

Původní zveřejněný dialig zkrácený (C 27) :

(12.11.2004) (opis)

(**L.Motl**) Ovšem také můžete sledovat rotaci jednotlivých galaxií. Jednotlivé hvězdy rotují v galaxií podobně jako planety kolem Slunce, ale přesné tempo rotace závisí na rozdělení hmoty v Galaxií. Realita je taková, že galaxie rotují téměř jako gramofonové desky, zatímco podle Newtonových nebo Einsteinových gravitačních zákonů by měly hvězdy blízko středu rotovat mnohem rychleji. (**Navrátil**) O.K. , ale je to zcela potvrzeno ? anebo to je vypočítováno jen u jedné galaxie ? Dá se pozorování několika galaxií zobecnit na celý vesmír ? A už to tak páni fyzici udělali ?

A použili páni fyzici takové gravitační zákony, kde je ve jmenovateli čtverec vzdálenosti ? Použili. Pak by ovšem mohla přijít v úvahu domněnka, že prostor (časoprostor) v galaxií je už natolik zakřiven, že nelze pro vzdálenosti mezi hvězdami či hvězdou a středem galaxie brát přímou-rovnou úsečku, ale nějakou „křivou esovitou úsečku“ dle zakřivení prostoru samého. Pak ten čtverec vzdálenosti ve jmenovateli gravitace bude mít jinou délku – oblouková úsečka je delší než rovná úsečka.

Můžete vyřešit inverzní problém - jaké rozdělení hmoty musí být v Galaxií, aby podle gravitačních zákonů rotovaly hvězdy tak, jak je vidíme rotovat. Co když neplatí pro tu galaxií Newton v tom smyslu, jako u sluneční soustavy (9 planet kolem hmotného tělesa, co má 98% hmoty soustavy soustředěno do středu) - koná se v >nezakřiveném prostoročase< (zakřivení je pro celý systém naprosto zanedbatelné). Pozorovatel „zvenčí“ galaxie z jiné soustavy pak vidí, že galaxie rotuje jako gramofonová deska – jakože by tu neplatil Newton, ale po korekci té křivosti by Newton platil a tím by se nemusela „dodávat“ galaxií ona neviditelná hmota.

Co Vy na takovou úvahu, či takovou plus ještě vylepšenou ? Tedy lze postavit úvahu tak, aby se „gramofonová deska“ dala vysvětlit jinak než „dodáváním“ hmoty do periferie galaxie ?? Asi ne, neb tato myšlenka opět pochází z Děčína od toho blba co futr otravuje.....

Když to spočtete, zjistíte, že v galaxií je mnohem více hmoty, než vidíme ve hvězdách - asi pětkrát - a většina je "na periferii".

Poznámka 13.01.2005 : ...a taky jo, neb už pan Motl na tento dopis neodpověděl.

ing. Josef Navrátil, Kosmonautů 154, Děčín 405 01,

e-mail : j_navratil@karneval.cz

www : www.volny.cz/j_navrati

<http://big-bang.webpark.cz/>

<http://dvouvelicinovyvesmir.wz.cz>

*****.

Původní korespondence nezkrácená (C 27) :

(12.11.2004) (opis)

Dobry den, pane Navratile, (tmavě modře je předchozí dopis Navrátila)

- > Pane Motl, než dám otázku (z kosmologie) tak opis věty : "Zdá se, že
- > vesmír sestává ze dvou neuchopitelných složek. Zhruba 23% tvoří "temná
- > hmota", jakýsi neviditelný zdroj gravitace, a asi 73% "temná energie",

cesky rikame "skryta hmota" a pravdepodobne i "skryta energie".

- > stejně tak neviditelná síla působící proti ní. Běžná hmota představuje
- > snad jen 4% objemu vesmíru." Je to sice blbě zformulováno (opsáno z
- > WM), ale stejně je to >problém dneška<. Ptám se : z čeho
- > vypožorovali-vydedukovali astronomové a kosmologové, že je ve vesmíru
- > 10^{53} kg hmoty ?

Celkove mnozstvi viditelne hmoty - ta, která zari, protoze je ve forme hvezd - se spocita zhruba jako soucin poctu galaxii, ktere pozorujeme (asi deset miliard) krat hmota jedne galaxie. Hmota jedne galaxie se spocita jako prumerny pocet hvezd (asi 10 miliard na galaxii) krat prumerna hmota hvezdy (hvezdy jsou jako Slunce, 2×10^{30} kilogramu, a take dokazeme poznat, jestli je hvezda tezsi nebo lehci).

Když to napočítáte, dostanete určitou hmotnost - a také můžete odhadnout vzdálenost Galaxii, a tudíž objem pozorovatelného vesmíru. Když vydělíte hmotnost a objem, dostanete hustotu viditelné hmoty.

(**L.Motl**) Ovšem také můžete sledovat rotaci jednotlivých galaxii. Jednotlivé hvězdy rotují v galaxii podobně jako planety kolem Slunce, ale přesné tempo rotace závisí na rozdělení hmoty v Galaxii. Realita je taková, že galaxie rotují téměř jako gramofonové desky, zatímco podle Newtonových nebo Einsteinových gravitačních zákonů by měly hvězdy blízko středu rotovat mnohem rychleji. (**Navrátil**) O.K. , ale je to zcela potvrzeno ? anebo to je vypožorováno jen u jedné galaxie ? Dá se pozorování několika galaxií zobecnit na celý vesmír ? A už to tak páni fyzici udělali ?

A použili páni fyzici takové gravitační zákony, kde je ve jmenovateli čtverec vzdálenosti ? Použili. Pak by ovšem mohla přijít v úvahu domněnka, že prostor (časoprostor) v galaxii je už natolik zakřiven, že nelze pro vzdálenosti mezi hvězdami či hvězdou a středem galaxie brát přímou-rovnou úsečku, ale nějakou „křivou esovitou úsečku-geodetu“ dle zakřivení prostoru samého. Pak ten čtverec vzdálenosti ve jmenovateli gravitace bude mít jinou délku – oblouková úsečka je delší než rovná úsečka.

Můžete vyřešit inverzní problém - jaké rozdělení hmoty musí být v Galaxii, aby podle gravitačních zákonů rotovaly hvězdy tak, jak je vidíme rotovat. Co když neplatí pro tu galaxii Newton v tom smyslu, jako u sluneční soustavy (tam 9 planet kolem hmotného tělesa, které má 98% hmoty soustavy soustředěno do středu) - koná se v >nezakřiveném prostoročase< (zakřivení je pro celý systém sluneční soustavy naprosto zanedbatelné).

Pozorovatel „zvenčí“ galaxie z jiné soustavy vidí, pozoruje velkorozměrovou strukturu (galaxie), ve které už křivost prostoročasu může být značná, že galaxie rotuje jako gramofonová deska – jakože by tu neplatil Newton. Ale po korekci té křivosti by Newton platil a tím by se nemusela „dodávat“ galaxii ona neviditelná hmota. Co když se ve vzorečku $G \cdot m^2 / x^2$ nemá měřit v galaxii vzdálenost „x“ na „nejkratší spojnici“, ale na geodetě silně zakřivené a tím ta vzdálenost mezi dvěma objekty je delší (do vzorce Newtona) a tím pádem i menší přitažlivé síly a

Co Vy na takovou úvahu, či takovou plus ještě vylepšenou ? Tedy lze postavit úvahu tak, aby se „gramofonová deska“ dala vysvětlit jinak než „dodáváním“ hmoty do periferie galaxie ?? Asi ne, neb tato myšlenka opět pochází z Děčína od toho blba co futr otravuje.....

Když to spočtete, zjistíte, že v galaxii je mnohem více hmoty, než vidíme ve hvězdách - asi pětkrát - a většina je "na periferii".

Poznámka 13.01.2005 : ...a taky jo, neb už pan Motl na tento dopis neodpověděl.

*****.

Můj monolog k tomuto původnímu textu od.08.04.2005 do ? :

A)

opis jiného textu s úvahou :

Navzdory velkému úspěchu teorie velkého třesku, jež geniálně propojuje makrokosmos astronomů s mikrokosmem částicové fyziky, ([Extrapolování „dnešních“ interakcí elementárních částic v mikrokosmu do libovolné minulosti ještě neřeší makroskopické chování časoprostoru ke hmotě a naopak a neřeší tedy geniálně velký třesk ani nelineární gravitaci a křivost prostoročasu vůči lineárním interakcím](#)) jsou v základech této velkolepé stavby uloženy nášlapné miny, z nichž některé hrozí výbuchem. Již v r. 1936 si povšiml americký astronom švýcarského původu F. Zwicky, *že existuje soustavný rozdíl mezi hmotností galaxií, vypočtených na základě gravitačního působení, a hmotností odvozenou z množství pozorované zářivé hmoty.* ([Otázka na autora a na jeho zpřesnění výroku : Zjišťujeme-li >množství zářivé hmoty< tak to znamená, že obvykle sečítáme objekty co svítí ? A tento počet kusů se **pak** použije do výpočtů hmotnosti galaxie pomocí gravitačního spolupůsobení ?? v té galaxii ? Anebo jinak ?](#)) Výsledkem je značný nepoměr mezi dynamickou a zářivou hmotností galaxií i galaktických "hnízd". ([Právě zde nastupuje moje spekulativní domněnka, o tom, že chyba-řádová „ve výpočtech“ nastává z titulu „volby jednotek“ ,...viz níže. Neumím to rozřešit, nechám to na jiné. Domnívám se, že potvrdí-li se moje vize „chyby z řádového posunutí z titulu volby jednotek“, že se tím vysvětlí i rozpor mezi pozorovanou a vypočítanou hmotou....a že žádná nebude chybět. !](#)) Podle současných měření činí tento nepoměr 100:1, ([Přesně to jsou ta řádová posunutí z excentricity volby jednotek](#)) tj. celková hmotnost pozorované-vypočtené části vesmíru je o plné dva řády vyšší, než hmotnost objektů, které zde můžeme pozorovat současnou astronomickou technikou (hvězdy, mlhoviny, chladný prach a plyn).

