteinových rovnic gravitace by umožnila rozpínání vesmíru jakousi "setrvačností". **Anebo to rozbalování** Přesněji řečeno by za nepřítomnosti temné energie měl Hubbleův vztah striktně lineární průběh pouze v případě, kdyby ve vesmíru nebyla žádná hmota, O.K. **vpodstatě by se nerozpínal ani prostor, byl by to stav „před Třeskem“** nebo by jí bylo zanedbatelně málo - expanze vesmíru je v přítomnosti hmoty totiž přirozeně bržděna její gravitací. (?) A protože hmota (ať už běžná, nebo tmavá) ve vesmíru nepochybně je, dalo se tedy podle všeho očekávat, že rychlost rozpínání (**rozbalování**) vesmíru se musí časem zpomalovat.**

Jako pěkná ukázka toho, že příroda se může řídit taky jinými pravidly, než jaká my momentálně považujeme za logická, dopadl nakonec výsledek přesného měření expanze



velmi vzdálených galaxií. Tato měření byla realizována před několika lety, a ukázala, že bez ohledu na to, že nám připadalo přirozené, aby vesmír svou expanzi zpomaloval, tak **ve skutečnosti** ??? měření chybně vyhodnocená... Kolik už takových *správných měření v dějinách vědy bylo chybně vyhodnoceno, že ?* galaxie při svém vzdalování svůj úprk zrychlují. To ale znamená, že něco musí působit proti gravitačnímu přitahování hmoty, něco tu hmotu na obřích vzdálenostech musí naopak odpuzovat. Kinetická energie galaxií se tedy v průběhu rozpínání zvyšuje, a tato energie se patrně bere z energie mezegalaktického gravitačního pole, konkrétně z energie kosmologické konstanty - nebo taky (pokud pouze použijeme jinou terminologii) **z energie vakua**. *Ikdyž se vesmír rozpíná nebo rozbaluje do „velkých škál“, tak vřící vakuum stále zůstává „na svém místě“ ( pozor na uvozovky )* Tato lekce uštědřená od přírody nám znovu připomíná, že je to jediné experiment, který je rozhodujícím soudcem vynášejícím rozsudky **nad momentálně převládajícími představami** o vesmíru, nikoliv tyto představy samotné. Je to velice užitečná lekce, a je třeba si ji připomínat pokaždé, když budeme číst o nových a nových byť sebedůmyslnějších teoretických **konstrukcích, které nám budou vykreslovat ten údajně už zaručeně pravý a konečný obraz vesmíru. Už nyní si sypeš popel na hlavu... a co potom až se ukáže moje HDV správnou... ( kam zalezeš ? )**

Před objevem teorie relativity byly energie a hmota považovány za hrušky a jablka, které spolu nemohou být jen tak sčítány či odčítány. Díky Albertu Einsteinovi ale dnes známe vedlejší vztah  $E=mc^2$ , díky kterému můžeme obě veličiny mezi sebou navzájem přepočítávat - každé hmotě náleží podle něj příslušná energie, a naopak každé energii náleží podle téhož vzorce příslušná hmota. Aplikací tohoto vzorečku na odhadované množství energie vakua pak můžeme spočítat, kolik hmoty by této energii odpovídalo. Díky tomu můžeme vyjádřit, pokud známe množství energie mezegalaktického gravitačního pole, množství "hmoty" této energii odpovídající. Po patřičném přepočtení dospějeme k oněm 73% hmoty ve vesmíru.

**Jako nositele temné energie jsme označili mezegalaktické pole přítomné ve vakuu. Jaké to je pole ?** Broží, gravitační pole je „křivý stav časoprostoru“ a každá křivost je „princiálně“ „stvořitelem hmoty-energie“, elementárních částic... a tento PRINCIP je můj, já ho vyslovil jako první. Zmínili jsme se, že zcela určitě je v mezegalaktickém prostoru vždy přítomno **aspoň pole gravitační** - a protože bylo takhle pěkně po ruce, tak právě jemu jsme tu do té doby bezprizorní temnou energii hodili na krk. Ve skutečnosti může být nositelem temné energie úplně jiné pole. **O.K. a ať mu budeme říkat jakkoliv, bude „plavat“ v plochem rastru 3+3D... a v něm jiný stav křivosti čp, atd. atd.** Eventuální odpudivá energie gravitačního pole oplývá jistou nečistotou - během expanze vesmíru by sebemenší odchylky od té jediné optimální hodnoty vedly buď k okamžitému kolapsu vesmíru zpět do stavu, v jakém byl na začátku Velkého třesku, nebo by ho naopak rozfoukly tak rychle, že by se hmota v něm obsažená nestačila seskupit do dnes pozorovaných galaxií. **Aby vznikl dnes pozorovaný vesmír, musela by** hodnota temné energie pocházející z kosmologické konstanty být vyladěna s tak velkou relativní přesností, **není to tak, Vesmír „neladí předem“ své konstanty ani zákony ... ty se „rodí – konstituují postupně“, vývojově „v čase“ a hraje v tom roli i jeden z principů o střídání symetrií s asymetriemi , viz mé pojednání o tom jinde... ( aa\_37), aj. která se dá vyjádřit číslem, kde za nulou a desetinnou čárkou následuje minimálně dalších padesát nul, a až poté jednička. Zkrátka a dobře, takový vesmír by byl převelice závislým na neuvěřitelně přesném nastavení** **Ano, a naštěstí tomu tak není : vesmír se vyvíjí : v mantinelech volby a pyramidálně v „dominovém stromu“ ( podobně jako u Darwina ), výklad je jinde... počátečních podmínek - a to je věc, která se jeví jako velice nepravděpodobná. Ano ! Nic nebylo nastaveno předem, ani v singularitě Třesku ( vize proměn křivosti čp tomu jen svědčí )** Podobně, jako dříve u temné hmoty, začali se tedy i u temné energie hledat alternativní možní kandidáti jakožto její možní nositelé. V této souvislosti se dnes často píše o tzv. kvintesenci,

což je teoretické pole, které by mohlo mít spojitost s tzv. inflačním obdobím rozpínání vesmíru, a které netrpí těmi neduhy, jakými je sužována temná energie gravitačního pole. Je zde ale nutné si naprosto bez obalu říci, že zatímco hádání, jaké dnes neznámé částice bude možné považovat za reprezentanty temné hmoty, bylo možné označit za bruslení na tenkém ledě, tak hledání alternativních ka

**Autor:** [Pavel Brož](#)

**Datum:** 07.04.2004 00:47

## Diskuze:

**Diskuse v dobách, kdy se ještě většina lidí podepisovala vlastním pravým jménem. A dnes r. 2018 ?? ha-ha, dnes už lidé nejsou, jen „anoni“ ....**

Temná hmota

Vlastislav Mach,2018-02-28 18:03:32

Já nevím. A proto vhazuji do diskuze následující pohled a názor. Vycházím z předpokladu, že Vesmír je nekonečný. Ale tím nemyslím vesmír námi pozorovatelný, ale i tu část Vesmíru, která leží jaksí za touto hranicí. Potom mohu vyslovit otázku, z čeho je tento zbytek nekonečna tvořen. A tak jako je pro nás v současnosti neznáma temná hmota a temná energie, možno se domnívat, že i zbytek tohoto nekonečna je tvořen právě tím. Potom existence toho co je mimo hranice nám známého vesmíru, to znamená vesmíru tvořeného z hmoty jako jsme my sami a jak ji dokážeme chápat = nám známý vesmír, může působit na tento náš vesmír tak, že urychluje jeho rozpínání. Potom osobně bych viděl Velký Třesk jako chybu v tomto velkém Vesmíru. Jako kdyby se něco stalo, tento velký Vesmír by se lokálně pokazil, porouchal, roztrhl či zkazil, ale především změnil či praskl tak, že se vytvořily anebo vznikly nám známé částice. Potom Velký Třesk by nemusel být bodový. A námi pozorovatelné podivnosti v chování části známé hmoty, tím myslím třeba i jevy v nesrovnalostech pohybu hvězd v oběhu kolem středu galaxií, nebo i další jevy, které připisujeme temné hmotě a temné energii, jsou způsobeny zbytky a cármi prapůvodní materie, které zůstaly po té události, které říkáme zrod vesmíru. To znamená nepravidelnostmi v té chybě, při které došlo ke vzniku nám známého vesmíru. Možná pro pochopení toho jak to myslím by bylo na místě napsat takovýto příměr : Jako když se lokálně roztrhne dejme tomu dámská punčocha. I když se zde jedná o 2D záležitost, a ne záležitost 3D. I v té prasklině ( dejme tomu díře ) mohou zůstat ještě nějaká vlákna. Tak jako zůstávají vlákna temné hmoty a temné energie v námi pozorovatelném vesmíru.

.....

nezaujalo mě

Anna Včelná,2017-12-10 14:46:09

Text je neuvěřitelně dlouhý! Chtěla jsem se z toho něco dozvědět a místo toho abych si něco o tom zjistila tak jsem četla o slonovi,jehle a kupce sena !

.....

RE: rychlost vzdalování galaxií

Petr Chmelař,2011-12-27 02:11:10

Je možné, že pokud bychom velký třesk přirovnali k přirozenému rozpadu radioaktivního materiálu, který má v počátku větší energii, částicím uděluje zprvu vyšší rychlost, pak za předpokladu, že velký třesk trvá(1) velmi dlouhou dobu (přirozeně se rozpadající například po galaxiích), tak by to celkem dobře vysvětlovalo, že ty vzdálenější galaxie by byly starší a tedy rychlejší? Co se mi zdá na tomhle lepší je, že nemusíme počítat s temnou energií, (hodnotou nepravděpodobnou) odpudivou energií a kosmologickou konstantou.

