

<https://www.osel.cz/11103-prekvapivy-obrat-ve-vyzkumu-temne-hmoty.html>

Překvapivý obrat ve výzkumu temné hmoty

Konečně zásadní obrat v astrofyzice: Matematické modely, měření pozemních astronomických observatoří, družicová data o pohybu vzdálených hvězd a reliktním záření i data z LHC teď dávají jednotný smysl! Exkluzivní rozhovor o nové fyzice.

Pane řediteli, na co jste vlastně přišli, že to ohlašujete jako převratný objev? Jak to je s tou temnou hmotou?

Vyšli jsme z toho, jak se projevuje, a co by tak mohlo být její podstatou. Projevuje se pouze přitažlivou silou a dnes už je také skoro jisté, že není tvořena nějakými supersymetrickými částicemi, které nikdo nikdy nezachytil, ani axiony. Zkusme se na to podívat jinak. Chiméra temné hmoty se zrodila z nepřesných dat a špatně aplikovaných teorií. A temná energie, ta už je opravdu jenom artefaktem našich chybných představ. Gravitační anomálie v pohybu galaxií opravdu pozorujeme, ale při opatrnějším metodickém postupu, s uplatněním Ockhamovy břitvy, kvůli nim nepotřebujeme zavádět temnou hmotu.

Takže tím novým zásadním objevem je, že žádná temná hmota neexistuje?

To sice ano, ale je to složitější. Náš vědecký výsledek zdaleka není jen negativní, protože jsme odkryli základnější substanci, která strukturuje tu běžnou hmotu. Po této základnější substanci mnozí nevědomky pátrali v domněnání, že hledají temnou hmotu. Teď je to najednou všechno jasné!

Astrální tělo primitiva. Kredit: [C. W. Leadbeater, Man Visible and Invisible via Wikimedia Commons](#)

Můžete už před publikací výsledků čtenářům Osla aspoň předběžně naznačit, o jakou substanti jde?

Bude to znít jako pouhé otočení problému: Je to světlá hmota! Slyšel jste někdy o tzv. „astrálních tělech“? V obvyklém pohledu se zdá, že běžná hmota je obklopovaná jakousi jemnější a zářivější, za určitých okolností ji lze zviditelnit. Zvláště nápadné je to u živých organismů, nejvíc u inteligentních forem života. Je ovšem nutno pochopit, že správná perspektiva je přesně opačná. Tato duchovní hmota astrálních těl formuje běžnou hrubší hmotu a do značné míry řídí její proměny. Působí také přitažlivost mezi živými těly, přitažlivost duchovní i hrubě sexuální. Gravitace je epifenomémem této základnější síly, totiž ve vztahu k velice masivním objektům, u kterých je obvyklá hmota určována onou jemnější, tedy světlou, skoro jen gravitačně. Takovými objekty jsou např. galaxie, ale také hvězdy a planety, včetně Země.

Astrální tělo průměrného muže. Kredit: [C. W. Leadbeater, Man Visible and Invisible via Wikimedia Commons](#).

V interakcích mezi lidmi převažuje přitažlivé (nebo odpuzivé) působení světlé hmoty o mnoho řádů nad sotva měřitelnou vzájemnou gravitační silou jejich hrubohmotných těl. Ve vztahu našich těl k planetě Zemi se však gravitační síla uplatňuje mnohem mohutněji a jednoznačněji. Vše je to v naprostém souladu s Newtonovým modelem, přesněji vzato, s OTR. I mohutná kosmická tělesa jsou ovšem významně formovaná vlastními jemnohmotnými podstatami, které jsme dlouho mylně považovali za onu „temnou hmotu“. Formující a přitažlivé působení světlé hmoty, neviditelné pro astronomické přístroje, jsme považovali za gravitační projevy jakési temné hmoty.

Neobáváte se, že světlá, jemná nebo duchovní hmota bude vědeckou obcí přijata s určitými rozpaky? Nezařadí vás a vaše výzkumy mezi trapné alternativce?

Porovnáám naši teorii s teorií superstrun. Ta byla svého času dost široce přijímaná, ač nevyhovuje základním kritériím vědeckosti. Oproti ní je náš výklad galaktických konfigurací a pohybů reálně testovatelnou a navíc materialistickou hypotézou.

Pokud jde o četné „alternativní teorie“, jimiž je internet promořený, tak to musíte vidět v širší perspektivě. Jsou to různé formy nedorozumění při hledání světlé hmoty. Lidé hledají nějaký smysl a útěchu, alespoň iluzi porozumění. Někdy jim je v dobré víře

nabízejí svérázní lidoví myslitelé, jindy sofistikovanější ústavy. Jako příklad první možnosti mohu ocitovat ze stránek jednoho projektu, se kterým jsme pro jeho naivitu nenavázali spolupráci:

Ano, zní to snad až úsměvně, ale ve skutečnosti jde u temné hmoty jediné a pouze o počítařskou chybu... Fritz Zwicky totiž počítal rychlost pohybu galaxií v poměru k jejich hmotě. Zmíněný poměr dobře vystihuje gravitační konstanta... Ovšem nikdy nikoho nenapadlo, že v komponentech, z nichž je tato konstanta složena, chybí násobek čísla 2π . Ve skutečnosti je záhada temné hmoty jen další aktivitou teoretických fyziků ve stylu: papír unese jakékoli bludy...