To znamená, že v galaxiích je přítomna podivná skrytá hmota, ([Ne, není tam přítomna, je to chyba teorie a volby jednotek](#)) jež se astronomicky nijak neprojevuje, ale přitom má gravitační účinky podstatně převyšující gravitaci hmoty zářivé. ([Domněnka astrofyziků vzniká proto, že plyne z pozorování, že galaxie rotuje jako gramofonová deska, nikoliv podle Newtona, jako hustá kaše. Já dodávám, že tato „podoba rotace“ může být klam ve smyslu >zakřivení prostoročasu< „uvnitř“ galaxie. Zakřivený časoprostor rotuje-se zakřivuje se spirálními rameny galaxie spolu...tedy právě takové zakřivení co ho vnitřní pozorovatel „v nezakřivené soustavě“ nevidí – nestuduje, nevnímá a vnější nebere v úvahu](#))

B)

(08.04.2005) Galaxie tedy rotuje jako tuhé těleso, nebo jako velmi hustá kaše. Ovšem v kaši čím víc budeme zahušťovat periferii galaktické kaše tím „víc“ bude řídký střed a tak naopak se bude rotace periferie zpomalovat a střed zrychlovat, néé ?

Anebo ještě jinak : Rozdíl bude plynout z rozdílů pozorovatelů (pro jeden a tentýž útvar). Vnější pozorovatel vidí, že galaxie rotuje jako tuhé těleso (jako gramofonová deska) a bude-li přidávat do periferie hmotu, pak se buď bude zvyšovat rychlost oběhu desky anebo se poloměr periferie bude zvětšovat tj. periferie se bude mírně vzdalovat středu (to vše plyne z Newtona). vnitřní pozorovatel uvnitř galaxie vidí, že „v mase kde on sám je“, je kaši a že čím víc přidává hmoty do periferie útvaru, tak periferie houstne a zpomaluje se, a relativně řídne střed,více se točí – rotuje.

Anebo ještě znova, takto : Vtip, respektive klam je v tom, že my, coby vnější pozorovatel galaxie, >naměříme< rychlosti periferních objektů jistě a ty se nám jeví větší, než by měli být na tolik hmoty, co v periferii opět vnější pozorovatel pozoruje.(galaxie je tuhé těleso) Newton zde neplatí. (Když tleskneme o sebe dlaněmi, jsou to pro vnějšího pozorovatele pevná tuhá tělesa, co se odrazí a molekuly a atomy neprojdou skrz naskrz, ač dlaně jsou

vlastně prázdný prostor z pohledu pozorovatele atomárního – vodík je z 98,4% prázdným prostorem .) Newton zde neplatí. Ale když pozorovatel se přemístí „dovnitř“ galaxie, pak bude sledovat zevnitř (tutéž !) svou periferii, sledovat rychlosti a zjistí, že **takové nejsou co je naměřil vnější pozorovatel**. Proč ? Relativita. Vnitřní pozorovatel dostává údaje ze své periferie po geodetách křivějších (fotonem) a ten vždy donese údaj relativisticky pozměněný tj.donese údaj o rychlosti v rovnici $\frac{G \cdot M_G}{v_{p1}^2 \cdot r_p} = 1$ jako rychlost v_{p1} menší než jí pozoruje vnější pozorovatel $\frac{G \cdot M_G}{v_{p2}^2 \cdot r_p} < 1$. Určitě. A už pro vnitřního pozorovatele platí Newton....a on – vnitřní pozorovatel „vidí“ rotovat svou periferii pomaleji, tedy jako řídké těsto tj. střed rychleji periferii pomaleji a...a tím není třeba dodávat periferii hmotu (temná hmota nechybí). Pak vnitřní pozorovatel

C)

(09.04.2005) ještě to není úplně dobře, znova :

Do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na různost pozorovatelů a tím pozorovaných hodnot, neb je-li pozorovatel vně systému (galaxie) anebo uvnitř útvaru mohou být hodnoty získané z fotonů různé. Do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na měřítko, např. pro pozorovatele vnějšího je >uvnitř< útvaru časoprostor zakřiven a pro pozorovatele zevnitř útvaru není zakřiven, anebo méně . Do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na to, že pro vnějšího pozorovatele útvaru se útvar jeví jako tuhé těleso, pro pozorovatele zevnitř útvaru se prvky v útvaru chovají jinak (například paradox tlesknutí dlaní = dlaně jsou pro vnějšího pozorovatele tuhé a pro pozorovatele z měřítek 10^{-15} m je prostor téměř prázdný....neutrina prochází vším neboť ony jsou přímo čas = „kvantíkami dimenze času“)

Takže : Já pozorovatel vnější vidím, že galaxie má „observační počet těles a tím observační hmotnost“ ; pak vidím >observačně< úsečky od středu galaxie ke každé hvězdě v galaxii ; a pak vidím observačně z rotačních pohybů těles galaxie (především na periferii galaxie) jaké jsou radiální rychlosti periferních těles. Když tyto troje >observační< údaje dosadí fyzikové do Newtona $\frac{G \cdot M_G}{v^2 \cdot x} = 1$ zjistí, že něco nesedí a myslí si, že >to něco< je chybějící hmotnost.

Pokusím se o logickou krokovou úvahu (s pomocí náčrtku) o tom jak >jinak< by to mohlo být : Myslím si na prachoplynný oblak ; vezmu vařečku a ve středu s ním začnu míchat jako polívku v hrnci (*stěny hrnce si odmyslete, ty jsou u maminky na plotně jen proto že hrnec je v tíhovém poli Země ... ve sputniku se kulička vody nechová jako pára. Napadá mě malý experiment : na zemi vezmeme páru, dejme ji do hermetické krabice, v ní bude pozemský tlak a teplota a tuto krabici bynesme na oběžnou dráhu v raketoplánu, krabice má skleněné okénko...co uvidí kosmonaut ? uvidí, že se pára shrnula do vodní kuličky ? ikdyž zůstala teplota i tlak v krabici nezměněna ?*) Bude-li prachoplynný oblak (o jisté $M_{po} = \text{const.}$) A) >husté kašovitě těleso< ((anebo B) >tuhé těleso< ...; zda je kašovitě či husté se vlastně pozná až už je to těleso v rotačním pohybu, před rotací se to nepozná), pak při míchání vařečkou ve středu tělesa (a rovnovážný stav systému) budou periferní tělíška obíhat menší úhlovou rychlostí než tělíška blízko středu – tak jak to pozorujeme při míchání kaše či medu. Tím, že je „to“ v hrnci, jsou zde stěny - mantinely, tím se zkreslí pozorování, že při zvyšování rotace středu....Ne, uvažujme obráceně, že náš „úvahový stopstav“ začíná už s nějakou rotací středu. Následující popis děje mohu interpretovat dvěma způsoby (akce a reakce) :

a) Budu zvyšovat rychlost rotace >kaše< u středu a tím se bude zvyšovat rychlost tělísek sestupně od středu k periferii, kde na periferii už se zrychlování středu neprojeví.

b) Děj mohu obrátit a říkat, že střed rotuje konstantní rychlostí a tělíška od něj stále dál a dál snižují svou úhlovou rychlost víc a víc.

Kdyby nebyly stěny hrnce, měnila by se i vzdálenost tělísek kaše od středu. Čili : při ději změn rotace galaxie se mění jedna

D)

Zase znova (11.04.2005) :

Do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na různost pozorovatelů, neb pro pozorovatele vně systému (galaxie) anebo uvnitř útvaru mohou být hodnoty získané z fotonů různé především z ohledem na zakřivení časoprostoru. Takže do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na měřítko, např. pro pozorovatele vnějšího je >uvnitř< útvaru časoprostor zakřiven a pro pozorovatele zevnitř útvaru není zakřiven, anebo méně . Do úvah (pro úvahy) nutno vzít zřetel na to, že pro vnějšího pozorovatele útvaru se útvar jeví jako tuhé těleso, pro pozorovatele zevnitř útvaru se prvky v útvaru chovají jinak, jako těsto (například paradox tlesknutí dlaní = dlaně jsou pro vnějšího pozorovatele tuhé a pro pozorovatele z měřítek 10^{-15} m je prostor téměř prázdný....neutrina prochází vším, neboť ony jsou přímo čas = „kvantíkami dimenze času“)

Takže : Já pozorovatel vnější vidím, vyzkouším, že galaxie má „observační počet těles a tím observační viditelnou hmotnost“ a integrální rozložení hmotnosti v útvaru galaxie použili fyzikové k **neobservačnímu** výpočtu radiálních rychlostí těles v galaxii obíhající kolem jejího středu (především na periférii galaxie). A pro zjištění těchto rychlostí použili integrální rozložení vzdáleností těles (především z periferie) od středu galaxie, ovšem jako úsečky přímé, nikoliv trajektorie podle zakřiveného časoprostoru uvnitř útvaru. Údaje pak fyzikové dosadí do Newtona $G \cdot M_G / v^2 \cdot x = 1$ (Newtona lze použít neb relativita rychlostí se ještě neprojevuje tak zřetelně) a ...a zjistí, že něco nesedí a myslí si, že >to něco< je chybějící hmotnost.