Naopak temné hmotě (ať už je to cokoliv) nemůžeme vzít vůbec nic. To by ale také mohlo znamenat, že nejsme až tak úplně daleko místa velkého třesku. Také by to nevyklučovalo, že by ten třesk nemusel být jen dlouhý, ale také velký (úměrný velikosti vesmíru) a vypovídat o reliktním záření nebo (ne) spojitosti prostoru, ale na to už vůbec nemám dost informací. Snad jen, že z naší časoprostorové současnosti se zdá, že ten dlouhý a nepříliš-spojité velký třesk je ukončený(/přerušeny), například pro nedostatek další energie k rozpadu.

.....

Vdaka

K Puskajler,2010-02-03 14:27:13

Srdecna vdaka za sice pridlhly, ale napriek tomu velmi informativny a este aj odlhcene vtipny (co je naozaj vzaaaacne) clanok. Vela odhalenych suvislosti, skvele nazorne prikklady. Vdaka, vdaka, vdaka.

.....

Děkujeme za čas obětovaný srozumitelné formulaci

Tomts,2006-10-25 15:07:54

Výborný článek, mnoho neuchopitelných školních dogmat je zde pár větami lidsky vysvětleno (např. i problém dráhy Merkuru). Fyzika je příkladem omezených lidských měřítek (myšleno doslova), kdy příliš malé sub-kvantové a příliš velké vesmírné rozměry nám dělají trochu problémy s uchopitelností, nehledě třeba na 3D intuitivní nepředstavitelnost uzavřeného vesmíru dle mapy teploty skvrn jeho reliktního záření, 11-ti rozměrů superstrun atd.. Současný lidský mozek (nebo spíše naše forma vědomí do této reality zprostředkovávaná právě hmotou mozku) je někde přesně na mezi stability mezi možnostmi a nemožnostmi tyto věci ještě správně uchopit a zkusit je nějak popsat. A v tom je to kouzlo jak těchto článků, tak hlavně i příslušné dnešní vědy. Až za nás bude základní a aplikovaný výzkum realizovat umělá inteligence či genetickou manipulací získáme minimálně potřebné IQ 250+, kouzlo asi zcela pomine a bude to škoda. Ještě jednou děkujeme za čas věnovaný populární formulaci článku pro 99% populace, který pro pochopení určitě netřeba číst 2x, jako např. Kodaňskou teorii pana Bohra nebo teorii více paralelních vesmírů atd. atd. atd. Děkujeme.

.....  
Trochu delší článek na dobrou noc :)

ZY,2006-02-18 05:49:09

Určitě nejlepší článek, co jsem tady zatím na toto téma četl. I nějaký ten rok po zveřejnění mě donutil zůstat vzhůru trošku dýl a přečíst ho i s komentáři. :)

.....

Jako naprostý laik moc děkuju panu Brožovi

Otaznik,2006-02-14 02:12:12

za tento článek.

Jsem laik ale zajímám se o svět kolem asi o malinko víc než běžný průměrný člověk (aspoň mám ten dojem), takže jsem se velice potěšil, když jsem narazil na tento popis tak složitých věcí jen za pomoci slov, což je velice problematické jak se můžeme lehce přesvědčit při čtení podobných článků od lidí, kteří nemají takovou schopnost vysvětlování.

Chtěl bych se tak trochu zastat ZC, protože když jsem článek četl, měl jsem na stejném místě stejný pocit jako asi měl ZC, a to byl, že nějaká konstanta nemůže být zdrojem energie. Jde čistě jen o formulaci. Možná by bylo pro takové jako já použít formulaci, že tato konstanta představuje něco co může být zdrojem této energie. Fakt nevím, ale pamatuju si, že mě to zarazilo. To je vše.

Dále bych se chtěl připojit tak trochu ke Katce, a to otázkou jak je to s časem? Plyne čas konstantní rychlostí?

A jako poslední bych rád přispěl do diskuze teorií, že ti vědci to mají tak jak popisuje p. Brož na počátku článku proto, protože každý z nich se snaží prosadit. Proto si dělají naschvály, proto mnohdy nespolupracují a proto také vymýšlejí různé teorie a hledají další oblasti v kterých by se prosadili (ostatně "přestřelka" mezi Pavlem Brožem a ZC je klasický příklad této snahy o nalezení něčeho nového a o prosazení "své pravdy"). A nejsou to jen vědci. A jsou to v převážné většině muži obecně, kteří mají touhu se prosadit, i když i některé ženy už s tím také začínají. Ale osobně se domnívám, že razantnější vstup žen do oblasti vědy přinese naprosto nové pohledy. Ženy totiž vidí svět jinak než muži a je k tomu důvod.

.....

Původ černé hmoty

**Zephir,2005-03-26 22:26:03**

Hezký a zajímavý článek. Svou představu o původu černé hmoty jsem vyložil v této debatě />

<http://aldebaran.cz/forum/viewtopic.php?t=223&start=30>

V zásadě jde o myšlenku, že v okolí hmotných částic se koncentrují i fluktuace vakua (což jsou podobně jako struny deformace prostoru, ale svinuté příliš málo, aby vytvořily částice interferující se světlem). Mohou sem patřit i některé velmi lehké částice, jako neutrina apod.

Ačkoliv takové vysvětlení působí (alespoň pro mě) intuitivně a logicky, upozorňuji, že nemusí být jediné/konečné/správné řešení. V okolí některých galaxií totiž černá hmota jako na potvoru detekována nebyla. Poznání je holt o hledání výjimek z pravidla.

.....

Děkuji za upozornění :-)

**Pavel Brož,2004-08-20 13:19:46**

Nebudete tomu věřit, ale ještě na gymnáziu jsem se shodou podmětu s přísudkem neměl sebemenší problém a sám bych se jistojistě zděsil této chyby, jenže čím jsem starší, tím snáze tyto chyby dělám a tím hůř je při opakovaném pročitání nalézám :-( Skončí to bezesporu tak, že budu psát tvrdé y i po d', t', ň, vidím to bledě :-)))

.....

Shoda

Jarda Gutvirth,2004-08-20 11:39:38

Já jen, že řetězec "malých asteroidů, které zdělili" by se měl nahradit řetězcem malých asteroidů, které zdělily" (asteroid je neživotný). Jinak díky za výborný text!

.....

Tak jo :o)

Honza Jiša,2004-04-18 23:23:33

Budu držet všemožné končetiny a tělní výstupky (palce, uši, nos,..), jen aby to vyšlo a zároveň, aby ti kamarádi jen nenapsali nějakých 10 stránek dozajista velmi "zajímavých" rovnic a výpočtů, ale spíš něco pochopitelného i pro nefyzika (á la Grygar) ;o) A jen mi proboha nevykejte, na to jsem ještě moc velkej rudla :o)

.....

děkuji :-)

**Pavel Brož,2004-04-18 20:35:46**

Jsem rád, že si tento článek našel taky studenty gymnázia, jako jste Vy, přesně v to jsem totiž i doufal, takže mě velice potěšilo, že se to také povedlo. Vzpomínám, že když jsem byl taky studentem gymnázia a ještě předtím pouze žákem základní školy, tak jsem měl hrozně rád např. nezapomenutelnou encyklopedii Vesmír od autorů J. Grygara, Horského a dalších, na jejichž jména si teď bohužel z hlavy nevzpomenu. Samozřejmě jsem taky chodil do knihovny, kde byly i odbornější knížky, jenže těm jsem většinou v mém tehdejší věku nerozuměl (a když jsem si myslel, že přece jen rozumím, tak jsem později na vysoké škole zjistil, že špatně). V té encyklopedii Vesmír byla patrná právě ta snaha, jak něco vyložit tak, aby to bylo čitelné a srozumitelné jak pro ty mladší, tak pro starší laiky. V dnešní době vychází spousta

překladů zahraničních popularizujících knížek, ale ještě jsem nenarazil na nějakou, která by byla srovnatelná s tou tehdejší encyklopedií (proč jen dnes už nevycházejí takové kvalitní encyklopedie?). Snad jen velmi pěkná knížka "Vesmír, jaký je", opět od pana Grygara, se jí blíží (před talentem pana Grygara, jak vysvětlit nevysvětlitelné, se hluboce skláním, a lituji, že u nás není více popularizátorů fyziky jeho kvality).

Vězte ale, že ten můj článek není ničím jiným, než kompilátem neoborníka, nevědce - neživím se fyzikou ani astronomií, a tak nesmíte slepě důvěřovat všemu, co jsem napsal, i když jsem to psal podle svých nejlepších znalostí i svědomí. Pokusím se přesvědčit některé ze svých spolužáků z vysoké školy, kteří se ještě dnes na rozdíl ode mě fyzikou živí, aby taky občas přispěli nějakým článkem, a pak byste ty informace měl opravdu od fundovaných odborníků. Víím, že se jim nechce, protože mají hodně práce, a málo času, a spoustu jiných výmluv proč se do toho nechtějí pouštět - slibuji Vám, že na ně budu ale velice dotěrný, tak mi držte palce, ať se mi nakonec podaří je přesvědčit :-)))

.....