Bohužel se ten projekt distancuje i od TR:

Reálně tak podle nich (rozuměj: relativistických fyziků) existuje částice, která nemá žádnou hmotu, dokud se nehýbe. Ale když se hýbe, rychlost světla jí hmotu dodá. Jinými slovy zastánci teorie relativity tvrdí, že metry a sekundy, z nichž je složena každá rychlost, umí vyrábět (podle jejich vzorce) kilogramy – no jen si představte, jak musejí alchymisté takovým „vědcům“ závidět...

Tachyon an sich. Kredit: [TxAlien, Wikimedia Commons](#).

Chápu. Mluvílo se i o tachyonech, pohybujících se nadsvětelnou rychlostí.

To je taky časté pole nepochopení. My jsme se rozhodli jít jinou cestou, cestou důsledného výkladu geocentrické astronomie v rámci OTR.

Uspořádání planet. Johannes Honterus, roku 1552. Kredit: [Deutsche Fotothek via Wikimedia Commons](#).

Geocentrická astronomie? Dnes?

Proč se divíte? Geocentrická astronomie přece nikdy nezanikla! V astronomii se stále velmi často používá souřadná soustava spojená se Zemí, protože většina astronomických pozorování se děje ze Země. Navíc je geocentrická soustava nejpřirozenější právě v kosmologických teoriích, neboť pozorovatelná část vesmíru je koule se středem na Zemi. Obvyklý systém školního vzdělání bohužel končí u STR a k OTR se nedostane. Oběti takovéto nedovzdělanosti pak šíří fámu, že Země obíhá kolem Slunce (resp. kolem těžiště sluneční soustavy), ba dokonce, že Jupiterovy měsíce obíhají kolem Jupitera, a Slunce kolem středu Galaxie. Všechny soustavy jsou však rovnocenné, od roku 1916 víme, že včetně neinerciálních, můžeme je volit na míru problému. My žijeme na Zemi a v rámci OTR lze právě v geocentrickém modelu dobře vyložit chování světelné hmoty i dosavadní omyly, které ji považovaly za temnou. Je to moderní verze toho, o čem snil už Aristotelés – a u nás v 17. století Učitel národů, když na principech geocentrismu a různých živlových kvalit konstruoval vůz pro svůj vzlet k nebi.

Jak ale vyložíte (podle obecného mínění pouze zdánlivý) denní pohyb galaxií kolem Země?

Laik neznalý teorie relativity by si myslel, že rychlost orbitálního pohybu i těch nejbližších galaxií by musela nejméně miliardkrát překračovat rychlost světla. Tak tomu samozřejmě není. První možnost je, že jejich každodenní pohyb kolem Země se děje silně relativistickou, tedy těsně podsvětelnou rychlostí, v mohutně zakřiveném prostoru. V okolí nebeských pólů je tato dilatace menší, jak popisoval už Dante.

Druhá možnost je, že ve skutečnosti nejsou tak daleko, jak jsme si donedávna mysleli, protože jsme jako první stupeň určování kosmologických vzdáleností používali paralaxu hvězd a pak jasnost a periodu cefeid. Paralaxy hvězd jsme ovšem chybně vykládali jako projev pohybu Země kolem Slunce, a ne jako důsledek zakřivení časoprostoru působením světlohmotných složek hvězdného větru.

To všechno jsou testovatelné hypotézy. Rozhodnout mezi nimi chceme s využitím clusteru pokročilých superpočítačů k výpočtu dráhy složek dvojhvězdy v galaxii M 31 v obou těchto modelech. Zatím narážíme na problém, že je to výpočetně extrémně náročné.

Když bych teď obešel kolem Vás, tak je to taky jen relativní, a lze tvrdit, že je tomu současně i naopak?

Samozřejmě. Ale chce to rozumně volit souřadný systém na míru problému. Můžeme to porovnat se situací, kdy jedeme v autě nebo autobusu. Vůči jeho karoserii jsme relativně v klidu, ale vůči klikové hřídeli motoru se otáčíme, podobně vůči kolům, někdy dokonce v jiné rovině. V takovém případě volíme spíše soustavu spojenou s karoserií nebo rovnou s námi a říkáme, že se točí hřídel motoru a že se točí kola.

Zajímavější je pohled na planetovou převodovku. Tam už máme více přirozeně užitečných možností popisu! Ne náhodou se jí správně říká „epicyklová“. Naše kosmologická teorie umožní také vylepšenou konstrukci tohoto typu převodovek, které budou mít vyšší účinnost.

[Spustit animaci](#)

[Spustit animaci](#)

Epicyklová převodovka heliocentrická.
Kredit: [Jahobr, Wikimedia Commons](#).

Epicyklová převodovka geocentrická.
Kredit: [Jahobr, Wikimedia Commons](#).