Může to však být i jinak : Vysvětlím to přímo nad konkrétním příkladem (čísla smyšlená) :

$$M_{\text{suma}} = G \cdot \frac{M_{\text{CD}} \cdot M_{\text{suma}}}{a \cdot x^2} = G \cdot \frac{10 \cdot M_{\text{suma}}}{v^2 \cdot x} = \frac{10 \cdot M_{\text{suma}}}{(5)^2 \cdot 40} = \frac{10 \cdot 100}{25 \cdot 40}$$

Fyzikové observačně (*01) zjistí pro celou galaxii součet její hmotnosti M_{suma} , např. „100“ ; pak M_{CD} hmotnost středu – černé díry, nevím sice jak, ale dejme tomu, že M_{CD} stanoví (*02), např. $G \cdot M_{\text{CD}}$ je „10“. Podle observačních hmotností a teoretických úseček vzdáleností od středu, (teorie vzdáleností v zakřiveném prostoročase může být vadná) fyzikové zjistí pro celou galaxii >zprůměrovanou rychlost< (přitom já nemusím zcela přesně vědět jak to matematicky udělají) těles, např. $v = „5“$ a galaxie si sama dosadí do rovnice Newtona >zprůměrovanou< vzdálenost od středu k periférii k >pomyslnému soustředěnému tělesu< vzdálenost jinou = křivou geodetu, neb trajektorie působení kopírující zakřivení časoprostoru uvnitř systému, a to „40“, kdežto fyzikové dosadí do Newtona neobservační (03*) hodnotu a tedy tam dosadí přímou úsečku v hodnotě „4“ aa počnou se divit, že jim chybí v galaxii 90% temné hmoty a energie

$$1 = G \cdot \frac{M_G}{v^2 \cdot x} = \frac{10}{(0,5)^2 \cdot 4}$$

E)

ing. Josef Navrátil, Kosmonautů 154, Děčín 405 01,

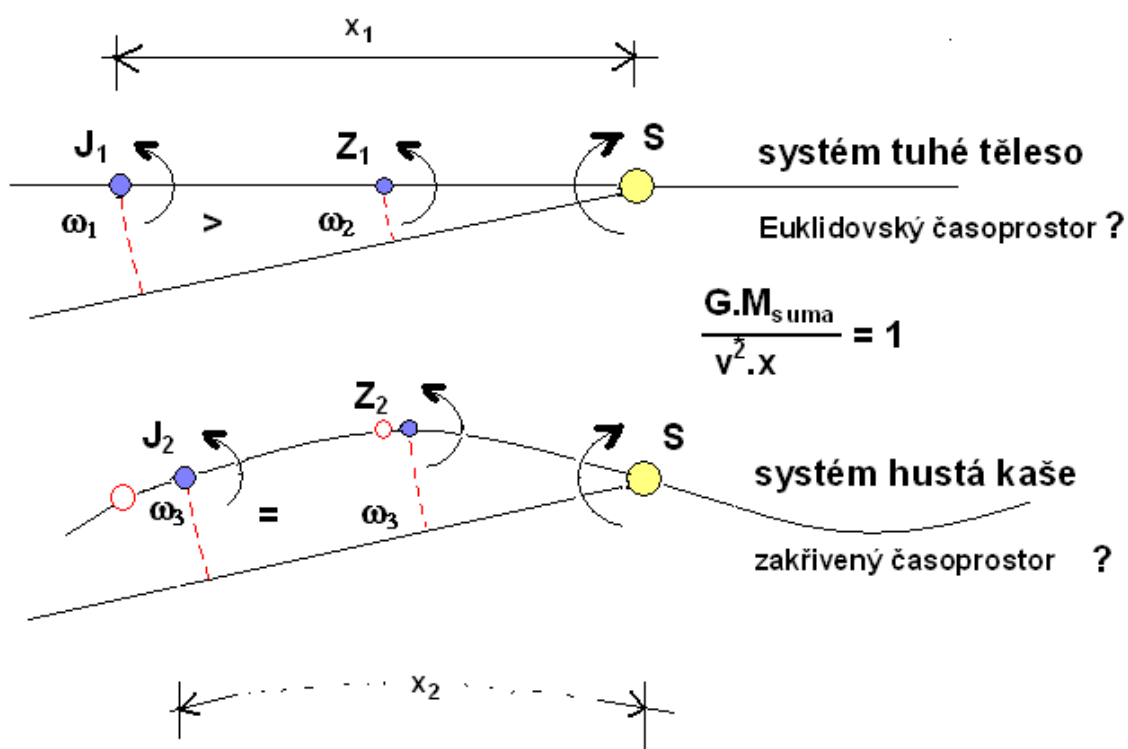
e-mail : j_navratil@karneval.cz

www : www.volny.cz/j_navrati

<http://big-bang.webpark.cz/>

<http://dvouvelicinovyvesmir.wz.cz>

⇒ prachoplyný mrak ⇒ sluneční soustava ⇒ galaxie ⇒ galaktické lívance ⇒
celý vesmír jako reliktní fluktuaace ⇒ inerní prostoročas třídimenzionální pro čas i délku
bezhmotový jednotkový ⇒



z různých měřítek pozorovaný stopstav anebo v jednom měřítku sledovaná celá historie pozpátku k singularitě ?

9.4.2005

Původně trvala jedna otočka Slunce kolem své osy jen několik hodin. Oblak plynu a prachu, který je obklopoval, ho však zbrzdil. Dnes rotuje slunce jednou za 25 dní. S výjimkou Venuše se všechny planety otáčejí kolem své osy proti pohybu hodinových ručiček.

rychlost rotace povrchu slunce na rovníku je 2,03 km/sec. Slunce obíhá kolem jádra galaxie 250 km/sec...jeden oběh udělá za 250 mil. let

Slunce má tvar koule o poloměru 696 000 km a hmotnost $1,99 \cdot 10^{30}$ kg ,

Siderická otočka (vuci hvězdám)	25,4 dni = $2,19 \cdot 10^6$ s
Synodická otočka (vuci Zemi)	27,3 dni = $2,36 \cdot 10^6$ s

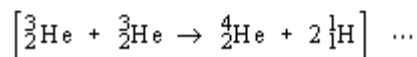
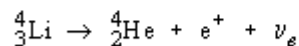
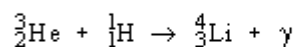
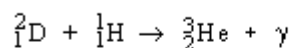
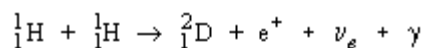
Polomer	$6,959 \cdot 10^8$ m
Hmotnost	$1,989 \cdot 10^{30}$ kg

Vznik a vyvoj Slunce

Slunce je hvězdou spektrální třídy G2 V o absolutní magnitudě +4,84. Leží takřka v rovině Galaxie, 9 kpc od jejího středu. Ve srovnání s hvězdami v okolí je spíše nadprůměrně hmotnou hvězdou (jen 7 % hvězd v okolí Slunce je hmotnějších). Slunce vzniklo před 4,7 miliardami let z oblaku mezihvězdné látky; bezprostředním popudem k počátečnímu zhroucení oblaku byl zřejmě výbuch blízké supernovy. Po přibližně 50 milionech let se Slunce smršťovalo natolik, že v jeho nitru začaly probíhat termonukleární reakce, při nichž se mění vodík na helium. Slunce tak nastoupilo nejdříve etapu svého života - etapu *hvězdy hlavní posloupnosti*, ve které stráví 85 % svého života - 9 miliard let. Na počátku této fáze bylo Slunce menší než dnes (přibližně o 10 %) a také méně zářilo (zhruba o 30 %). Na konci fáze *hvězdy hlavní posloupnosti* dosáhne poloměr Slunce 1,4 násobku a jeho výkon se oproti dnešku zdvojnásobí. Další vývoj Slunce bude rychlý - po vyčerpání zásob vodíku v centru se zapálí vodík v tenké vrstvičce obalující vyhořelé heliové jádro. Vnitřek hvězdy se smrští, zatímco vnější vrstvy se rozepnou - Slunce se stane *červeným obrem* o poloměru desetkrát až stokrát větším, než je dnešní. Později se v heliovém jádru zapálí reakce, při nichž se jádra helia spojují v jádra uhlíku a kyslíku. Z ridounkého obalu zmitaného prudkými konvektivními pohyby bude do prostoru prostřednictvím slunečního větru vyvrhováno velké množství látky. Nakonec se odváne celý obal a zůstane jen uhlíko-kyslíkové jádro o hmotnosti 0,6 hmotnosti současného Slunce, obaleno tenkou vodíkovou atmosférou. Zbytek hvězdy zbavený přísunu čerstvého jaderného materiálu začne postupně chladnout - stane se degenerovaným *biлим trpaslíkem* a konečně chladným *černým trpaslíkem* bez zdroje energie.