Článek jako celek

Honza Jiša,2004-04-17 02:26:06

Pane Broži, chtěl bych Vám poděkovat za takovýto článek a povzbudit Vás v tvorbě dalších. Tenhle dlouhý článek vše vysvětluje pochopitelně a lidsky i s příklady a snahou vzbudit nějakou představu o tom, jak a proč se některé ty vesmírné jevy dějí. Zároveň neopomíná všemožné souvislosti. Jsem sice jen žáčkem gymnázia, ale myslím, že takovýchhle článků je dnes pomálu - zdá se mi, že většina popularizačních materiálů svou látku buď jen tak povrchně odfrkne odkazující na nějaké zákony vědátorů s podivnými jmény, které pak jaksi opomene alespoň zhruba vysvětlit, a nebo naopak "zapáleně" vysvětlují a velmi precizně šermují odbornými termíny ze všech oblastí, jenže pak poněkud ztrácejí kontakt s realitou a zapomínají, že by si z toho měl čtenář hlavně něco (pokud možno kompaktního) odnést. Sečteno a podtrženo, jen tak dál, Váš styl se mi opravdu zamlouvá!

.....

O tom je ale právě ta věda

**Pavel Brož,2004-04-15 12:23:23**

Jeden náš vynikající profesor na to používal následující příměr - dejme tomu, že házíte kostkou. Hodit šestku desetkrát za sebou je opravdu obrovská náhoda, ale pokud házíte dostatečně dlouho, nakonec se Vám to povede (během zhruba šedesáti milionů hodů je velice pravděpodobné, že se Vám to podaří). Kdyby na začátku té série deseti po sobě jdoucích šestek začal sledovat Vaše házení nějaký vědátor, mohl by po těch deseti šestkách zformulovat zákon, který by tvrdil, že můžou padat jenom šestky, a pak by odešel. Podobně může teoreticky přijít nějaký člověk, a říct, že všechny fyzikální zákony jsou jenom náhoda, že jde o něco podobného, jako když se dostatečně dlouho háže kostkou, takže zrovna v období, kdy my svět kolem nás pozorujeme, se všechno chová předvídatelně, ale ve skutečnosti nic předvídatelné není. Takováto teorie je principiálně nevyvratitelná, protože i při sebeděle a sebelépe prováděném pozorování můžete vždycky říct, že to se jen nacházíme v o to delší podsekvenci dějů, které uvnitř té podsekvence se jeví jako nenáhodné, ale ve skutečnosti jsou zcela náhodné.

Takovéto teorii se dá samozřejmě vytknout, že je nevědecká, a to právě z toho důvodu, že je nevyvratitelná. Věda se zabývá pouze vyvratitelnými teoriemi, tzn. takovými, které nabízejí návod na nějaké pozorování, které může být pro tu vlastní teorii osudné. Teorie, které z principu takový sebedestruktivní návod nenabízejí, tedy které jsou v principu nevyvratitelné, nepatří do vědy - mohou ale patřit do jiných oblastí, jako je třeba náboženství, obecně pak mytologie, lidové vypravěčství, literatura, umění, atd., jenom do vědy ne.

Pokud by přišel nějaký člověk a začal tvrdit, že na vědu máme zapomenout, protože je všechno jen náhoda, dá se na to namítnout: ano, může to náhoda být - ale taky nemusí, nic tomu zatím nenasvědčuje. Pokud se nacházíme jen ve zdánlivě nenáhodné podsekvenci jinak náhodných jevů, můžeme tu naši vědu dělat minimálně tak dlouho, dokud tato podsekvence neskončí, a pak, až přestanou jezdit vlaky, protože elektřina se začne chovat naprosto nepochopitelně, věci začnou padat vzhůru místo dolů, a prostě se ukáže, že všechny děje jsou ve skutečnosti naprosto náhodné, tak pak to teprve můžeme s klidným svědomím zabalit. Do té doby ale to naše snažení přináší výsledky, protože díky jemu můžeme na základě našich teorií předpovídat co se stane, když uděláme to a to (teď jsem si vypůjčil oblíbenou formulaci R. Feynmana).

Samozřejmě můžeme uvádět věci jen v té nejvnímavější rovině - to znamená jenom registrovat, že se travička zazelenala, vylezli hadi a štíři, atd., ovšem tím právě rezignujeme na tu predikativní sílu vědy a de facto se tím vědy dobrovolně vzdáme, protože věda se dělá právě pro ty predikce - platí to minimálně ve vědách přírodních, jako je matematika, fyzika, chemie, biologie, geologie, atd.. Místo fyzikálních či obecně přírodních zákonů bychom pak měli pouze obrovitánské katalogy dějů, vlastně jakési dějepisy pozorování, ve kterých bychom nehledali žádné vnitřní zákonitosti. Ovšem kdybychom toto opravdu od začátku dělali, tak bychom se samozřejmě nedostali ani k vynálezu křesadla, kola, luku či pluhu, natož internetu. Všechny tyto věci ke svému vymyšlení totiž potřebovaly skloubit přímé pozorování s nějakou představou, predikcí toho, co se stane, když udělám to a to (např. když napnu tětivu na pružný prut nebo když místo šoupaní po zemi budu těžký náklad valit po kládách). Téměř o ničem jiném ta věda, aspoň co se týče přírodních věd, totiž není.

.....

3.příspěvek - 1.+2. níže. " ale"

katka,2004-04-14 21:14:08

pak je tu také čas, o kterém nevíme co si pořádně myslet. (možná se plētu??) A asi bychom se neměli dlouho pokoušet vytvořit něco v tom stylu, jak dnes teorie vznikají. co bychom potom kam vztahovali??? kde bychom byli??? Takže si tak trochu myslím, žda bychom se neměli spokojit s tím, pozorované jevy vnímat jako věrohodné jen v té nejobyčejnější ale nejvnímavější rovině - totiž budou-li uváděny jako: zazelenala se tráva, vylezli hadi a štíři, slepička snesla vajíčko....

.....

a zrnka

katka,2004-04-14 20:59:46

(nepořádná, neumím se vymáčknot dostatečně koncizně napoprvé) - do věty o pylových zrnkách si připište: za předpokladu, že jev je pozorován z jednoho pylového zrnka lišícího se

od ostatních v řádech a za neznámého počtu rozhraní a jejich charakteru, chovajícího se místně či všude jako koloidné roztok a...doplňte si libovolný počet veličin a jevů, které nejsou jen hmotou a energií nýbrž jejich komplexy...

.....  
slon?

katka,2004-04-14 20:28:40

Samozřejmě, laik a žena: pro mne bylo nejzajímavější to obrazné používání slona. Vyhodnocuji se ale optické jevy, i když sofistikovaně a složitě. Zkuste mi přetlumočit, jak by se pozorované lišilo, kdyby by se pozoroval Brownův pohyb pylových zrn na Petriho misce a někdo tou miskou protáhl vlas...

Také...neznáte již nějaké relace mezi nejnovějšími teoriemi informace a běžnější astrofyzikou?

A: je možné, že by něco "temné hmoty" bylo třeba rozptýlené všude?

.....  
Upozornění na věcné chyby v mém článku

**Pavel Brož,2004-04-14 15:51:18**

Když jsem psal ten článek, tak jsem samozřejmě měl na zřeteli dvě věci, jednak věcnou správnost, jednak pokud možno srozumitelnost formulací. Pár věcných chyb jsem přesto udělal, jedna vznikla pouze tím, jak jsem mnohokrát změnil formulace méně srozumitelné za srozumitelnější, a za jednu může samozřejmě taky má neznalost. Po zveřejnění článku mě napadlo, že bych mohl poprosit své spolužáky z vysoké školy, kteří dnes na rozdíl ode mě vědci jsou a problematice profesně velice dobře rozumí, jestli by mi nepomohli najít nějaké chyby, kterých jsem se při tom psaní i přes veškerou snahu nevyvaroval. Velice mě potěšila odpověď mého kamaráda Zdeňka Moravce, dříve astronoma na Klet'ské hvězdárně, který mě upozornil na následující chyby, a dovolil mi, abych na ně upozornil i ostatní čtenáře:

1. V článku píšou o pohybech hvězd v Galaxii: "Zhruba řečeno se mají pohybovat obdobně, jako pozorujeme u naší sluneční soustavy - hvězdy blízké centru mají obíhat podstatně rychleji než hvězdy vzdálené".

Zdeňek správně namítá: "Toto by neplatilo ani v případě, že by žádná temná hmota v Galaxii nebyla, vzhledem k tomu, že hvězda, která je dále od centra, obíhá okolo větší hmotnosti, neboť se počítá gravitační účinek všech hvězd uvnitř její oběžné dráhy (zhruba řečeno...).

Vzhledem ke tvaru Galaxie je výsledek takový, že do vzdálenosti asi 6 kpc od jádra se Galaxie otáčí jako tuhé těleso (konstantní úhlová rychlost, kruhová rychlost roste), někde na 8 kpc nastává zlom a poté rychlosti přibližně vyhovují keplerovským pohybům. Slunce, jak víš, je 10 kpc od jádra, takže zde už je chování Keplerovské."

Tak třeba tato má chyba vznikla tím, že jsem při úpravách nahradil původní správnou formulaci "hvězdy blízké centru mají obíhat podstatně větší úhlovou rychlostí, než hvězdy obíhající daleko od centra" za formulaci finální, a to z důvodů, že mi ta původní formulace nepřipadala moc výstižná (protože od určité vzdálenosti od centra Galaxie klesá úhlová rychlost oběhu hvězd jak v nepřítomnosti temné hmoty, tak i v její přítomnosti, takže mi ta původní formulace nepřišla nijak rozlišující). Zdeňkova formulace je samozřejmě mnohem preciznější a přináší více informací.