Poznámka redakce

Ano, máte pravdu, platnost tohoto článku vypršela dnem jeho uveřejnění.

Autor: [Zdeněk Kratochvíl](#)

Datum: 01.04.2020

.....

.....

<https://www.osel.cz/10982-sfera-stredoveka-ucebnice-astronomie-latinsky-a-cesky.html>

Sféra – středověká učebnice astronomie latinsky a česky

Kdo chce aspoň nahlédnout, spatří zbytky antické vzdělanosti, propletené argumentací někdy překvapivě rozumnou, jindy spíš bizarní.

Obálka (spíše přední deska) pojednávané knihy. Kredit: Autor.

Koncem roku 2019 vyšla i tato pozoruhodná kniha: *Sféra Iohanna de Sacrobosco, středověká učebnice základů astronomie*; edice, překlad, úvod a komentář: Alena Hadravová a Petr Hadrava.

Překlad odborného textu z dávno minulé epochy je nanejvýš obtížnou záležitostí, zvláště když už původní autor (nebo středověký opisovač) místy tápal v převodech mezi řeckou a latinskou terminologií a k tomu hrubě komolil jména citovaných autorit. Rozpoznat stylistické a pojmoslovné zvláštnosti oproti prostým chybám nebo nepřesnostem není pro překladatele snadné. Už mnohokrát osvědčená spolupráce sehrané manželské dvojice klasické filoložky a astronoma vedla i tentokrát k dokonalému výsledku.

Napřed tedy co že to vlastně vyšlo; pak výňatky z obsahu oné učebnice; nakonec o autorech podle jednotlivých časových vrstev. K literatuře tentokrát zařazuji i výběr z podobných děl Aleny a Petra Hadravových, protože jde o dost unikátní počiny. Za tím vším jsou desítky let práce náročné na mnohé znalosti, ale taky na trpělivost a nesmírnou pečlivost. Rozličných ocenění se jim dostalo zcela právem.

(Krom fotky obálky tady nabízím jiné a bohužel horší obrázky než ty, které jsou v knize, totiž volně dostupné, protože přefocovat ony zajímavější a kvalitnější z pojednávaného nového vydání by bylo nesportovní.)

Johannes de Sacrobosco, asi nehistorická podoba z roku 1584. Kredit: Stanislava Kyselová, AV ČR via [Wikimedia Commons](#).

Co že to vlastně vyšlo

Především text základní učebnice astronomie, kterou v letech 1220 až 1230 napsal Iohannes Sacrobosco (alias John of Holywood). Byla to učebnice velice vlivná až do 17. století. Ve středověku to byl nejrozšířenější astronomický text a dočkal se i řady renesančních knižních vydání (1472 až 1647), později se už vydává a čte jenom jako doklad dějin astronomie.

Stoupence placaté Země tato středověká učebnice nepotěší. Představa placaté Země totiž ve středověku nebyla o mnoho rozšířenější než v naší době, přinejmenším v oblastech, kam zasahovala typická středověká kultura, která jako svoji samozřejmou součást nesla určité zbytky antické vzdělanosti, na Západě menší, v Byzanci větší.

Sacroboscova učebnice samozřejmě referuje geocentrický model, navíc dost zjednodušeně. Ve srovnání s dílem Klaudia Ptolemaia *Velká skladba (Megalé syntaxis*, známé taky pod arabskou zkomoleninou *Almagest*) z 2. století n. l. je to zjednodušený odvar. Přitom už Ptolemaios byl zčásti spíše kompilátor učebnic. Zdání vyšší vědeckosti místy budí spíš formalistní komplikace scholastického popisu. „Sacrobosco tak vlastně vybral a shrnul Ptolemaiovy závěry a předložil je méně náročnou formou přijatelnou pro současníky.“ K tomu patří i sugerování představy, že referovaný systém je vlastně Aristotelův. Naštěstí pro astronomii je to ovšem popis systému Ptolemaiova, pouze místy opatřený aristotelskými termíny (zvl. články I.2-4) a dovoláváním se autority, kterou byl „Philosophus“ obdařen. Na rozdíl od antických autorů, dokonce včetně Aristotela, však Sacrobosco vynechává diskuzi nepřijímaných možností. Tím pádem nepadne o heliocentrismu zmínka, což s kontrastuje s antickým stavem vědění i způsobem práce (viz např. článek [Hiketás ze Syrakus – A už se točí!](#)).

Snad nikdo nebude tuto knihu číst kvůli utvrzení se v geocentrismu – a podobně by nemělo mnoho půvabu ani posměšné čtení. Laici ji můžou použít jako stručnou a

celkem srozumitelnou náhradu za Ptolemaia, navíc s doplněnými vysvětlivkami. Hlavním smyslem je spíš poučení o typicky středověkém způsobu intelektuální práce. Až na výjimky (spíše v oblasti mystiky) nešlo nové teorie, jen málokdy o pozorování, ale o práci s texty autorit. V oborech, kde na to měli, vznikaly obsáhlé komentáře. Jinde, a to je případ astronomie, alespoň stručné výtahy.