Skupina fyziků z Northeastern University uveřejnila kontroverzní teorii, že základní síla přírody, pouto mezi elektrony a protony, se od doby Velkého třesku zesilovala. Vědci z pozorování některých kvasarů vyvozují, že tyto síly mohly být před deseti miliardami let ve skutečnosti až 200.000 krát slabší než dnes. Teorii mají založenu na výzkumu světla z kvasarů vzdálených právě deset miliard světelných let. Samotná teorie je sice velmi kontroverzní, nicméně další experiment téže skupiny ukazuje, že se tato síla neměnila přinejmenším po poslední dvě miliardy let.

pp-řetězec



Slunce soustřeďuje v sobě 99,78% hmoty celé soustavy.... sluneční jádro se otáčí jako pevné těleso.

Pohyb směrem k Apexu

Slunce se pohybuje rychlostí 72000 km/h směrem k apexu, což je bod nacházející se v souhvězdí Herkula. Planety, které obíhají kolem něj, jako Země, tak v kosmickém prostoru opisují šroubovnici.



O hmotě, prostoru a času si povíme v samostatném vydání, a co se rotace týče, nejlepším vysvětlením je teorie francouzského matematika Laplace, který v osmnáctém století vysvětlil vznik sluneční soustavy (a ve volném čase ještě stihl vymyslet například Laplaceovu transformaci, která od té doby pronásleduje všechny studenty technických škol). Jeho teorie byla už tehdy v nejdůležitějších bodech správná a ve své zmodernizované podobě je považována za platnou dodnes.

Představme si velký oblak plynu a drobných prachových částic, jeden z miliónů podobných oblaků, z jakých se asi před řekněme pěti miliardami let skládala naše Galaxie (co to přesně je galaxie, jak vznikla a jak vypadá, si řekneme někdy příště). Mrak se nečinně vznáší v prostoru, dokud se někde "poblíž" (jsme ve vesmíru, tak tohle slovo berte HODNĚ s rezervou) něco nestane: například vybuchne supernova a svou rázovou vlnou mrak z jedné strany zhustí, anebo se třeba jen někde blízko mraku rozsvítí hvězda, která tlakem svého záření začne mrak začne pomalu stlačovat. Může to být rychlé nebo to trvá statisíce let; rozhodující je, že nakonec jistá část mraku dosáhne takové hustoty, že začne působit na celý objem od té chvíle už nezanedbatelnou gravitací (všechna hmotná tělesa, jak víme, se vzájemně přitahují). Všechny částičky v mraku se začnou zvolna a pak čím dál rychleji pohybovat směrem k jeho těžišti. Přitom se neustále srážejí a vychylují z kursu; jak se mrak zhušťuje, vznikají v něm další místní jádra, která přitahují hmotu zase k sobě, a výsledkem je velký chaos, kdy se částičky pohybují nejednotněji směry. Rotační moment mraku proto

nikdy není přesně nulový, a když se po miliónech let mrak smrští z průměru řádově deseti světelných let na nějakých deset světelných hodin, poměrně rychle rotuje kolem v podstatě náhodně vzniklé osy. V důsledku rotace se přitom mrak zploští do velmi tenkého prachového disku. Vznik rotace si lze představit tak, že při svém zrychlujícím se letu do středu mraku některé částičky proletí kolem těžiště "zleva", jiné "zprava", a jelikož jich nikdy není přesně stejně (jinak by místo sluneční soustavy vznikla osamělá nerotující hvězda), částice s protiběžnou rotací se navzájem posrážejí a napadají do těžiště a z těch, které v jednom směru přebývají, se vytvoří rotující sluneční soustava (o přesném průběhu jejího dalšího vývoje opět někdy později).

Výsledkem tohoto procesu je vznik rodiny planet, které obíhají všechny stejným směrem přibližně v takzvané rovině ekliptiky s odchylkou nejvýš několik stupňů. Většina planet se také otáčí kolem své osy shodně se směrem oběhu; v tomhle ohledu už se ale ve sluneční soustavě vyskytují dva nezvedenci, kteří vybočují z řady.

Zatímco u všech planet sklon osy rotace vůči ekliptice nepřesahuje 30° , osa Uranu má sklon 87° , takže během uranovského "jara" se planeta sune kolem Slunce s osou trčící kupředu jako kopí, v létě se po své dráze rozpustile kutálí jako obří míč (a nad severním pólem stojí Slunce po čtvrt uranovského roku v zenitu téměř nehnutě), na podzim má planeta osu opět rovnoběžnou se směrem oběhu a v zimě se po dráze smýká jako míč klouzající po ledě s protisměrnou rotací. Zdá se, že se Uran kdysi dávno tečně srazil s jiným tělesem, které mu dalo pořádnou faleš; vzhledem k jeho rozměrům to ovšem musela být katastrofa skutečně kosmických rozměrů.

Ještě kurióznější je případ Venuše, která se točí na opačnou stranu než by měla, a ke všemu tak pomalu, že venušanský den (243 pozemských dnů) trvá déle než tamní rok (224 dní). Důvod takového chování dodnes nikdo uspokojivě nevysvětlil. Naprosto nejvýstřednějšími výtečníky ve sluneční soustavě jsou pak oba Marsovy měsíčky Phobos a Deimos (žádný z nich velikostí nepřesahuje 20 km), které obíhají mateřskou planetu po retrográdních drahách (tj. opačně, než Mars rotuje). Jelikož taková soustava nemohla vzniknout normálním společným vývojem, má se za jisté, že oba měsíčky jsou bývalé asteroidy, které původně obíhaly po vlastních drahách kolem Slunce, než je Mars kdysi zachytil a přivlastnil si je.

Dodejme, že rotace sluneční soustavy nemá žádnou souvislost s rotací galaxie (tj. Mléčné dráhy), která rotuje podle zcela jiné osy. O rotaci celého vesmíru se pak dá těžko mluvit, aspoň pokud mně je známo; tam hraje daleko důležitější roli jeho rozpínání - ale o tom také někdy příště.

Ve výkladu o vzniku sluneční soustavy jsem opomněl zdůraznit důležitý fakt, že planety se otáčejí v zásadě stejným směrem, jakým obíhají kolem Slunce; to plyne ze zákona o zachování momentu hybnosti. Točí-li se dnes Venuše obráceně a Uran kolem úplně jiné osy, stěží se to dá vysvětlit jinak, než že obě planety dostaly kdysi během kosmického kulečnicku pořádný šťouch. Něco podobného ostatně v počátcích její existence postihlo i naši Zemi, a co z toho vzešlo v jejím případě, o tom si doufám brzy povíme v plánovaném seriálu "Vesmír náš domov".

Honzo, tohle je opravdu těžká otázka na pomezí fyziky mikročástic, kvantové fyziky, kosmogonie a spekulativní filosofie, a nejsem si jistý, jestli ji dokážu kvalifikovaně zodpovědět. Mikročásticemi i kosmogonií se tady ještě budeme zabývat; pro dnešek stručně zkusím odpovédět takhle:

Znalosti fyziky mikročástic se skutečně dramaticky rozšířily od třicátých let, kdy Chadwickovým objevem neutronu zapadl do mozaiky známé struktury hmoty zdánlivě poslední chybějící dílek a svět poskládaný z protonů, neutronů, elektronů a fotonů byl útluně přehledný. Od té doby se ten zvěřinec mikročástic rozrostl na víc než dvě stě exemplářů a

nebere to žádný konec; částice se zdánlivě chaoticky mění jedna v druhou, vznikají z volné energie, navzájem se pošťuchují silnou a slabou jadernou silou a vůbec se chovají záhadně. V šedesátých letech se to trochu uspořádalo objevem kvarků (o nich někdy příště), ale celkově se má za to, že skutečně základní a dále nedělitelné zákonitosti mikrosvěta, jsou-li jaké, budou muset být teprve objeveny. Kdykoliv někdo postaví cyklotron s desítkrát větší energií, ze střepů po srážkách částic vrhaných proti sobě se vynoří další exotické objekty a objevují se nové, hlubší struktury hmoty. Kdy dospějeme na konec, nikdo neví, a dost možná, že žádný konec není a že struktura hmoty je opravdu nekonečně složitá. V tomto smyslu může být opravdu každý atom samostatným vesmírem.

Co se Vesmíru týče, podle současných názorů je nekonečný (aspoň pokud tomu dobře rozumím) a pak si lze těžko představit, že by byl jednou z mnoha kostiček tvořících jakýsi větší celek. Ostatně už terminologicky Všemohír [anglicky Universe] znamenal odjakživa "vše, co jest", tudíž nemůže být nic mimo něho. Nechci si ale hrát se slovíčky a rozumím, že máš na mysli dnes známý vesmír, tak jako jím kdysi byla sluneční soustava. Zatím nicméně není nikde vidět nějaká našemu Vesmíru jasně nadřazená struktura. Jiná situace by ovšem mohla nastat, pokud začneme uvažovat ve více než třech rozměrech - a fyzikové to už dlouho rádi dělají. Ale to je téma na delší povídání někdy jindy. V každém případě v současném vesmíru "vidíme" do vzdálenosti nějakých 15 miliard světelných let, tj. tak daleko, odkud k nám světlo stihlo dorazit od Velkého třesku (také téma na samostatné vydání). Domněnky - jakkoliv matematicky podložené - o tom, co se nachází za touto hranicí, nejsou na dnešní úrovni poznání zatím ničím víc než ryzí spekulací.