2. Dále píšu v oddíle "A co když tam nakonec žádný slon není?": "... (nicméně dnes víme, že v této oblasti obíhá určitý počet malých asteroidů, které zdědily název po této hypotetické planetě - nazývají se vulkanoidy; ..."

Zdeněk namítá: "Zní to jako by vulkanoidy byly objeveny, žádný vulkanoid zatím ale nebyl objeven, i když řada lidí je přesvědčena, a i mě to přijde docela pravděpodobné, že existují. Našel jsem Ti pár vět o vulkanoidech na svých oblíbených stránkách [www.ian.cz](http://www.ian.cz) a [www.astro.cz](http://www.astro.cz):

J. Grygar: Žeň objevů 2000:

Teoreticky mohou existovat i planety uvnitř dráhy Merkuru (0,4 AU) -- tzv. vulkanoidy, pokud mají kruhové dráhy s poloosami v rozmezí 0,07 -- 0,21 AU. Jelikož však sonda SOHO s meznou hvězdnou velikostí 8 mag dosud žádné takové těleso neobjevila, nemohou mít podle D. Durdy aj. průměr větší než 60 km. Jejich životnost je však beztak omezena srážkami s tělesy, jež do blízkosti Slunce neustále přilétají, na pouhých 10 milionů let.

J. Grygar: Žeň objevů 2001:

G. Schumacher a J. Gay využili snímků slunečního okolí, pořizovaných pravidelně družicí SOHO, k hledání případných vulkanoidů, tj. planetek uvnitř dráhy Merkuru. Nenašli vůbec nic pro mezní hvězdnou velikost 7 mag, což znamená, že do vzdálenosti 0,18 AU od Slunce neexistují žádná pevná tělesa s průměrem nad 60 km.

J. Grygar: Žeň objevů 2002:

N. Evans a S. Tabachnik ukázali, že po dobu existence sluneční soustavy se nejstabilnější planetkové dráhy nacházejí především v hlavním pásu ve vzdálenosti 2,0 -- 3,5 AU od Slunce; dále pak v pásu tzv. vulkanoidů (0,09 -- 0,20 AU) a konečně v pásu mezi Zemí a Marsem (1,08 -- 1,28 AU). Navzdory tomu se dosud žádné vulkanoidy nepodařilo najít, ač astronomové jako D. Durda v tom vyvíjejí značné úsilí hledáním planetek na soumrakovém nebi. Naopak dráhové resonance s Merkurem a Venuší vedou k vyprázdnění mezilehlého pásma."

Dále Zdeněk uvádí odkaz <http://www.astro.cz/cz/news/show.php?id=1235> jakožto nejrozsáhlejší jemu známý zdroj informací o vulkanoidech.

Přiznám se, že tuto chybu jsem udělal díky své neznalosti, z dřívějšího letmého čtení zpráv o vulkanoidech jsem totiž nabyl dojmu, že se jedná o skupinu již pozorovaných těles.

Za tyto chyby se vám čtenářům omlouvám, a pokud mě kdokoliv upozorní na další věcnou chybu, dám vám vědět :-)

.....

Ad zesměšňování protistrany

**Pavel Brož,2004-04-14 14:33:26**

No, takoví diskutéři jsou nejlepší, co si nejprve postaví velikánský kanón z písku, a pak si stěžují, že se jim po prvním výstřelu rozsype. Asi nejlepší bude, když to budu ilustrovat na příkladu. Před časem jsem u jednoho článku pana Jaroslava Petra zmínil, že nechvalně známé DDT nemělo na lidi přímé škodlivé účinky, ale mělo je např. na některé ptáky, kteří díky jemu kladli příliš křehlá vejce, která pak nemohli vylézt, a zmínil jsem taky, že problém byl v příliš vysoké stabilitě DDT, díky níž se tato látka dostala velice daleko v síti potravinových řetězců živočichů. Pan Petr tehdy oponoval, že právě ale rozkladné produkty DDT způsobují u amerických aligátorů zakrslé penisy, kvůli kterým se pak nemohou rozmnožovat. To mě překvapilo, protože asi před dvěma roky jsem četl úplně jinou hypotézu, která tvrdila, že ti aligátoři mají zakrslé penisy kvůli estrogenům z ženské antikoncepce, které se dostávají do jejich životního prostředí. Neměl jsem tehdy chuť se přít, ale kdybych se tehdy přel, tak bych

to rozhodně neudělal způsobem, že bych označil tvrzení pana Petra za naprostou pitomost, a to z toho důvodu, že vím, že pro pana Petra by nebyl sebemenší problém utopit mě v následné argumentaci na lžičce vody, protože jeho znalosti z příslušného oboru dalece převyšují ty moje. Pokud bych ale přece jen tu chybu udělal, a pustil se do takové předem prohrané pře, tak bych to rozhodně nedotáhl až do absurdit typu, že napsání chemického vzorce DDT na papír přece nezmenšuje aligátorům penis, na což bych se v nouzi zoufale odvolával bez ohledu na to, že nikdo nic takového netvrdil. A pokud bych přece jen i těch posledních zbytků sebekritiky pozbyl, a začal takové naprosto nepochopitelné věci provolávat, tak bych si snad stále ještě nestěžoval, když by se mi pan Petr následně vysmál.

.....

ad odchylky Newtonovy teorie od naměřených hodnot

Pavel Brož,2004-04-14 14:12:45

Ony ty experimenty byly vybrány právě takové, kde Newtonova teorie nedávala žádný efekt, nebo jej dávala výrazně menší. Většinou se daný efekt z toho kterého testu OTR měří právě jako odchylka od Newtonovy teorie - tak např. zpoždění rádiových signálů od meziplanetárních sond, anomální stáčení Merkurova perihelu, zkracování doby oběhu těsných binárních systémů, přesné pozorování pohybů planet a Měsíce, tak tyto všechny jevy se měří právě jako odchylky od Newtonovy teorie, a ty chyby měření jsou tedy vztaženy k měření těch odchylek od předpovědi Newtonovy teorie (tzn. že když je uveden poměr experimentální a teoretické hodnoty např. jako  $0,9994 \pm 0,0008$ , tak to znamená, že Newtonova teorie dává 0, Einsteinova teorie dává 1, a naměřeno bylo  $0,9994 \pm 0,0008$ . Trochu jinak je tomu u ohybu světla, kde Newtonova teorie dává přesně polovinu hodnoty předpovězené OTR - nicméně i zde je z naměřených hodnot a chyb měření jasné, že experimenty vyšly ve prospěch OTR.

.....

Pro: ZC

Jirka,2004-04-14 11:55:21

Chlape, Vy mate problem s chapanim obecných a existencních kvantifikatoru a vytvarenim logických vet s nimi.

Protože pry tímto "trpí" i mnoho žen (více než muži), tak hadam, že jste žena.

PS: Nic proti ženám, mám je rád :-). Chlapi zas často naprosto nechápou sociální vztahy a nedokáží z nich vyvozovat důsledky chování jedince ve společnosti.

.....

chyby přístrojů

Vojta Hála,2004-04-14 11:06:12

"Je sice hezké, že uvádíte naměřené hodnoty včetně chyb, ale bylo by velmi vhodné uvést s jakou chybou pracovaly použité měřicí přístroje."

Pane Císaři, když se napíše třeba  $0,9994 \pm 0,0008$ , znamená to, že naměřená hodnota se od teoretické lišila relativně o 0,0006, přičemž přístroj byl schopný měřit s chybou 0,0008. Snad už vidíte, že všechny naměřené odchylky od teorie jsou menší než přesnost přístrojů, což znamená souhlas. Hezké by bylo k tomu ještě vědět, jak se teoretická hodnota OTR liší od teoretické hodnoty Newtonovské. Bylo by vidět, že Newtonova teorie v testu neobstojí a Einsteinova ano.

.....

ohyb světla v gravitačním poli Slunce

Zdeněk Moravec, 2004-04-14 10:03:51

Snímky na adrese <http://www.astro.zcu.cz/slunce99/einstein/snimky.html> jsou výsledkem amatérské expedice, a nikde nejsou uvedeny žádné výsledky, ani podle mě žádné být nemohly, na těch snímcích žádné hvězdy nevidím, v době zatmění chyběly v okolí Slunce dostatečně jasné hvězdy, takže toto zatmění bylo pro zkoumání tohoto jevu dost nevhodné. Pokud chcete seriózní měření ohybu světla v gravitačním poli, tak to provedli nedávno astronomové na základě signálu, který prošel v těsné blízkosti Slunce od sondy Cassini. Tato měření byla 50 krát přesnější než měření provedená dříve. Odkaz: <http://saturn.jpl.nasa.gov/news/press-releases-03/20031002-pr-a.cfm>, nebo <http://physicsweb.org/article/news/7/9/14>, vyšlo to v Nature 25. září 2003 <http://www.sciencenews.org/articles/20031011/note16ref.asp>, abstrakt jsem vylovil zde: [http://cdsads.u-strasbg.fr/cgi-bin/nph-bib\\_query?bibcode=2003Natur.425..374B&db\\_key=AST&high=3e55f23ec905064](http://cdsads.u-strasbg.fr/cgi-bin/nph-bib_query?bibcode=2003Natur.425..374B&db_key=AST&high=3e55f23ec905064). V něm se uvádí, že souhlas s předpovědí tohoto jevu OTR je v řádu  $10^{-5}$ .