Tractatus de Sphaera, tisk z roku 1485. Metropolitan Museum of Art (New York).
Kredit: Pharos, [Wikimedia Commons](#).

Naštěstí mezi autority patřili vedle Ptolemaia např. Eratosthenés a Eukleidés. Překvapivé může být autoritativní postavení řady latinských básníků, zvláště Ovidia a Vergilia. V nějaké míře je to dané ne zrovna pečlivým rozlišováním žánrů a oborů, ale přinejmenším zčásti jde o důvodnou reflexi skutečnosti, že alespoň někteří z nich vkládali do svých básní řadu důvtipných obecně intelektuálních témat, včetně astronomických. K autoritám samozřejmě patří i biblické texty, ale to se v daném případě omezuje jen na několik míst učebnice, není k tomu zde mnoho důvodů. Doslova vzato jde asi jen o poslední článek (IV.6) celé učebnice, totiž o zatmění při ukřižování Páně. Texty synoptických evangelií sice nemluví o zatmění, ale o nastalé temnotě, avšak Sacrobosco to ve shodě s tradicí chápe jako zatmění Slunce, které ovšem nenastalo v okolí novu, takže muselo být zázračné. Řeší to odkazem na raně byzantský výklad: „Bud' to dopustil bůh přírody nebo se stroj světa rozpadá.“ Věta článku I.2, že deváté sféře se říká „první pohyb neboli první hybatel“ by mohla působit křesťansky jenom na toho, kdo po středověkém a barokním způsobu zaměnil křesťanství za vykuchaného Aristotela.

Představovaná edice nejprve uvádí čtenáře do problematiky jak na úrovni astronomické, tak pokud jde o obecnější souvislosti s antikou. Navíc je opatřena výkladovými poznámkami. Nabízí i popis zachovaných rukopisů a starých knižních vydání. Obsahuje i doporučující předmluvu, kterou roku 1531 napsal protestantský teolog Filip Melanchthon. Ta je však psaná jako teologická rétorika a na rozdíl od vlastní knihy nemá s astronomií mnoho společného.

Věnuje se také recepci Sacroboscovy učebnice v Čechách, cituje pasáže několika latinsky psaných českých komentářů, v úplnosti nabízí komentář Václava Fabera z Budějovic. Ten v něm roku 1491 učebnici charakterizoval slovy: „*Traktát o sféře* je jakýsi základ.“

Všechny texty jsou jak v latinském originálu, tak v českém překladu. Probíranou látku vysvětluje řada dobových grafů přímo v textu, barevná příloha ukazuje vzhled starých rukopisů i tisků. Přiložen je i **slovníček latinské astronomické terminologie** a samozřejmostí je jmenný rejstřík. Kdybych tomuto vydání měl přece jenom něco vytknout, pak by to bylo sekvenční řazení latinských textů a jejich českých překladů. Alespoň mně by líp vyhovovala zrcadlová sazba s latinskými a českými stránkami vedle sebe.

Tractatus de Sphaera: denní pohyb hvězd, diagram zatmění Měsíce a „kulatost vody“.
Kredit: Leinad-Z~commonswiki, [Wikimedia Commons](#).

Nástin obsahu Sféry

I. kapitola astronomické učebnice začíná kupodivu geometrickou definicí koule, „sféry“. Pak následuje hodně odvážný tematický skok. Je jím scholastické rozdělení „podle podstaty“ na „devátou sféru, které se říká první pohyb neboli první hybatel“, dále na sféru stálíc a sedm sfér planet. Mezi „planety“ se zde totiž počítá i Slunce a Měsíc. Následuje řada dalších scholastických dělení. Důležité a současně bizarní je dělení podle živlů (I.4): „Celý stroj světa (*machina mundi*) se dělí na dvě části, totiž na oblast éteru a na oblast (ostatních) elementů.“

Empirické doklady kulatosti Země (I.9) učebnice probírá hned po dokladech kulatosti nebe. Nejprve vyvrací možnost, že by Země byla plochá od východu k západu. Proti tomu mluví dřívější východ hvězd na místech východněji od nás, časový posun představuje na čase zatmění Měsíce. Pak ukazuje, „že Země je vypuklá pod severu k jihu a naopak“. Dokladem je různý rozsah cirkumpolární (nikdy nezapadající) oblasti

hvězd, širší na severu, užší na jihu. Kruciólní je pak výklad „o sférickém povrchu moře“ (I.10). Dokladem je různá dohlednost z různých výšek. Referuje také Eratosthenovo měření průměru Země, i když jméno tohoto učenice z 3. století před n. l. zle komolí. Stále pracuje s tradiční hodnotou $\pi = 22/7$, i když už Archimédés věděl, že je to spíš přibližný horní limit.