381) Unášení prostoročasu rotujícím tělesem potvrzeno!

Mezinárodní tým odborníků, složený z pracovníků NASA a amerických a italských univerzit, získala nedávno přímé důkazy, svědčící pro existenci jednoho z důsledků Einsteinovy teorie relativity - unášení prostoročasu rotující Zemí. Vědci ukončili dlouhodobou analýzu změn dráhy dvou geodynamických družic LAGEOS I a LAGEOS II, které byly na oběžnou dráhu kolem Země vypuštěny v letech 1976 a 1992.

Jedná se o kompaktní tělesa kulového tvaru (hmotnost kolem 400 kg), na povrchu opatřená velkým počtem koutových odražečů. Tyto pasivní družice odrážejí laserové paprsky, vysílané ze Země, díky čemuž je možno s velkou přesností určovat okamžité polohy a vzdálenosti a následně vypočítat případné změny dráhy družice. Družice obíhají kolem Země ve vzdálenosti téměř 6 000 km od jejího povrchu. Zpracováním dat za posledních 11 let vědci zjistili, že se dráha družic „posouvala“ o 2 m za jeden rok ve směru rotace Země.

Zjištěné stáčení drah obou družic na 99 % souhlasí s hodnotami, které předpovídá teorie relativity. Aby byly takovéto výpočty možné, potřebovali mít vědci k dispozici velice přesnou mapu gravitačního pole Země, které zdaleka není rovnoměrné. Existují v něm oblasti s vyšší či nižší intenzitou. Model gravitačního pole Země se podařilo vědcům získat teprve nedávno pomocí několika družic, určených právě k takovému účelu, například pomocí dvojice družic GRACE (Gravity Recovery and Climate Experiment), které byly vypuštěny 17. 3. 2002.

V dubnu 2004 byla po mnoha odkladech vypuštěna na oběžnou dráhu kolem Země americká družice Gravity Probe-B, která bude schopna efekt unášení prostoročasu změřit s mnohonásobně větší přesností.

(Podle http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full_news.asp?id=10681 upravil F. Martinek)

Skupina evropských astronomů zjistila, že mnohé hvězdné „sousedky“ našeho Slunce (tedy blízké hvězdy) se pohybují po zcela neobyčejných drahách mezi spirálními rameny naší Galaxie (Mléčné dráhy). Tento závěr vyplývá z měření, provedených astronomickou družicí Hipparcos, jež ukončila svoji činnost již v roce 1993. Dále byla využita data o velikosti tzv. rudého posuvu hvězd, která se podařilo získat pomocí dalekohledu o průměru 1 m na francouzské observatoři Haute-Provence.

Astronomům se tak podařilo určit přesné dráhy více než 100 000 hvězd v blízkosti Slunce. Zpracováním těchto dat dospěli astronomové k závěru, že blízké okolí Slunce je jakousi „rušnou křižovatkou“ hvězdných drah, kde se setkávají různé hvězdné proudy, přilétající z různých směrů. Některé z hvězd, mající své planetární soustavy, mohou být ve skutečnosti „přistěhovalci“ z bouřlivého středu naší Galaxie.

Velké množství blízkých hvězd (včetně našeho Slunce) obíhá po pravidelných téměř kruhových drahách kolem středu Galaxie a jako „pořádkumilovní“ obyvatelé se nacházejí stále stejně daleko od galaktického středu (svůj oběh kolem středu Galaxie absolvuje Slunce přibližně jednou za 200 milionů roků). Avšak několik „vzpurných“ skupin hvězd obíhá po velmi výstředních drahách. Na jedné straně se dostávají do těsné blízkosti galaktického centra, na opačné straně se naopak velice vzdalují od středu Galaxie. K těmto odlišným hvězdám patří přibližně 20 % všech hvězd ve vzdálenostech do jednoho tisíce světelných roků od Slunce. Připomeňme, že Slunce obíhá ve vzdálenosti 25 000 světelných let od středu Galaxie.

Data naznačují, že hvězdy, které vytvářejí jednu „odlišnou“ skupinu – hvězdný proud, mají jen velmi málo společného. Jejich stáří je rozdílné a těžko se mohly zformovat ve stejnou dobu ve stejné oblasti. „Mnohem více připomínají současné ‘spolucestující’ a nikoliv členy jedné rodiny,“ tvrdí Benoit Famaey (University Libre de Bruxelles, Belgie). Skupina belgických astronomů předpokládá, že příčina pohybu skupiny různorodých hvězd na stejné dráze spočívá v uštědřeném gravitačním „kopanci“ v určité oblasti spirálního ramene. Spirální ramena nejsou pevné struktury – jedná se o oblasti se zvýšenou hustotou plynu a s velkou koncentrací hvězd, vznikajících v důsledku tzv. hustotních vln (jakousi obdobou mohou být „hustotní vlny“, vznikající na pozemních komunikacích za pomalu jedoucím traktorem, kdy je problematické jeho předjíždění). Taková hustotní vlna v galaxii způsobuje stlačení plynu, což může vést ke vzniku dalších hvězd. Hustotní vlna však může také zasáhnout již existující hvězdy a odklonit je z jejich dosavadních drah. Jakmile hustotní vlna projde, určitý soubor hvězd pokračuje v oběhu po nové dráze – všechny ve stejném směru – ať už předtím obíhaly po různých drahách a jejich původ byl odlišný.

Výzkumy ukazují, že okolí Slunce je křižovatkou mnoha hvězdných proudů, tvořených hvězdami o různé hmotnosti, velmi různorodého původu a chemického složení. Tyto objevené proudy hvězd by mohly přispět k objasnění původu velkého počtu hvězd s planetárními soustavami v blízkosti Slunce, které byly v nedávné době objeveny.

Astronomové již vědí, že hvězdy s planetárními soustavami vznikají v hustých plynných oblacích s vysokým obsahem kovů (a v centrálních oblastech naší Galaxie je jich poměrně hodně). Zde však nejsou příznivé podmínky pro případný rozvoj života. Ten je ohrožován častými výbuchy supernov, hypernov a dalšími kataklyzmaty.

Hvězdné proudy, objevené družicí Hipparcos, by mohly být tím mechanismem, který přepravuje hvězdy s planetárními soustavami do vnějších oblastí Galaxie, kde jsou příznivější podmínky pro klidný rozvoj života. Jestliže takovou hvězdu „zasáhne“ hustotní vlna, může se ocitnout tisíce světelných let od místa svého zrodu.

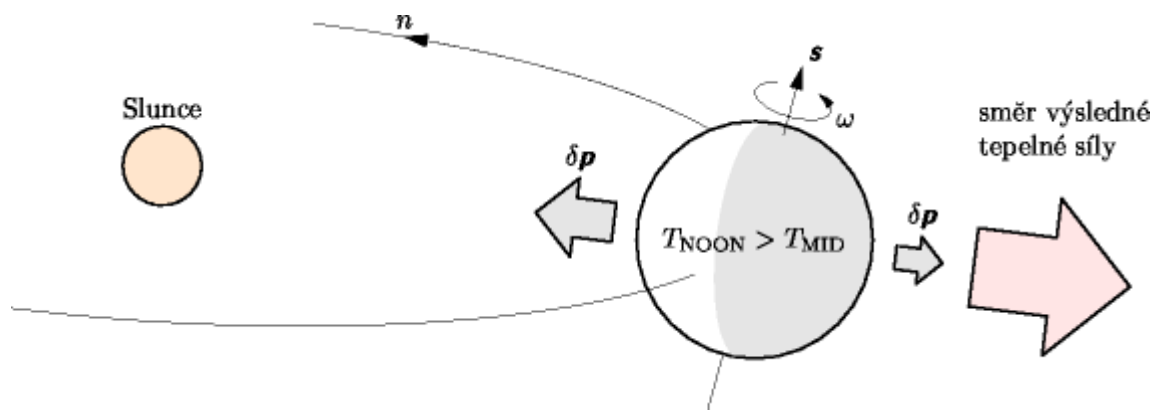
Připravovaná evropská družice GAIA, jejíž start je naplánován na rok 2011, bude schopna měřit pohyby u více než jedné miliardy hvězd. Bude se tedy jednat o poměrně rozsáhlou oblast. Bude tak možné například zjistit, zda podobné „křižovatky“ existují i v jiných oblastech naší Galaxie.