.....

TO:Pavel Brož (19:57:04)

ZC, 2004-04-13 20:59:09

No sláva, tak se konečně dostáváme ke konci. Píšete "A přesto, že každá taková energie se dá vyjádřit jedním písmenkem v nějaké rovnici, tak z toho přesto neplyne, že by byl vyřešen zdroj energie ...." Poněvadž kosmologická konstanta není nic jiného než písmenko v rovnici, nemůže být (jak sám správně píšete) zdrojem energie. A to je to co od počátku diskuze tvrdím.

K vedení diskuze z vaší strany. Nepodceňujte diskutujícího a neshlížejte na něho blahosklonně ze svých "odborných" výšin. Ono se totiž v diskuzi používá jedno pravidlo. Když nevím kudy kam tak začnu protistranu zesměšňovat. Toho jste se právě dopustil. Závěr necht' si udělá každý podle svého.

.....

TO:Pavel Brož - Ad Hipparcos

ZC, 2004-04-13 20:33:35

Čtete co jsem napsal. Já jsem napsal, že neznáte polohu družice a ne polohu hvězdy. Jediné co se v soustavě hvězda, Slunce, družice pohybuje je družice. Tato družice měří úhel mezi dopadajícím světlem hvězdy a nějakým referenčním bodem, na který se orientovala. Za čas dt změří znovu úhel za další dt může změřit další úhel. Nicméně pokud' neznáte alespoň jednu délku v trojúhelníku (a tu neznáte, neboť nevíte po jaké dráze se pohybujete) tak úhel ohybu kolem Slunce nespočítáte.

Vnucuje se závěr, že pokud oněch 87000 změřených hvězd bylo vpořádku, pak dráha družice také byla vpořádku a změřená paralaxa také. To pouze astrofyzici nechtějí přijmout, že celou dobu vycházeli z blbě naměřených hodnot a na to konto vytvořili teorie za pomoci různých pišvejcových konstan, tak aby to vyšlo s pozorováním a teď je všechno v háji a bude třeba vytvořit další konstanty atd.

.....  
Cha cha, no to se Vám povedlo :-)))

**Pavel Brož,2004-04-13 19:57:04**

Pane ZC, ona KAŽDÁ energie je nějaké písmenko v nějaké rovnici, věřil byste tomu? Ať už jaderná, nebo větrná, nebo sluneční, i na energii pomíjivého prdu lze napsat rovnici (odvozovala by se z obecných Navier-Stokesových rovnic pro proudění obecné tekutiny), a každá taková energie se dá vyjádřit nějakým písmenkem v rovnici :-))) A přesto, že každá taková energie se dá vyjádřit jedním písmenkem v nějaké rovnici, tak z toho přesto neplyne, že by byl vyřešen zdroj energie budoucnosti :-))) Já jsem to předpovídal, že z Vás ještě hodně vtipných kousků vyleze, a fakt jsem se nespletl, škoda, že jsem se s nikým nevsadil :-))) Mimochodem, kdybyste ten článek pořádně četl, tak byste věděl, že sám pojem energie byl zaveden pouze proto, aby se jednodušeji počítali změny pohybových stav hmoty. Ve skutečnosti pojem energie není nezbytný, k popisu pohybu hmoty zcela postačí znát příslušné pohybové rovnice a umět je řešit. Energie je důmyslný lidský výmysl podobně jako třeba peníze, výmysl veskrze praktický, nikoliv však nezbytný. No, škoda, musím už jít, těším se zase zítra, věřím, že se zase královsky zasměju :-)))

.....  
TO: Pavel Brož

ZC,2004-04-13 19:45:51

Přečetl jste co jsem napsal? (18:59:28) Kosmologická konstanta je písmenko v rovnici. Písmenko v rovnici (označil jste ho lambda) nemůže být zdrojem energie. Jestli ano, tak jste právě vyřešil zdroje energie budoucnosti. Každý, kdo si na papír napíše kosmologickou konstantu (označil jste ji lambda) bude mít v podstatě doma neomezený zdroj energie. Je to tak?

.....  
Ad Hipparcos

Pavel Brož,2004-04-13 19:26:55

On je vážně rozdíl mezi měřením absolutní pozice hvězdy, a mezi krátkodobým relativním vychýlením jejího obrazu v důsledku ohybu světelného paprsku. Pokud byla družice Hipparcos navedena na trochu jinou oběžnou dráhu, tak se to zcela samozřejmě promítne do velikosti měřených paralax - velikost elipsy, po níž obíhá družice, nebo sklon této elipsy samozřejmě ovlivní velikost zdánlivých elips hvězd pozorovaných při oběhu družice kolem Slunce. Jenže ohyb světelných paprsků při průchodu kolem Slunce má úplně jinou závislost, tam vůbec nejde o pohyb hvězd po paralaktických elipsách. Tam jde o to, že obraz hvězdy, jakmile se přiblíží ke Slunci, tak se najednou začne k tomu Slunci přibližovat rychleji, než do té doby, a naopak, když se obraz této hvězdy začne vzdalovat od Slunce, tak se jeho zdánlivá rychlost začne zpomalovat. Na tom naprosto nezmění to, že absolutní polohu hvězdy přesně neznáte, stačí Vám vyhodnocovat jenom ty relativní změny. Tedy odlišná dráha Hipparcosu nemohla mít na měření těch ohybů podstatný vliv.

.....

To: ZC - tak ještě jednou, až do úplného rosvícení

Pavel Brož,2004-04-13 19:18:31

Co je to gravitační pole? Je to něco, co může sloužit jako zdroj energie. Pokud o tom pochybujete, tak pochybujete o možnosti vyrábět elektřinu ve vodních elektrárnách, a zřejmě tam tedy podle Vás vyrábějí energii šlapáním na upravených velocipédech. Co je to kosmologická konstanta? Může (ale nemusí, záleží na tom, co se nakonec ukáže být jako pravdivé) to být součást gravitačního pole. Stejně tak jako běžné gravitační pole může sloužit jako zdroj energie, tak i kosmologická konstanta může sloužit jako zdroj energie. Běžné gravitační pole bude např. v těch vodních elektrárnách sloužit jako zdroj energie do té doby, dokavad všechna nastřádaná voda z přehrady neodteče. Kosmologická konstanta může sloužit jako zdroj energie do té doby, dokud se vesmír do nekonečna nerozepne. Vodní elektrárnu můžete použít jako rezervoár energie, pokud v přehradě nastřádáte dost vody, která bude mít tu potenciální energii (neboli gravitační energii). Pokud byste přehradu chtěl naplnit vodou z řeky pod ní nebo z moří, musel byste tu energii té vodě dodat, abyste ji mohl dopravit do té přehrady - to dělají buď přečerpávací vodní elektrárny, nebo přímo sluníčko tím, jak vodu z moří odpařuje. Podobně pokud byste chtěl podobně zvýšit energii ve vesmíru odpovídající kosmologické konstantě, musel byste celý vesmír nějakou jinou silou smrsknout např. do stavu, v jakém byl třeba před několika miliardami let - úplně stejně, jako v případě té vody, kterou byste vrátil do přehrady, tak byste nějakou vnější silou musel ty rozbíhající se galaxie zabrzdit a stlačit nazpět. Jediný rozdíl je v tom, že tu gravitační energii nepocházející z kosmologické konstanty můžete po jejím vyčerpání znovu nastřádat, kdežto u té energie pocházející z kosmologické konstanty se Vám to nepodaří (protože není ve Vašich silách zastavit rozpínání vesmíru).

Už tedy konečně? Mohu křesat klidně dále, až se to podaří.

.....

To: Pavel Brož

ZC,2004-04-13 18:59:28

Tak ještě jednou. Co je to zdroj energie? Např. termojaderná syntéza, anihilace pozitron elektron atd. Co je to kosmologická konstanta? Písmenko, které napíšeme do rovnice. Člen,

který nám umožní pomocí této rovnice popsat jev, který pozorujeme. Ale rozhodně to není zdroj energie. Zdroj energie je fyzikální realita. Kosmologická konstanta je součástí rovnice tuto fyzikální realitu popisující. To je to o čem tady polemizují. O nevhodné formulaci. Hipparcos. Chyba je vysvětlována možností navedení družice na špatnou dráhu. Pokud tedy družice není schopna zjistit přesně, kde se nalézá, tak jak může přesně změřit ohyby světla. Z čeho chcete spočítat úhel ohybu, když nevíte, kde máte v prostoru snímač, na který světlo dopadá.

.....

To: ZC - opravdu neumíte číst, co dodat ...

**Pavel Brož,2004-04-13 18:46:34**

V článku mj. píšou:

"Zmínili jsme se, že zcela určitě je v mezgalaktickém prostoru vždy přítomno aspoň pole gravitační - a protože bylo takhle pěkně po ruce, tak právě jemu jsme tu do té doby bezprizorní temnou energii hodili na krk. Ve skutečnosti může být nositelem temné energie úplně jiné pole."