Také dokládá, že „Země je středem firmamentu“. Toto dogma geocentrismu zde přesto umožňuje aspoň jeden rozumný výklad, totiž že stálice jsou v poměru s velikostí Země nesrovnatelně dál. Pak zdůvodňuje nehybnost Země (I.12): „O tom (...) nás přesvědčí právě její váha.“ Tím má být vyvrácen jakýkoli vlastní pohyb Země, třeba kolem Slunce, i když tato možnost nebyla ani vyslovena. Nediskutuje se ani možnost rotace Země.

Pásma podnebí na Zemi podle tisku Traktátu de Sphaera z roku 1500. Kredit: Ökologix, [Wikimedia Commons](#).

II. kapitola se věnuje fundamentální astronomii a zjednodušené sférické geometrii. Probírá základní kružnice (rovníková, zodiakální, poledníková), včetně kolurů.

III. kapitola pojednává změny úhlů východů a západů hvězd, hlavně v závislosti na zeměpisné šířce. Uváděná zeměpisná jména jsou ovšem často nejasná, proto je Václav Faber rozumně doplňuje zajímavou tabulkou reálných míst, dokonce s uvedením přibližné zeměpisné šířky a délky dne o letním slunovratu. Faber se přibližuje Ptolemaiově faktické spolehlivosti.

IV. kapitola vykládá pohyby planet, je zde stručný výklad geocentrického epicyklového modelu.

Slunce se (v ročním rytmu) pohybuje kolem Země po kružnici zvané excentr. Ta sice leží v rovině ekliptiky, ale nemá střed ve středu Země. „Bod na excentru, který se nejvíce přibližuje k firmamentu, se nazývá apogeum.“ (To „apogeum“ je zde rozumná překladatelská úprava, v latinském textu je *elevatio*, což je dost divný překlad za

řecké *aux.*) Kromě toho se Slunce velice pomalu pohybuje po zodiakální kružnici, prý o jeden stupeň za sto let, což je Ptolemaiovův hrubý odhad cyklu precese. (Ve skutečnosti je to 71,6 let. Ptolemaiovský model také předpokládá, že apogea planet jsou pevně spojena se sférou stálic.) Denní zdánlivý pohyb Slunce se zde nepojednává, protože ten v daném modelu patří k pohybu celé sféry kolem Země. Václav Faber to rozumně připomíná a současně upozorňuje, že v případě Měsíce se směr k apogeu mění, protože se posouvá také výstupní uzel (v rytmu přibližně 19 let).

Měsíc a planety (v našem významu slova) se pohybují složitěji než Slunce, totiž po ekvantu, deferentu a epicyklu. Ekvant je kružnice v rovině ekliptiky, soustředná se Zemí. Deferent je excentrická kružnice, která je mírně nakloněná vůči rovině ekliptiky. (V kombinaci s ekvantom tedy emuluje excentricitu dráhy a hlavně její sklon k rovině ekliptiky.) To platí pro všechny planety, v případě Měsíce mají průsečíky deferentu s ekvantom svá jména, ten „horní“ se nazývá „Drak“ (tzv. dračí uzel, nikoli souhvězdí Draka), „dolní“ je „ocas Draka“.

Následuje dost odbytý výklad pohybu planet, tedy planet v našem smyslu slova. Epicykl je malá kružnice, po jejímž obvodu se pohybují tělesa planety, zatímco střed epicyklu se pohybuje po obvodu deferentu. Tím je vysvětlen např. retrográdní pohyb (vnějších) planet v okolí opozice. S pohybem vnitřních planet si moc starostí nedělá.

Zatmění Měsíce vykládá učebnice přesně (IV.4). Nastávají, když úplněk připadne do místa uzlů lunární dráhy, tedy když je Měsíc současně v rovině ekliptiky. Vysvětlí okolnosti částečného a úplného zatmění, bohužel nevyloží zatmění polostínové, přestože to bylo v možnostech nejen antické, ale i středověké astronomie. Podobně rozumný je i výklad zatmění Slunce (IV.5). Pro povahu celého textu je příznačné, že výklad zatmění je uzavřen citátem:

„Vergilius velmi krásně ve zkratce odhalil podstatu obou zatmění, když říká:

„o různých zatmění Slunce i o velkých zápasech Luny“.

**Učitel vysvětluje žákovi „arabské“ číslice, Sacroboscův Algorismos, rukopis z roku 1400.
Kredit: Phrood~commonswiki, [Wikimedia Commons](#).**

O autorech

Iohannes (alias Johannes) de Sacrobosco, známý také jako John of Holywood, žil v letech 1195 (nebo 1200) až 1256 (nebo 1244). Nejspíš studoval v Oxfordu a pak přednášel astronomii v Paříži. Je známý i jako opožděný popularizátor pozičního dekadického zápisu čísel pomocí „arabských“ cifer. Tyto původně hindské (indické) cifry a způsob zápisu čísel s nimi převzal arabským prostřednictvím už kolem roku 1000 polyhistor Gerbert z Aurillacu, známý jako papež Silvestr II, významná postava tzv. otonské renesance v raném středověku.

Petr Hadrava. Kredit: Stanislava Kyselová, AV ČR via [Wikimedia Commons](#).