(Podle http://www.spacenews.ru/spacenews/live/full_news.asp?id=10656 upravil F. Martinek)

Záblesky gama záření jsou nejmohutnější exploze ve vesmír od Velkého třesku. Vyskytují se přibližně jednou denně, jsou krátké, ale intenzivní. Pocházejí ze všech směrů oblohy a trvají od několika milisekund až do několika minut. Tyto stále ještě záhadné gama záblesky vyzáří ve velmi krátké době energii až 100 miliardkrát větší než naše Slunce za celý rok. Předpokládá se, že těchto záblesků by mohlo být pozorováno až 100 za rok. Zjistit by se také mělo, jak silné a jak daleko jsou jejich zdroje. Doposud vědci neví, co gama záblesky způsobuje. Jestli signalizují zrození černé díry v masivní hvězdné explozi? Jsou produktem srážky dvou neutronových hvězd? Nebo se jedná o nějaký další neobvyklý úkaz, který způsobuje tyto záblesky? Sonda Swift by mohla na některé otázky vědců najít odpověď.

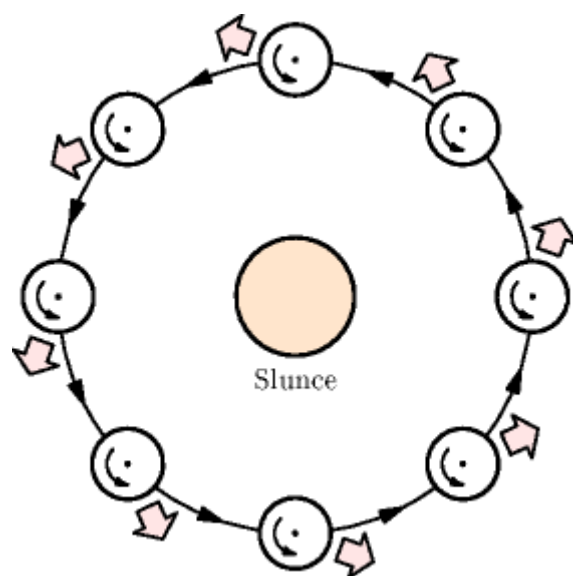
K měsíčním fázím (z hlediska pozemského pozorovatele) dochází díky jeho oběhu kolem Země. Střední rychlost oběhu činí 1,02 km/s (3680 m/s). Rozlišujeme **siderický oběh**, čili **siderický měsíc**, trvá 27,3217 dne a rozumí se jím plná otočka měsíce kolem Země a **synodický oběh**, čili **synodický měsíc**, což je taková otočka Měsíce kolem Země, při níž proběhnou všechny 4 fáze měsíce, trvá 29,5306 dne a vzniká složením pohybů oběhu kolem Země a zároveň Země kolem Slunce.

Měsíční dráha nemá tvar kružnice, ale je blízká elipse. Proto se Měsíc při svém oběhu kolem Země jednou k Zemi nejvíce přiblíží nastává tzv. **přízemí** (*perigel*) a jednou se nejvíce vzdálí **odzemí** (*apogel*). Vzdálenost v přízemí a odzemí se oběh po oběhu mění. Doba od perigea k následujícímu perigeu se nazývá **anomalistický měsíc** a trvá 27,55 dne. Měsíc samotný rotuje kolem své osy a to stejnou úhlovou rychlostí, jakou obíhá okolo Země, protože je z naší planety vidět jeho stále stejná, přivrácená polovina (41 % povrchu trvale viditelných). **Librace** (drobné odchylky měsíční rotace) však umožňují pozorovat o 18 % více, tj. teoreticky až 59 % povrchu



Obr 3. - Základní princip Yarkovského efektu - zbytková síla při tepelné reemisi absorbovaného záření.

Podle toho, zda těleso rotuje progradně (ve směru oběhu) či retrogradně



toto je prohrádně

Podle výpočtů jsme došli k názoru, že Slunce vzniklo někdy před 4,6 miliardami let. Původní poloměr hvězdy byl o něco menší než je dnes, a to 666 000 kilometrů, dnes je tato velikost rovna 696 000 kilometrům. Také jeho svítivost byla menší - $2,8 \cdot 10^{26}$ wattů, kdežto dnes je tato svítivost rovna číslu $3,9 \cdot 10^{26}$ wattů. Energie, kterou Slunce vydává, vzniká z větší části, a to z 97% proton-protonovou reakcí a zbytek připadá na CNO reakci. Hmotnost Slunce je asi kolem 2 000 kvadriliónu tun, což je nepředstavitelné číslo, ale pro názornost je to asi $109 \times$ hmotnost Země.

Zvlnění časoprostoru - alternativa temné energie

Proč se vesmír rozpíná a proč se navíc se tato expanze zrychluje? Originální, i když kontroverzní, řešení této hádanky, která je jistě jednou z nejvíce fascinujících otázek moderní kosmologie, navrhli čtyři teoretičtí fyzikové, Edward W. Kolb z americké U.S. Department of Energy's Fermi National Accelerator Laboratory v Chicagu, Alessio Notari z Montrealské univerzity v Kanadě, Sabino Matarrese z Padovské univerzity a Antonio Riotto z Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, rovněž v Padově v Itálii. Jejich výzkumy právě uveřejňuje časopis Physical Review Letters.

V posledních sto letech je expanze vesmíru předmětem vášnivé diskuze nejbrilantnějších vědeckých mozků století. Stejně jako jeho současníci i Albert Einstein zpočátku myslel, že vesmír je statický, tedy žádné rozšiřování ani žádné scvrkávání. Když ale pomocí jeho vlastní Obecné teorie relativity Friedman jasně prokázal, že vesmír by měl buď expandovat nebo se smršťovat, musel Einstein přimíchat do své teorie další ingredience. Jeho "kosmologická konstanta" měla zajistit, aby vesmír zůstal statický.

Když pak v roce 1929 Edwin Hubble prokázal, že vesmír se skutečně rozpíná, Einstein tento člen z rovnic opět vyškrtl a prohlásil, že šlo o největší omyl jeho života. Nakonec však fyzikové kosmologickou konstantu opět vzkřísili, ve variantě nazvané "temná energie". Ukázalo se, že člen úměrný metrickému tenzoru do rovnic skutečně patří, je však způsoben kvantově polními projevy vakua a jeho původ je v kvantových procesech. Ve velkých měřítcích se tento člen projevuje jako jakási "odpudivá" gravitace, nebo chcete-li záporný tlak.

V roce 1998, pozorování velmi vzdálené supernovy demonstrovala, že vesmír nejenže expanduje, ale navíc se toto rozpínání ještě urychluje. Zrychlování expanze vesmíru se zdá být vysvětlitelné jen přítomností nějaké nové komponenty vesmíru - temné energie, reprezentující asi 70 procent celkového množství hmoty vesmíru. Zbytek, asi 25 procent se zdá být přítomné ve formě další záhadné komponenty - temné hmoty a jen zhruba 5 procent zahrnuje všechnu ostatní, "obyčejnou" hmotu, tedy quarky, protony, neutrony a elektrony, které tvoří nejen nás ale i všechno okolo nás, celý "viditelný" vesmír.

"Hypotéza temné energie je velmi fascinující," vysvětluje Antonio Riotto, "ale na druhé straně reprezentuje velmi vážný problém. Žádný teoretický model, dokonce ani ty nejmodernější, jako supersymetrie nebo teorie strun, nemohou vysvětlit přítomnost této záhadné temné energie v množství, které potřebují naše pozorování. Pokud by se temná energie vyskytovala v tom množství, které předpovídají teorie, vesmír by se rozšiřoval tak fantastickou rychlostí, že by to bránilo existenci všeho, co víme o našem vesmíru."

Potřebné množství temné energie je tak obtížné sladit se známými přírodními zákony, pro které fyzici navrhovali všechny možné způsoby exotických vysvětlení, včetně nových sil, nových rozměrů časoprostoru nebo nových ultralehkých elementárních částic.

Nový výzkum americko italského týmu však nenavrhuje žádnou novou přísadu vesmíru, pouze konstatuje, že současné urychlování expanze vesmíru je následek standardního kosmologického modelu pro inflaci raného vesmíru.

"Naše řešení paradoxu představuje urychlující se vesmír," říká Riotto. "Spoléhá se na tzv. inflační teorii, představenou již v roce 1981. Podle této teorie, se během malého zlomku sekundy po Velkém třesku, vesmír rozpínal neuvěřitelně rychle, nadsvětelnou rychlostí. To vysvětluje, proč se náš vesmír zdá být velmi homogenní. Nedávné experimenty Boomerang a WMAP, které měřily malá kolísání (fluktuace) záření v přirozeném pozadí vzniklém při Velkém třesku, potvrdily inflační teorie."

Předpokládá se, že během inflační fáze rozpínání vesmíru, v začátcích jeho historie, byla generována velmi malá zvlnění časoprostoru, jak to předpovídá Einsteinova Obecná teorie relativity. Tyto vlny byly expanzí vesmíru nataženy a rozšiřují se dnes daleko za

náš kosmický obzor. Končí tak v oblastech mnohem vzdálenějších, než je dnes námi pozorovatelný vesmír, tedy ve vzdálenosti nad asi 15 miliard světelných roků. V aktuálním článku autoři této teorie navrhují, že to je právě vývoj těchto kosmických vln, které zvyšují pozorovanou expanzi vesmíru a odpovídají za jeho zrychlení.