Takže ještě stále chcete obhajovat tezi, že jsem psal, že temná energie musí pocházet z kosmologické konstanty? Mimochodem, tvrdíte, že je pitomost, aby temná energie pocházela z kosmologické konstanty. Ono to není až tak důležité, Vy jste toho napsal více, např. také že je to totéž, jako kdyby pocházela z konstanty gravitační, a zcela určitě ještě mnoho jiných vtipných průpovědek napíšete, držím Vám prsty :-))) Mohu se ale čistě jen tak na okraj zeptat na Vaše vzdělání, když v tom máte tak jasno? Ono je totiž zajímavé, že vědci, kteří se tím živí, sami neví, jakého původu ta temná energie je. Vy ale už nyní víte, že z kosmologické konstanty pocházet nemůže. Hmm, to Vám řekla křišťálová koule, nepletu se?

.....

To: ZC - a taky je dobré nemíchat hrušky s jabkama

**Pavel Brož,2004-04-13 18:35:43**

Co se týče možných chyb v určování vzdáleností hvězd družicí Hipparcos, tak je dobré vědět, že tato měření nemají nic moc společného s ohybem paprsků hvězd, protože obojí se měří zcela rozdílnými metodami. Určování přesných vzdáleností hvězd je odvěký astronomický problém, do kterého může vstupovat nemálo efektů. Pokud jste ten článek, na nějž jste tady dal odkaz, četl pořádně (v což už teď vlastně moc nedoufám), tak byste se dočetl, že ty vzdálenosti hvězd byly určovány na základě paralax, kdy se družice nacházela na protilehlých koncích své oběžné dráhy kolem Slunce. Ohyb paprsků hvězd při průchodu kolem Slunce je ale měření jiného druhu - zatímco u měření paralax se zdánlivá poloha hvězdy na obloze pohybuje po maličké elipse, která odpovídá elipse, po níž obíhá kolem Slunce družice, tak u ohybu jde o to, že kromě event. paralaktického pohybu obrazu hvězdy nastává dodatečný pohyb tohoto obrazu v okamžicích, kdy je relativně blízko Slunci. Tedy srovnáváte hrušky s jabkama, jde o podstatně odlišná měření.

.....

TO: Honza L

ZC,2004-04-13 18:35:22

Cituji z článku: ". Energie pocházející z gravitačního pole, přesněji řečeno z kosmologické konstanty obsažené v rovnicích gravitačního pole, může stejně, jako energie jiných fyzikálních polí, měnit kinetickou energii galaxií. Galaxie se pak mohou ve svém pohybu zrychlovat či zpomalovat v závislosti na tom, jestli energie pocházející z kosmologické konstanty způsobuje na obřích škálách odpuzování nebo přitahování."

Tato věta zcela jasně tvrdí, že energie pochází z kosmologické konstanty, což je samozřejmě pitomost.

.....  
To: ZC - a taky je dobré nemíchat hrušky s jabkama

**Pavel Brož,2004-04-13 18:25:09**

Co se týče možných chyb v určování vzdáleností hvězd družicí Hipparcos, tak je dobré vědět, že tato měření nemají nic moc společného s ohybem paprsků hvězd, protože obojí se měří zcela rozdílnými metodami. Určování přesných vzdáleností hvězd je odvěký astronomický problém, do kterého může vstupovat nemálo efektů. Pokud jste ten článek, na nějž jste tady dal odkaz, četl pořádně (v což už teď vlastně moc nedoufám), tak byste se dočetl, že ty vzdálenosti hvězd byly určovány na základě paralax, kdy se družice nacházela na protilehlých koncích své oběžné dráhy kolem Slunce. Ohyb paprsků hvězd při průchodu kolem Slunce je ale měření jiného druhu - zatímco u měření paralax se zdánlivá poloha hvězdy na obloze pohybuje po maličké elipse, která odpovídá elipse, po níž obíhá kolem Slunce družice, tak u ohybu jde o to, že kromě event. paralaktického pohybu obrazu hvězdy nastává dodatečný pohyb tohoto obrazu v okamžicích, kdy je relativně blízko Slunci. Tedy srovnáváte hrušky s jabkama, jde o podstatně odlišná měření.

.....  
To: ZC - nějak Vám to nejde

Pavel Brož,2004-04-13 18:09:22

Zřejmě nečtete pořádně ani sám sebe. Napsal jste: "Jako vrcholnou perlu naprosté pitomosti беру to, že zdrojem temné energie je kosmologická konstanta. To je asi stejné, jako bych řekl, že zdrojem gravitační energie je gravitační konstanta." Jenže já jsem Vám ukázal, že ta zmiňovaná pitomost se nenachází na mé straně připojení, protože ta kosmologická konstanta jako dodatečný zdroj energie opravdu vystupuje, a to srovnání s gravitační konstantou silně kulhá. Zúžíte-li Einsteinovy rovnice gravitačního pole bez kosmologické konstanty, dostanete totiž rovnici:

$$-R = \kappa * T$$

kde R je skalární křivost prostoročasu, kappa je gravitační konstanta, a T je stopa tenzoru energie-hybnosti, která je úměrná hustotě energie hmoty. Pokud uvažujeme nenulovou kosmologickou konstantu, tak tato rovnice má tvar:

$$-R = \kappa * T - 4 * \lambda$$

kde lambda je kosmologická konstanta. Odtud je zřejmé, že kosmologická konstanta přispívá k hustotě energie, která ovlivňuje křivost prostoročasu (tedy i jeho geometrii). Rozdíl mezi gravitační konstantou a kosmologickou konstantou je zásadní - zatímco gravitační konstanta

hraje jenom zprostředkující roli vazby, tzn. že určuje, kolik energie jakou měrou přispívá ke zakřivení prostoročasu, tak u kosmologické konstanty je tomu jinak - přímo ona sama určuje zakřivení prostoročasu. Gravitační konstanta  $\kappa$  nemůže být považována za zdroj energie, protože energie je obsažena v  $T$ , nikoliv v  $\kappa$ , kdežto kosmologická konstanta může být považována za zdroj energie. Ještě stále chcete neznalost vydávat za přednost?

Takže nejprve napíšete, že je pitomost, aby zdrojem energie byla kosmologická konstanta, že je to dle Vás srovnatelné, jako by zdrojem gravitační energie byla gravitační konstanta, a když je Vám dokázáno, že to pitomost není, ale jenom Vaše neznalost, tak začínáte kličkovat. O tom, že temná energie může mít kromě kosmologické konstanty i jiný původ (např. onu kvintesenci), se totiž v tom článku zmiňuji sám. Všiml si toho mimochodem i Honza L., takže snad jsem to tam nenapsal příliš drobným písmem, aby to bylo nečitelné :-)))

Co se týče těch měření ohybu hvězd u Slunečního kotouče, tak tvrzení že " ...Provedení experimentu si neklade za cíl rozboření nebo potvrzení teorie relativity, avšak naše měření může přispět jako další příspěvek do série již provedených pozorování, která zatím nejsou dostatečně široká, aby je bylo možno považovat za reprezentativní." nesvědčí o ničem jiném, než o veliké serióznosti lidí, kteří toto měření připravují. Žádný jeden jediný experiment nikdy žádnou teorii nepotvrdil, a většinou ani nevyvrátil. K tomu je vždycky třeba celé série nezávisle reprodukováných měření. Takže pokud autoři toho experimentu prohlašují, že jejich měření může být "další příspěvek do série již provedených pozorování", tak velice dobře ví, že před nimi i po nich jsou i budou desítky jiných měření, některé dělané s větší, jiné s menší profesionalitou. Pokud by zrovna to jejich měření vyšlo jinak, než ta mnohá předchozí, která potvrzovala OTR, tak by to byl o to větší důvod po pídění se za příčinou toho, proč to zrovna tentokrát vyšlo jinak. Možnosti by byly minimálně dvě - buď by se všechna předchozí měření mýlila, a to poslední odlišné zrovna ne, a samozřejmě je taky možná varianta přesně opačná.

Co se týče té přesnosti měření prováděné při zatměních Slunce, tak je fakt, že míra přesnosti zde není až taková, jako u jiných metod měření ohybu paprsků, na vině je difúze v blízkosti sluneční korony. Z těch obrázků na <http://www.astro.zcu.cz/slunce99/einstein/snimky.html> ale nemůžete odvozovat, že toto měření s požadovanou mírou přesnosti nelze provést. Musíte si uvědomit, že dnes už jsou k dispozici velice propracované počítačové metody rekonstrukce optických zdrojů, kdy i z difúzně rozmlženého obrazu se dá zrekonstruovat docela ostrý obraz (tyto metody se využívají i v mnoha praktických aplikacích, např. při optickém rozpoznávání ze snímků pořízených se špatným zaostřením, při rozpoznávání značek aut, atd. atd.). Tedy to, že Vy něco vidíte vlastníma očima rozmazaně ještě neznamená, že se takový obraz nedá úspěšně odšumět.

Kromě toho se ohyb paprsků v blízkosti Slunce úspěšně pozoruje také v rádiovém oboru, kde je přesnost měření řádově větší, a také u úhlově od Slunce dosti vzdálených hvězd, kde žádná sluneční korona nepřekáží - to je oněch 87000 hvězd, jejichž ohyb byl úspěšně proměřen družicí Hipparcos. Takže lituji, postrádám od Vás věcné argumenty, musíte se více snažit.

.....