Václav Faber (alias Fabri, 1455-1518) z Budějovic byl astronom a polyhistor, učitel na univerzitě v Lipsku. Ač sdílel ještě středověký popis kosmu, tak přece jenom nezapře mnohem větší rozhled a pečlivější práci. V řadě míst komentáře spíše trpně parafrázuje autoritativní učebnici, občas však přidá řádově přesnější a bohatší údaje.

Alena Hadravová je klasická filoložka, která se dlouhodobě zabývá především latinskými astronomickými texty z dob on antiky po renesanci.

Petr Hadrava je astrofyzik. Krom moderněji znějících disciplin se zabývá proměřováním dvojhvězd, což je obor nesmírně tradiční a náročný na trpělivost, avšak díky ondřejovskému dvoumetru a dalším výtvarným stále velice plodný. Vedle toho spolupracuje na řadě problémů z dějin astronomie, kterých je znalcem. To je u nás přinejmenším od dob Zdeňka Horského určitá tradice.

Literatura

A. Hadravová, P. Hadrava: *Sféra Iohanna de Sacrobosco – středověká učebnice základů astronomie*. Praha: Akropolis 2019.

[Oslavná stránka AV ČR](#), na které je i krátké video představující Alenu a Petra Hadravovy.

[Petr Hadrava, články](#) na webu www.astro.cz.

Některé starší knihy z dílny Aleny a Petra Hadravových:

Tycho Brahe: *Přístroje obnovené astronomie*, překlad, komentář a ed. Alena a Petr Hadravovi. Praha: KLP-Koniasch Latin Press 1996-2000.

Křišťan z Prachatic: *Stavba a Užití astrolábu*. Praha: Filosofia 2001.

Astronomie ve středověké vzdělanosti. Praha : Výzkumné centrum pro dějiny vědy a Astronomický ústav AV ČR 2003.

Johannes Kepler: *Sen neboli měsíční astronomie*. Praha: Paseka a Národní technické muzeum 2004.

P. Hadrava: *Evropská jižní observatoř a česká astronomie*. Praha: Academia 2006.

Knih dvacatera umění mistra Pavla Žídka – část přírodovědná. Překlad a ed. A. Hadravová. Praha: Academia 2008.

Sphaera octava, Mýty a věda o hvězdách I-IV. I. Pseudo-Hyginus: *Báje*. II. Gaius Iulius Hyginus: *O astronomii*. III. *Středověká pojednání o souhvězdích. Traktát o uspořádání stálic na nebi...* IV. *Katalogy hvězd a přemyslovský nebeský glóbus*. Praha: Artefactum – Academia 2013.

Galileo Galilei: *Hvězdný posel*. Johannes Kepler: *Rozprava s hvězdným poslem*. Příbram: Pistorius & Olšanská, 2016.

A. Hadravová, P. Hadrava, Kristen Lippincott: *The Stars in the Classical and Medieval Traditions*. Praha: Scriptorium 2019.

Giordano Bruno: *Dialogy*, překlad J. B. Kozák, předmluva Alena a Petr Hadravovi. Praha: Academia 2008.

Autor: [Zdeněk Kratochvíl](#)

Datum: 14.01.2020

.....

Poučení z diskuze

V diskuzi k článku [Sféra – středověká učebnice astronomie latinsky a česky](#) jsem očekával témata středověké astronomie; pokud něco jiného, tak její srovnávání s antickou nebo naopak renesanční. Navíc mě zaskočila řada tvrzení zastánců geocentrismu, včetně absurdit: *Vzhledem k tomu, že všeobecná teorie relativity postulují ekvivalenci všech souřadnicových soustav (také neinerciálních), je spor geocentrismus vs. heliocentrismus dávno zbytečný. Souřadnicová soustava spojená se Zemí, kolem níž obíhá zbytek vesmíru, je fyzikálně platným modelem. I aberace světla je v OTR vysvětlitelná vplyvem rotujícího okolního vesmíru... Takže oni měli nakonec pravdu, ti co tvrdili, že vše se točí kolem Země... Žádná renesance geocentrismu není potřeba, protože geocentrismus nikdy nezanikl...* Bohužel na to jsem alergický, což mě vedlo k neuváženým reakcím, takže jsem vypadal jako *oběť školního systému*. V daných kontextech mi špatně naskakovalo i to málo, co z teorie relativity znám. Diskuze se zvrtila neblahým směrem, za což se omlouvám. Antický a středověký geocentrismus totiž není o tom, že řadu jevů, dokonce i astronomických, můžeme popisovat v rozličných geocentrických souřadnicích, nýbrž o tom, že Zemi považuje za nehybný a privilegovaný střed veškerenstva. Důsledným zastáncům geocentrismu doporučuji závěr článku [Překvapivý obrat ve výzkumu temné hmoty](#).