"Uvědomili jsme si, že jednoduše potřebujeme přidat tuto novou a klíčovou přísadu, vlnění časoprostoru vzniklé během období inflace, k Einsteinově Všeobecné teorii relativity abychom vysvětlili, proč se dnes rozpínání vesmíru urychluje," říká Riotto. "Zdá se, že řešení hádanky zrychlení zahrnuje i vesmír mimo náš kosmický obzor. V takovém případě by žádná záhadná temná energie nebyla nutná."

Jak podotýká prof. Kolb z Fermilab, jejich návrh je nejkonzervativnějším vysvětlením pro urychlující se rozpínání vesmíru. "Vyžaduje to jen řádný popis fyzikálních efektů vlnění mimo náš kosmický obzor," řekl.

S jejich závěry souhlasí např. Robert Brandenberger, kosmolog na McGillově univerzitě v Montrealu v Kanadě, který předpovídal podobný efekt už v roce 1998.

Ale mnoho dalších vědců není tak přesvědčených. Podle nich výpočty, které jsou založeny na Einsteinově všeobecné teorii relativity jsou "velmi klamavé". Třeba Alan Guth, kosmolog na Massachusettském institutu technologie říká, že s prodlužující se délkou vlny a dosaženou vzdáleností by její efekty měly zmizet a tak by toto vlnění nemělo mít žádný účinek na pozorovatelný vesmír.

Kolbův tým proto navrhuje test jejich teorie pozorováním většího množství supernov, ale Guth říká, že bude velmi obtížné vykonat dostatečně přesná měření, která by odlišila tuto teorii od dalších teorií.

[New Scientist](#) [Istituto Nazionale di Fisica Nucleare](#)

Pozorování planety Merkur

Ve čtvrtek 10.března se letos poprvé a možná, že i naposledy, podařilo využít poměrně dobrých pozorovacích podmínek k nalezení a pozorování planety Merkur.

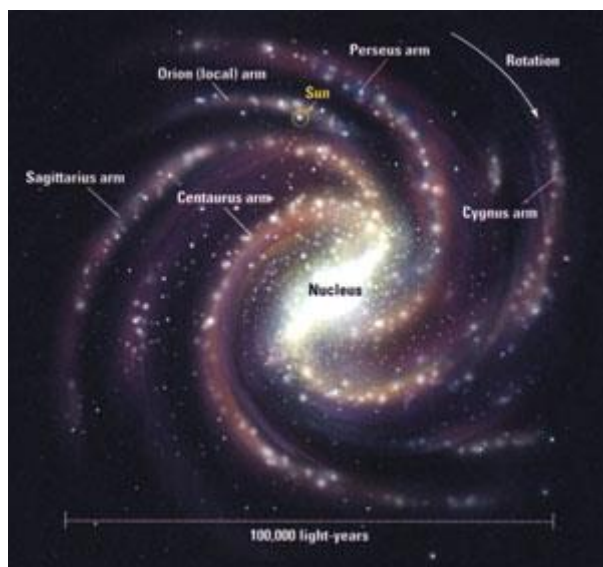
Skutečně, půl hodiny po nádherném západu Slunce, se planetu, kterou údajně nikdy neviděli ani někteří věhlasní astronomové, podařilo mezi oblačností nad západním obzorem najít a to hned na první pokus. Napřed, okolo 18:15, triedrem a o 10 minut později už i volným okem. Atmosféra byla v místě pozorované planety asi 40 minut velmi čistá a jen málo turbulentní.

V okamžiku pořízení tohoto snímku měl Merkur azimut $265^{\circ} 51'$, výšku $9^{\circ} 52'$ a jeho jasnost byla odhadem okolo -0,5 mag.

Snímek byl pořízen ze stativu, 4 Mpix digitálním fotoaparátem Minolta Dimage S414, expozice 1/6s, f/3,6 ISO200. Snímek lze zvětšit.

Improvizovaného pozorování na zasněžené polní cestě, kousek od areálu hvězdárny, se zúčastnilo několik náhodných kolemjdoucích, kteří byli viditelností planety evidentně překvapeni, všichni ji viděli poprvé v životě.

Foto: Hvězdárna Uh.Brod, ing.Metelka

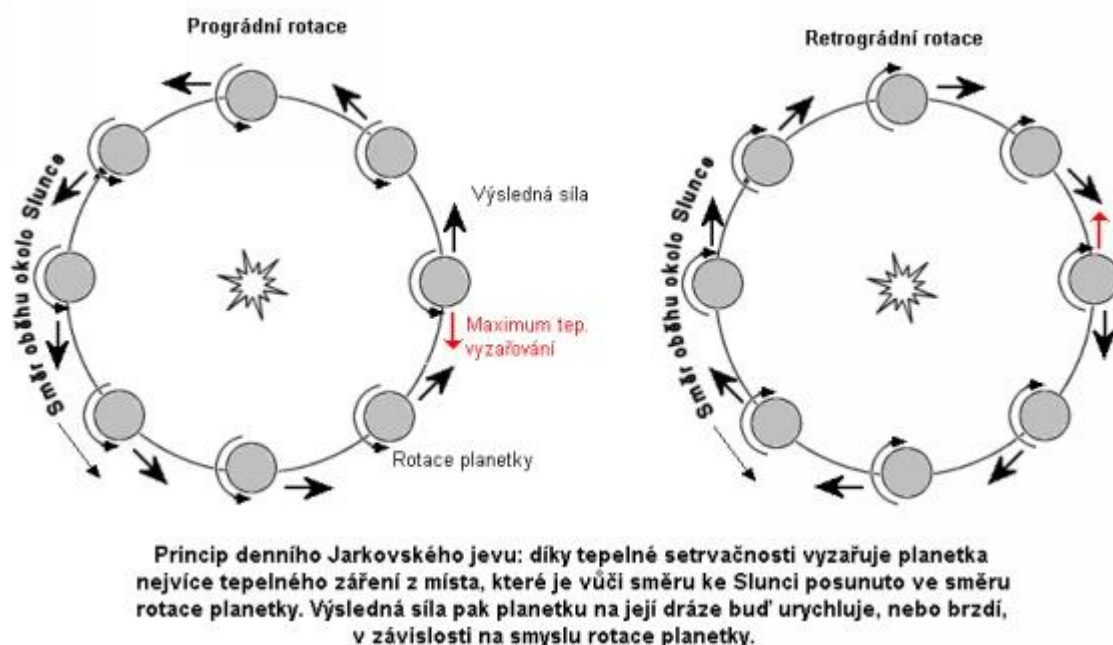


Sluneční skvrny na odvrácené straně Slunce

Sluneční skvrny na odvrácené straně Slunce lze studovat pomocí heliosesmické holografie. Tento proces využívá zvukových vln procházejících tělesem Slunce, které se slabě narušují při odrazu od magneticky aktivních oblastí kolem slunečních skvrn. V březnu 1998 byla

zpracována data z kosmické observatoře SOHO (*Solar Heliospheric Observatory*) pomocí algoritmu, který umožňuje nalézt polohu slunečních skvrn na odvrácené straně Slunce.

Charles Lindsey a **Douglas Braun** z výzkumné společnosti *Solar Physics Research Corp.* oznámili, že jejich výpočty polohy slunečních skvrn na odvrácené straně Slunce korelují s výskytem slunečních skvrn, které byly pozorovány díky rotaci Slunce. Slunce se otočí kolem své osy za 27 dní. Výzkumníci očekávají, že jejich metoda bude schopna dopředu varovat před slunečními bouřemi, které vznikají výtryskem látky ve sluneční koróně. Předpověď "slunečního počasí" má význam pro život astronautů, kteří se pohybují ve volném kosmickém prostoru a pro činnost některých satelitů, kterou ohrožují nebo znehodnocují částice s vysokou energií. (*Lindsey and Braun, Science, 10. března 2000.*)



1.2. 2005 Je speciální teorie relativity chybná? (Jiří Svršek)

V roce 2005 uplyne sto let od doby, kdy Albert Einstein vypracoval svoji speciální teorii relativity. Teoretičtí fyzikové sice nejsou přesvědčeni, že by Einsteinova pravidla pro chování prostoročasu byla chybná, avšak pokračující výzkum objevil určité jemné jevy, které se odchylují od předpokládaného chování. Speciální teorie relativity předpovídá, že hodiny pohybující se různými směry různými konstantními rychlostmi budou ukazovat různý čas. V prostoročasu však podle Lorentzovy invariance není žádný významný směr.

Fyzikové vždy hledají nějaké odchylky od přijímaného názoru. Jsou také motivováni teoretickými náznaky, že by takové jevy mohly existovat, tedy že existuje určitý zvláštní směr, v němž hodiny běží v rozporu s Einsteinovými rovnicemi. Takové jevy jsou popsány v rozšíření standardního modelu (SME, Standard Model Extension) a mohou mít několik příčin. Jednou z příčin může být odlišné chování hmoty a antihmoty. Další z příčin může být, že světlo s různou polarizací se vakuem pohybuje různou rychlostí. Konečně další z příčin může být, že vesmír má určitou orientaci energie vakua, která slabě interaguje se známými částicemi.