TO: Pavel Brož (pokračování)

ZC,2004-04-13 17:55:54

Měřením družice HIPPARCOS bych se moc neoháněl. viz <http://www.astro.cz/cz/news/index.php?type=2&from=4>. Tato družice totiž měřila také vzdálenosti nejbližších hvězd, které slouží jako "normály" pro výpočet ostatních vzdáleností ve vesmíru. A ejhle došla k podstatně jiným hodnotám, než byly doposud používány. Závěr



astrofyziků: družice měřila špatně. Jinak by se dosavadní teorie zcela rozpadly. Ovšem ohyb světla (podle Vás) měřila správně. Tak jak to je? Měřila dobře nebo špatně? Nebo použijeme pouze to co se nám hodí? Co na to Grygar ve své neomylnosti?

Co ta další měření? Je sice hezké, že uvádíte naměřené hodnoty v četně chyb, ale bylo by velmi vhodné uvést s jakou chybou pracovaly použité měřicí přístroje.

.....

Panu ZC

Honza L.,2004-04-13 17:36:29

Jsem sice laik a diletant a mé znalosti fyziky končí na prvním ročníku VŠ, ale zato se mi zdá, že nemám problém s chápáním toho co bylo v článku. Rozhodně jsem nikde nenarazil na tvrzení, že by kosmologická konstanta (ať už je to cokoliv) mohla za existenci temné energie. Když se teď podívám z okna a vidím světlo, tak předpokládám, že je to proto, že svítí slunce (někde...za mraky, za horizontem...kdekoliv). Tudíž mě patrně nařknete, že tu tvrdím, že protože je světlo, tak vzniklo slunce. Jenže já jsem nikdy nic takového neřekl, a že světlo je od slunce (tedy dominantní část na naší matičce zemi) je poměrně velmi oblíbená myšlenka a s normálním člověkem bych se o to nemusel přít, i když to samozřejmě třeba nemusí být pravda.

Pokud se domníváte, že Pavel Brož tvrdí, že za existenci temné energie může nějaká konstanta, tak jste článek nečetl, nepochopil, nebo neumíte česky a v každém případě doporučuji nápravu.

.....

TO: Pavel Brož

ZC,2004-04-13 16:57:56

Kosmologická konstanta. Příroda a vesmír se kolem nás nějakým způsobem chovají. My se to snažíme poznat a nějakým způsobem popsat (rovnice ...). Je-li ve vesmíru temná energie tak na to nemá kosmologická konstanta žádný vliv a už vůbec nemůže být tato konstanta zdrojem této energie. Cit: "...tj. energii, která existuje jen díky nenulovosti kosmologické konstanty" Jestliže tato energie existuje tak je jí úplně jedno jestli použijeme nenulovou nebo nulovou kosmologickou konstantu. Kosmologická konstanta je pouze člen v rovnicích OTR a s existencí či neexistencí energie nemá co dělat. Pouze použití kosmologické konstanty může vést k tomu, že rovnice OTR tuto energii popíší.

Jinými slovy: Chcete-li popularizovat vědu tak se nevyjadřujte za pomoci vědecké hantýrky.

Měření ohybu světla. Podívejte se sem

[http://www.astro.zcu.cz/slunce99/einstein/exp\\_Einstein.html](http://www.astro.zcu.cz/slunce99/einstein/exp_Einstein.html)

kde: "...Provedení experimentu si neklade za cíl rozboření nebo potvrzení teorie relativity, avšak naše měření může přispět jako další příspěvek do série již provedených pozorování, která zatím nejsou dostatečně široká, aby je bylo možno považovat za reprezentativní. Podaří-li se navíc změřit posuv i u hvězd v blízkosti slunečního limbu, bude toto měření dokonce unikátní. Oproti předchůdcům máme výhodu v rozvoji výpočetní techniky, kterou můžeme velmi účinně využít zejména při zpracování výsledků měření."

Jinými slovy: doposud zveřejněná pozorování nedala zcela jasnou odpověď. Pro názornost

podívejte se sem:

<http://www.astro.zcu.cz/slunce99/einstein/snimky.html>

Z takovýchto fotografií chcete dokazovat ohyb světla hvězdy kolem Slunce?

Jedním ze základních pilířů OTR je existence gravitačních vln. Stále se staví čím dál větší detektory těchto vln a pořád nic! Otázka zní: Proč byly postaveny ty menší. Copak není možno vypočítat jak musí být detektor velký abychom byli schopni něco změřit. To se nejdříve postaví za velké peníze detektor. Pak se nic nezměří. Aha, asi je malý. Tak postavíme větší. Zase nic. Tak větší. Kam až to půjde?

.....

To: ZC - věděl jsem, že se nějaký "alternativní vě

**Pavel Brož,2004-04-13 15:34:16**

Takže co se týče energie pocházející z kosmologické konstanty - pokud jenom trošku rozumíte rovnicím OTR, tak zjistíte, že to zdaleka není takový blud, za který jej považujete. Člen s kosmologickou konstantou totiž opravdu je tím členem, který je zodpovědný za dodatečné zrychlení či odpuzování hmoty v závislosti na jeho znaménku. Jeho vliv se nejlépe dá ilustrovat na případě vesmíru, který má zanedbatelně hmoty. Takový vesmír by se bez kosmologické konstanty rozpínal tak, že by zrychlení jeho rozpínání bylo nulové, tj. rychlost rozpínání by se neměnila s časem. Pokud do takového modelu přidáte člen s kosmologickou konstantou, tak v závislosti na jejím znaménku dostanete buď zpomalování, nebo zrychlování expanze vesmíru. To zpomalování či zrychlování znamená, že přidání kosmologického členu způsobuje přitahování nebo odpuzování hmoty na velkých vzdálenostech, neboli ekvivalentně, že přidání kosmologického členu znamená přidání zdroje energie do rovnic pole, a to energie, která je na velkých vzdálenostech odpovědná za to dodatečné přitahování či odpuzování hmoty. Možnosti byly dvě - buďto se bude pozorovat zpomalování expanze, nebo zrychlování. U zpomalování expanze by se dalo hůře usuzovat na možnou nenulovou kosmologickou konstantu, a to protože zpomalování expanze způsobuje i hmota svou "běžnou" gravitací (míněno gravitací bez kosmologického členu), takže by se dalo obtížněji rozlišovat, jaká část zpomalování je způsobena gravitačním polem bez kosmologické konstanty a jaká část je způsobena kosmologickou konstantou. Pozoruje se ale zrychlování expanze, takže interpretace je jednodušší - pokud je toto zrychlování způsobeno kosmologickou konstantou, a ne např. kvintesencí, pak tento kosmologický člen na velkých vzdálenostech dokonce překonává běžnou přitažlivou sílu hmoty. A odpudivá síla na velkých vzdálenostech, která vyplývá z pozorování vzdálených kvazarů, odpovídá právě té energii, o které je řeč, tj. energii pocházející z nenulového kosmologického členu, tj. energii, která existuje jen díky nenulovosti kosmologické konstanty. Nejste-li úplným laikem v tomto oboru, je Vám to ale od počátku zcela zřejmé.

Co se týče Vašeho postřehu, že "vehementně obhajuji OTR". To je omyl, neobhajuji, považuji ji za ke dnešku velice dobře experimentálně potvrzenou teorii, a za v současné době jediného důvěryhodného kandidáta na relativistickou teorii gravitace. Za skoro devadesát let své existence OTR obstála v desítkách, možná stovkách experimentálních testů, které byly velice různorodé - uvedu klíčové z nich (v závorce je uveden poměr teoretické hodnoty dle OTR a experimentální hodnoty spolu s nepřesností měření):

- pozorování anomálního stáčení perihelu Merkuru, měřeno s obrovskou přesností pomocí radarových ozvěn od jeho povrchu (poměr  $1,003 \pm 0,005$ );
- pozorování ohybu paprsků vzdálených hvězd při průchodu kolem Slunce (zde patrně

narážíte na to, že historicky první měření tohoto druhu bylo zatíženo velikými chybami - jednak ale od té doby bylo mnohokrát opakováno s mnohem větší přesností, a jednak byly nedávno původní fotografické desky z toho prvního měření podrobeny počítačovému zpracování, které mělo za úkol eliminovat tehdejší možná zkreslení, a výsledek opět zněl ve prospěch OTR). Měření bylo kromě optických pozorování při zatměních prováděno také družicí Hipparcos, která proměřila ohyb paprsků celkem 87000 hvězd, a také díky radioastronomickým pozorováním, která se dají dělat i v době mimo zatmění Slunce, a díky nimž bylo proměřeno velké množství rádiových zdrojů - všechna pozorování opět byla v souladu s předpověďmi OTR - měření je s přesností v řádu promile;

- pozorování rudého gravitačního posuvu - zde již historický Pound-Rebkuův pokus, pak měření spekter 51 bílých trpaslíků ( $1,0 \pm 0,1$ ), pak experiment s vertikální raketou nesoucí vysoce přesný vodíkový maser ( $1,0000025 \pm 0,0000700$ ), pak měření posuvu čáry draslíku na Slunci ( $1,01 \pm 0,06$ );
- předpověď a následný objev jevu gravitačních čoček a mikročoček (analogie ohybu paprsků při průchodu světla kolem Slunce, ale ve větším měřítku) - zde je díky velkým vzdálenostem nepřesnost měření stále ještě v řádu desítek procent;
- měření zpoždění rádiových signálů od meziplanetárních sond, které předpovídá OTR - jednak oboustranné spojení sond Viking ( $1,000 \pm 0,001$ ), jednak měření bodových radiozdrojů vůči Slunci ( $0,9998 \pm 0,008$ );
- zkracování doby oběhu těsných binárních systémů v důsledku vyzářování gravitačních vln - souhlas řádově v procentech;
- přesné radiolokační pozorování odchylek pohybu Měsíce kolem Země ( $1,000 \pm 0,005$ );
- sledování planetárních pohybů na základě přesných radiolokačních pozorování poloh Měsíce, Merkuru, Venuše a Marsu ( $0,9994 \pm 0,0008$ ).