Přece můžu i z nepodařené diskuze vyvodit vstřícné ponaučení. Když se rozhodnu reagovat na polemiku, tak mám psát klidně a věčně. To předpokládá vymanění z původního kontextu tématu i z podsouvaných kontextů, přeladění na nějaký nový smysluplný kontext. Jinak plodím hlouposti, navíc odradím rozumné lidi. Diskuze, včetně velice kritické, je moc užitečná. Kvůli tomu je ovšem nutné, aby se obě strany snažily respektovat téma a taky realnost navrhovaných výkladů. Většina tíhy tohoto nároku je samozřejmě na autorovi článku, protože ten si začal.

Autor: [Zdeněk Kratochvíl](#)

Datum: 10.06.2020

Co kolem čeho obíhá „opravdu“ a snad i „skutečně“ **autor Zdeněk Kratochvíl**
https://www.osel.cz/11216-co-kolem-ceho-obiha-opravdu-a-snad-i-skutecne.html#poradna_kotva

Diskuze:

Prostoročas

Houmer Houmer,2020-06-12 08:15:06

Jsem jediný koho rozčiluje tupé doslovné překládání výrazu "prostoročas" (spacetime)?

Český jazyk má přece krásné slovo "časoprostor" ... proč si stále někdo myslí, že když něco přeloží doslovně tak bude vypadat chytřejší než ostatní? Myslel jsem že to je novinářská praxe .. ale bohužel se to stává normální i v odborných kruzích ... jsi odborník, říkej "prostoročas" aby jsi se odlišil od těch blbečků co čtou sci-fi a říkají hloupé "časoprostor" ... čeština pláče a já s ní.

[Odpovědět](#)

.....
Re: Prostorčas

Pavel Brož, 2020-06-12 11:04:38

No, pane Houmer, ono se to tak opravdu učí, když jsem na přednášce z OTR použil slovo časoprostor vyčtené z českých sci-fi, můj přednášející poskočil jako by ho uštknul had. A to ještě buďte rád, že jsem nikde nepoužil třeba slovo impulsmoment, to je pro změnu frekventované v přednáškách kvantové teorie. Nicméně abyste neplakal monotematicky, zkuste si prosím otevřít nějaký biologický článek na oslu, nejlépe kde se budou popisovat různé mikrobiologické procesy atd., **plakejte prosím zase chvíli tam.** Brož jemně nakopnul pana Houmera do prdele

[Odpovědět](#)

.....
k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-11 22:17:53

Dlužno podotknout, že zatímco mnohá řešení OTR se na dobré úrovni shodují s pozorováním a měřením, se standardním kosmologickým modelem a tedy i FLWR metrikou to tak zdaleka není. V tomto případě jde tedy spíš jen o ideu.

Proti této ideji, kromě jiného, mluví právě údajné nezachování energie, které obsahuje. Všechna zatím existující měření, včetně oblasti kvantové mechaniky, jednoznačně dokládají platnost této symetrie. **Energie se dle dostupných pozorování zachovává vždy a kdekoliv.** Ovšem vždy jen ve vybrané lokalitě Jsoucna, čili lokalitě čp ! Vybereme-.i „nevhodnou lokalitu“, pak zákon zachování platit nemusí. A ovšem také závisí ten zákon zachování na čase, resp. na „stop-čase“ který vybereme nebo zvolíme. - Samozřejmě, pokud bereme v úvahu všechny zúčastněné objekty a interakce.

[Odpovědět](#)

.....
Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-11 22:54:24

A jak Vám do těch experimentálně dostupných pozorování, která do jednoho potvrzují zachování energie, zapadá současná energie fotonů reliktního záření? Máte nějaký mechanismus, **který během expanze** Mám. Vy máte pro expanzi časoprostoru Hubbla, lineární přímku, já mám pro expanzi vesmíru ideu „rozbalování“ dimenzí čp jinou křivkou nežli je prudká Guthova inflace a za ní normální zpomalování expanze a pak „někdy“ zase zrychlování expanze vesmíru prodlouží tu vlnovou délku reliktního záření, tudíž zmenší energii reliktních fotonů, třeba tím, že ji předá něčemu jinému? Kdy, jak a čemu? **$E \cdot \lambda = h \cdot c$** . , O co jde panu Brožovi ? A jaký máte pane Broži Vy mechanismus pro zmenšování energie u záření, které prodlužuje vlnovou délku, ovšem jen proto, že to záření neletí po přímce http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_305.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg

Mimochodem, v obecném **reálném** prostoročase se v OTR energie opravdu nezachovává. (fyzikům **na papíře se zachovává** , v reálu je to jinak) : **střídání symetrií s asymetriemi**, čili v celém vesmíru lze vidět soubory miliard libovolných lokalit tak, že se „v nich“ proměňují zákony zachování, čili v každém „stop-čase“ je ten soubor jiný. ..., v čase ať už pomalu nebo rychle, a ať už v jakýchkoliv časových intervalech Je to prostě **matematická vlastnost** té teorie. O.K. Matematika prezentuje $1 = 1$, tedy zákon rovnosti. Vesmír prezentuje „v každém bodě i v každém „stop-čase“ nekonečnou plejádu lokálních stavů rovností i nerovností, tedy „horká brambor“ tedy střídání symetrií s asymetriemi..., proto je vesmír dynamický „kdekoliv a kdykoliv a v jakékoliv lokalitě. Zopakují Brože : zákon zachování je jen