Nový experiment provedl dosud nejpřesnější testování poslední uvedené možnosti. Jak se často stává

při hledání extrémně slabých jevů, nebylo nalezeno žádné porušení známé fyziky, avšak mohla by být stanovena nová horní mez. Ronald Walsworth a jeho kolegové z Harvard-Smithsonian ve spojení s teoretikem Alanem Kosteleckým z Univerzity v Indianě zkoumali, jak se chování atomů připravených ve zvláštních magnetických stavech (přesnost jejich emisí světla slouží jako "hodiny") mění při pohybu určitými rychlostmi vzhledem k hypotetickým polím ve vesmíru, která by porušovala Lorentzovu invarianci. V tomto případě se hodiny skládaly ze vzorku atomů hélia-3 a ze vzorku atomů xenonu-129 uvnitř nádoby se stálým magnetickým polem. Rychlost hodin v obou případech odpovídaly rychlosti, s níž docházelo k precesi atomů vzhledem k magnetickému poli. Emise jednoho typu atomů sloužila jako zpětná vazba pro řízení magnetického pole. Proto jedna skupina atomů (přesněji jaderných spinů) sloužila jako referenční hodiny, zatímco druhá skupina atomů sloužila jako testovací hodiny. Celý přístroj a absolutní orientace vnějšího magnetického pole v prostoročasu (tedy orientace atomů a jejich emisí) se měnila s denní rotací Země kolem osy a s roční rotací Země kolem Slunce (samozřejmě také s rotací Slunce kolem středu Galaxie, avšak tato rotace je zanedbatelná). Aby bylo dosaženo potřebné úrovně přesnosti měření (založeném na emisí světla z atomů), Harvardští výzkumníci provedli obtížný experimentální krok, když přiměly atomy fungovat v módu maseru ve stejné nádobě. Existence určitého pole porušujícího Lorentzovu invarianci by ovlivnila magnetické pole v určitém směru jinak isotropního prostoročasu. Proto by se synchronizace obou hodin stále více narušovala při jejich pohybu vzhledem k poli porušujícímu Lorentzovu invarianci.

Hlavním výsledkem celého experimentu bylo zpřesnění meze velikosti vazby hmotných částic (zejména neutronu) k takovým polím. Žádné narušení Lorentzovy invariance nebylo pozorováno s přesností 1:1027. (Cane et al., Physical Review Letters, 3. prosince 2004; kontakt: Ron Walsworth, články k tématu: Physics Today, červenec 2004, Scientific American, září 2004; WWW Harvard-Smithsonian, WWW Alan Kostelecky)

Vznik Slunce, Sluneční soustavy a Země

*Výzkumy bylo zjištěno, že **stáří Slunce, Země a ostatních těles sluneční soustavy je přibližně stejné. Popište události, které před 4,6 miliardami let formovaly podobu blízkého okolí Slunce a jeho samého.***

*Podle pozorování ve vesmíru u kolébky Slunce stála "sluneční" mlhovina, **beztvaré mračno prachu a plynu vodíku**. Vlastní **gravitací se počala zahušťovat** a uvnitř stlačovaná hmota **se počala zahřívat**. Po tisících letech byla teplota středu tak vysoká, že nejstlačenější střed počal **žhnout a rotovat**. Gravitace působila i na okolí středu, které se pomalu rozpadalo na **zhuštění** postupně "vychytávající" kolem stavební materiál. Tak vznikly zárodky planet - **protoplanety** a mezi nimi ve středu počátek **Praslunce**. Jejich gravitace stále stoupala, protože se **tělesa stále zvětšovala**. Okolního materiálu však postupně ubývalo - i některé menší protoplanetky zanikly sloučením s většími. **Planety se zakulacovaly**, Praslunce se **smršťovalo**. Nakonec teplota dosáhla tak vysokého stupně, že v jeho jádru **došlo k zapálení termonukleárních reakcí** k přeměně vodíku na helium. **Vzniklo Slunce**, těleso, které ukončilo 1. etapu svého vývoje a usazením se v hlavní posloupnosti hvězd přešlo do svého 2. stadia života. Dnes je Slunce vyspělé a je mu polovina přidělených let. **Svítl již asi 4,5 miliardy let** a ještě jednou tolik bude obyvatele okolních planet zahřívat životodárným teplem. Co nastane po vyhoření paliva - vodíku, jsme popsali v jiné kapitole. Proto jen stručně. Bude "spalovat" helium na C a O₂, zvětší svůj objem i teplotu, stane se rudým obrem. Po ukončení reakcí ještě zasvítl jako bílý trpaslík a dožije (bez světla a tepla) jako černý trpaslík.*

Tato teorie je všeobecně přijímána snad na celém světě. Jsou i jiné teorie, které byly postupně opuštěny a zase na čas vzkříšeny:

1 - teorie velkého doutníku: hvězda, která putovala velmi blízko našeho Slunce, z něho vytrhla hmotu v podobě doutníku. Ten se rozpadl na planety. I když tato teorie elegantně řeší tvar planet (malé, velké, menší), nevysvětluje vznik Slunce a navíc počítá s velikou náhodou pro vznik planet (i života) - i my tuto

teorii škrtneme.

2 - rotační teorie: kolem středu rotovala hmota tak rychle, že se oddělila hmota v podobě prstence, který se rozpadl na planety. Hezké, ale matematicky nepodložitelné. škrtneme!

3 - teorie dvojhvězdy: Slunce kdysi mělo dvojníka (průvodce), který explodoval jako supernova, jeho hmota se výbuchem rozptýlila. Ze zbytků pak na oběžných drahách zůstaly zárodky planet. Velmi hezké, ale nedoložitelné - zčásti. Nutno však přiznat, že hodně hvězd jsou vlastně dvojhvězdy. Uvažovalo se i o Jupiteru jako o zbytku dvojníka - leč, opět škrtneme!

Z mnoha teorií je ta naše výše uvedená nejlépe propracovaná, matematicky i jinak podložitelná. Bere totiž v úvahu takové vlastnosti, které nevyžadují (pro vznik) vnějších zásahů:

- **dráhy jsou téměř kruhové**, leží téměř v jedné rovině, smysl jejich pohybu kolem Slunce je stejný, souhlasí s vlastní rotací Slunce;

- **vzdálenosti planet od Slunce** dosti přesně vyhovují vztahu:

$$Vp_{(AU)} = 0,4 + 0,3 \times 2^n \quad (\text{Titiusova-Bodeova řada})$$

(n pro Merkur = "- nekonečno", pro Venuši = 0, pro Zemi = 1, pro Mars = 2, pro asteroidy = 3, pro Jupiter = 4, pro Saturn = 5, pro Uran = 6, pro Neptun = 7, pro Pluto = 8. Dosadíme-li pro Zemi za n = 1, vyjde Vp (vzdálenost planety od Slunce) 1 AU. Upozorňuji, že umocněním čísla 2 exponentem "- nekonečno" se získá nekonečně malé číslo, které po vynásobení s 0,3 bude opět nekonečně malinké. Proto vzdálenost Merkura od Slunce bude činit: (0,4 + skoro nic) AU. A umocnit 2^0 umíme, vyjde 1, pak tedy Vp Venuše činí: 0,4 + (0,3 x 1) astronomických jednotek. Vypočítej Vp pro všechny planety a porovnej se skutečnými hodnotami vzdáleností)

- většina planet se kolem Slunce pohybuje po **málo výstředných drahách**

- **vnitřní planety mají větší hustotu** (liší se od Slunce), **vnější planety mají malou hustotu** (Slunci jsou podobné). Vnitřní planety mají **málo měsíců a rotují pomalu**, vnější planety mají **hodně měsíců a rotují rychle**

- **v Slunci je soustředěno téměř 99,87% veškeré hmoty sluneční soustavy**, ale jen 0,54% celkového momentu hybnosti soustavy. **Planety mají naopak jen 0,135% celkové hmoty soustavy, ale 99,46% momentu hybnosti** (nejvíce připadá na Jupitera a Saturna).

Vytváření planetárních systémů je přirozenou vlastností vesmíru. Stejně tak je přirozené vytváření života jako jedné z vyšších forem existence hmoty a energií.

(Srnka píše) A co se té kvadratické závislosti týče, většina galaxií má ramena zatočený mnohem míň, než by měly mít - hvězdy vzdálenější od jejich středu galaxie obíhají mnohem pomaleji, než by odpovídalo jejich relativní svítivosti (a tedy přibližné váze). Jako by kolem sebe tvořily těžší sraženinu vakua, která částečně kompenzuje jejich hmotnost.

(Navrátil odpovídá) Já bych k tomu dal pozměňující názor. Určitě tu galaxii fyzikové počítají podle Newtona ... $F = G \frac{m \cdot m}{x^2}$. Otázka ? Jak z citovanému výsledku o 4 řádky výše měříte tu vzdálenost ?...vzdálenost od středu galaxie k periférii galaxie ? Ptám se proto, že už v galaxii je zakřivený prostoročas. Měla by se ta vzdálenost měřit nikoliv po přímce (přímé úsečce), ale po "zatočené-křivé" úsečce. Ta je pak od středu k periférii delší a tím nemusíte

"dodávat" do introgalaktického prostoru žádnou hmotu "z vakua", aby vám vyšly výpočty ve shodě s pozorováním. Prostě jmenovatel má větší číslo z důvodů, že do Newtona nedosazujete přímou vzdálenost, ale křivou-delší...dle křivosti samotného časoprostoru. 31.05.2005