Existují i další možné testy, např. tzv. Lens-Thieringův test bude provádět právě vypouštěná sonda - jedná se o test velmi malého stáčení osy gyroskopu při oběhu např. kolem Země, který opět předpovídá OTR a který zatím nebyl ještě nikdy proveden - tolik k důvodu, proč se vlastně takový test dělá (totiž proto, že jakmile to experimentální možnosti u nějakého testu jakékoliv teorie, který do té doby nemohl být proveden, dovolí, tak fyzici takový test logicky udělají - o tom totiž ta fyzika je, jejím základem je pozorování, ne náboženství). Podrobný přehled testů OTR lze nalézt např. ve článku Jiřího Grygara v Čs. časopisu pro fyziku, dvojčíslo 4-5/2000, z něhož jsem teď čerpal.

Pokud bez ohledu na právě uvedené skutečnosti považujete OTR za naprosto nedokázanou teorii (striktně vzato ale žádná vědecká teorie nemůže být naprosto dokázána, může být pouze průběžně potvrzována nebo vyvrácena), tak nám zajisté předložíte nějakou lepší teorii, která se s výše zmíněnými pozorovacími daty stejně dobře nebo dokonce ještě lépe než OTR vyrovná :-)))

.....

To je trochu moc.

ZC,2004-04-12 21:49:54

Z celého článku je patrné, že neexistuje žádná teorie, která jakž takž popisovala současný vesmír. Jako vrcholnou perlu naprosté pitomosti beru to, že zdrojem temné energie je kosmologická konstanta. To je asi stejné, jako bych řekl, že zdrojem gravitační energie je gravitační konstanta.

Dále jsem porozuměl, že autor vehementně obhajuje OTR. Doporučil bych mu, aby si zjistil z jakých dat byl proveden důkaz ohybu světla kolem Slunce. OTR vůbec není dokázána.

Mimochodem zrovna nyní by měl být na orbitu dopraven experiment, který by se o to měl pokusit (proč to, když je vše jasné?). Nechme se překvapit.

.....

trava?

kecup,2004-04-12 11:50:10

Jak jsem to skoro docet nemuzu se ubranit otazce kde kupujete travu? Kazdopadne stravitelne-zajimavy clanek.

Zdravim kecup

.....

Skvělé :-)

Vojta Hála,2004-04-12 00:30:08

Strávil jsem dnes celý den ve vlaku a měl konečně čas přečíst si tenhle článek. Pavle, píšeš moc dobře a já si myslím, že články přesně tohoto druhu na českém Internetu chybí. Ostatně platí to i pro literaturu, dnešní populární knížky mají ve zvyku buď dávat de definitivní odpovědi a stavět na nich filozofování nebo chodit kolem horké kaše. A pak jsou tu knížky odborné, které popisují moc zajímavé věci bez újmy na vědecké přesnosti, **ale laik je ze strachu z matematiky ani neotevře**. Kdo má dnes čas sledovat poslední dění ve fyzice a troufne si popularizovat skutečně otevřené problémy? Pavel Brož! Díky mockrát, jen houšť!

.....

clanek

kolisko,2004-04-10 19:39:50

Teda musim rict, to tohle uz snad ani neni clanek, to je Meisterstuck! Zajimavy, srozumitelny, ma to hlavu & patu a naprosto neuveritelnou delku. Jednim slovem excelentni. Diky pane Brozi!

.....

Za jedna

Zdenek,2004-04-09 19:16:18

Opravdu moc pěkný článek, všechna čest autorovi.

.....

Ještě k tomu obrázku Mléčné Dráhy

Pavel Brož,2004-04-08 18:01:51

Jen pro úplnost upřesňuji - to v tom žlutém kroužku není přímo Slunce, ale spousta hvězd v jeho bezprostředním okolí. V Mléčné dráze se totiž nachází kolem stovky miliard hvězd jako je naše Slunce, a protože ten obrázek má velikost zhruba 400x400 pixelů, tak to znamená, že na jeden jediný pixel na tomto obrázku připadá v průměru zhruba 600 000 hvězd. Ta bílá tečka ve žlutém kroužku tedy nepředstavuje samotné sluníčko, ale několik miliónů hvězd, které tvoří jeho nejbližší mezihvězdné okolí.

.....

odpovědi

Pavel Brož,2004-04-08 13:48:16

Ad Pavel: malá hodnota toho kritického zrychlení v žádném případě neznamená, že se automaticky jedná o něco, kde je nutné uvažovat kvantové jevy. Musíte si uvědomit, že se jedná o průměrné zrychlení obrovských mas hmoty na obrovských škálách, a že tyto masy hmoty se skládají z menších částí, jako jsou lokální hvězdné soustavy, planety, plyn atd., které se pohybují nesrovnatelně většími zrychleními. Teprve po jejich vystředování zůstane maličké průměrné zrychlení takového obrovského celku, a to je velmi malé z naprosto klasických důvodů (např. už kvůli ohromné vzdálenosti od centra otáčení). Je to podobné, jako když vystředujete v klidové soustavě hybnost velkého tělesa, např. naší planety - ačkoliv Vám už z definice klidové soustavy jakožto soustavy, v níž je těžiště tělesa v klidu, vyjde hybnost tohoto tělesa logicky nulová, tak to samozřejmě neznamená, že budete muset vzít pro jeho pohyb v potaz kvantové jevy.

Ad Václav: máte pravdu :-). Ale abychom nezmátli ostatní čtenáře, tak dodám, že samozřejmě pojem energie starých Číňanů a fyzikální pojem energie jsou nebe a dudy. Číňané samozřejmě neuměli vyjádřit kinetickou energii těles ani neznali zákony, jimž se změny pohybových stavů těles podřizují. Vznik moderního pojmu energie tak, jak jej ve fyzice používáme dnes, má kořeny v počátku 19. století a velikou zásluhu na jeho pochopení měla kupodivu jedna velice vzdělaná žena, družka Voltaira - celá velice zajímavá historie vzniku moderního pojetí energie je velice poutavě popsána v oné Bodanisově knížce  $E=mc^2$ , životopis nejslavnější rovnice světa.

Ad Honza: je pravda, že před pár lety probleskly zprávy o tom, že na základě jistých měření spektrálních posuvů čar vodíku v nejvzdálenějších kvazarech se jevílo, že některé základní fyzikální konstanty, jako je právě rychlost světla, konstantní nejsou, ale že se možná v průběhu miliard let mění. Úplně nejnovější přesnější měření ale ta předchozí popírají, vychází z nich, že fyzikální konstanty opravdu konstantní jsou, viz např.:

<http://www.sciencedaily.com/releases/2004/04/040401080310.htm>

Kromě toho i kdyby se opravdu rychlost světla měnila, tak ne tolik, aby se pomocí jejích změn daly vysvětlovat efekty, které dnes přisuzujeme temné hmotě. Rychlost světla vstupuje do velice mnoha fyzikálních zákonů, a pokud by se dramaticky měnila už na škálách o velikosti třeba galaxií, dávno by se na to přišlo např. kvůli změnám ve spektrech pozorovaných hvězd, která závisí na hodnotách fyzikálních veličin, ve kterých rychlost světla figuruje. Dokonce se dá ukázat, že při příliš velkých změnách rychlosti světla by ani nebyla možná existence hmoty v podobě, jak ji známe, protože v síle chemických vazeb také zprostředkovaně rychlost světla vystupuje. Musel byste učinit velice umělý předpoklad, že současně se změnou rychlosti světla se velice rafinovaně mění všechny ostatní veličiny, a to právě tak, abychom na galaktických škálách nic nepozorovali. Striktně matematicky vzato se

dá ale ukázat, že neexistuje obecně možnost takových kompenzací, tj. že když budete libovolně měnit rychlost světla, tak že se vám žádnou byt' seberaťinovanější změnou jiných fyzikálních konstant nepodaří vyladit to tak, aby se tato změna nedala pozorovat.

.....

Konstantnost rychlosti svetla

Honza,2004-04-08 09:57:14

Stejne si myslim, ze za vsemi komplikacemi soucasnych teorii je duraz na konstantnosti rychlosti svetla od pocatku vesmiru az dosud. Jsem presvedcen, ze se casem meni a tak je soucasne urcovani vzdalenosti objektu nepresne. Navic nevidim duvod, proc by mel byt vyvoj rychlosti stejnomerny a homogenni v celem vesmiru. Ze plati v soucasnosti, v blizkem okoli Zeme myslim nezaručuje, ze je stejná na druhem konci vesmiru, ci zde v daleke minulosti. Misto trojrozmernych map temne hmoty by stalo za to provest trojrozmernou mapu rychlosti svetla. Howk ;-)

.....

energie versus hmota

Vaclav,2004-04-08 09:23:11

Píšete, že před Einsteinem nikoho nenapadlo dávat hmotu a energii dohromady. Omly, čínský filosof Lao'c přišel s touto myšlenkou před více než dvěma a půl tisíci lety :-)

.....

MOND mě zaujala

Pavel,2004-04-08 08:45:44

hlavně to, při jakých zrychleních se má projevit. To je na hranici kvantových efektů. Takže možná velkíe sjednocení ukáže, že MOND nebyla až tak vedle.

.....