matematická vlastnost OTR pro vybranou lokalitu. Můžete samozřejmě navrhnout alternativní teorii, ve které se energie za všech okolností zachovává. Rozhodně je dobré navrhovat to, co spíše ve Vesmíru je než to, co ve Vesmíru není. Fyzikové rádi navrhuji teorie = hypotézy = sici-fi, které ve vesmíru nejsou a nikdy nebudou...., ale proto že jsou titulováni uráží jiné myslící lidi, s neobvyklými názory a tak častují jejich nálady jako gigantické fantasmagorie... viz HDV Spousta takových alternativ už ve skutečnosti byla navržena, mnohé z nich už byly experimentálně vyvráceny, hodně jich ale zůstává. Např. HDV Nicméně kromě těchto energií zachovávajících alternativ byly navrženy i mnohé jiné alternativy OTR, které stejně jako OTR energii obecně nezachovávají. **Prostě to zachování energie není dogma**, všechna propagovaná „zachování“ (rovnice) nejsou dogma a proto nemusí být k smíru a nechutnému posměchu můj výklad : „střídání symetrií s asymetriemi“ (nerovnice , horký brambor , http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_082.jpg) v poslušnosti geneze Vesmíru teoretici oceňují i jiné vlastnosti teorie. Např. to, jestli na rozdíl od OTR umí obsáhnout i inflační fázi rozpínání v počáteční etapě velkého třesku, „rozbalovávání“ to umí http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_232.jpg nebo jestli třeba umí nabídnout přirozené vysvětlení pro temnou energii či temnou hmotu, atd.. Napsal jsem to vysvětlení, ale von to nikdo nečte (kromě těch „pliváčů“) Nezachování energie v důsledku rozpínání vesmíru je tak zanedbatelně malé, že toto nikoho z odborníků zabývajících se těmito teoriemi zase tak moc netrápí. A to je špatně. Příмка není parabola. Je to švind na principu. Zaokrouhlovat mohu, ale musím si toho být sále vědom, že http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_019.doc
Odpověď

.....
Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-12 08:11:20

Když to vezmu postupně -

Ten "mechanismus", na který se ptáte, máme k dispozici od roku 1905. Relativistický Dopplerův jev. Ve standardním kosmologickém modelu je bez přesvědčivých důvodů vyloučen. (Důvody jsou jen spekulativní.) **Relativistický Dopplerův jev** popisuje změnu vlnové délky, která nastane, pokud se zdroj a příjemce elektromagnetického vlnění vůči sobě vzájemně pohybují. Na rozdíl od klasického Dopplerova jevu jsou započteny efekty dilatace času podle speciální teorie relativity.

Pokud jde o OTR - jedním z jejích základních "cihel" je právě zákon zachování energie. Jen jej nelze z OTR zpětně odvodit. ?? To je ale věc úplně jiná.

Inflační fáze rozpínání - tady je potřeba se vrátit trochu do minulosti. (do zákona zachování energie a rovnic OTR) ano, navržena, nikoliv vypořádána z astrofyzikálních faktů. OTR prostě snese každé navrzení které pozorováno experimentálně nebylo. Pro stejnou šanci může být navrženo i „rozbalovávání“ čp, i to se vejde do OTR) Tedy místo toho, aby rozpor teorie s pozorováním vedl k vyvrácení teorie (viz Karl Popper), našla se berlička, která umožnila teorii zachovat. **Ano, tak, rozpory se řeší berličkami.**

Bohužel se ukázalo, že klasický inflační scénář není možný, tak se hledalo dál. Objevila se tzv. "chaotická inflace", ale ta, jak se ukazuje, také není uspokojivá ("bubliny" se moc nespojují). No hledme. Už tři návrhy a zatím ani jeden nesedí...; proč nevyzkoumat můj návrh zda sedí, návrh na „rozbalovávání“ (ze všech možných lokalit vesmíru) a s o u b ě ž n ě s n ě m „sbalovávání“ ve všech možných lokalitách vesmíru. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_085.pdf

K inflační fázi ještě jedna věc - **netušíme**, proč by měla vzniknout (ale Brož to ví, ten je vysokomatekatický expert, ten pro teorie v matematice žádný reál-vesmír nepotřebuje) a

především není jasné, proč, když už vznikla, by měla skončit. Samozřejmě -jako na vše - existují i zde různé, **bohužel také ryze spekulativní hypotézy**. O.K. Ovšem, měl by nám Brož vytrdit ty hypotézy, které neobsahují matematiku. Pak u těch, co zbudou, a mají matematiku, by měl tento vysokomatematický učenec ukázat v čem je každá spekulativní. (Zopakuj doktrínu Brože : Všechno co neobsahuje matematiku, jsou bláboly, a...a bláboly jsou to proto, podle Brože, že co neobsahuje matematiku, není fyzika, jak řekl. A co není fyzika, nemusí to číst a tím pádem předem ví, i bez přečtení, že to jsou bláboly.)

Odpověď

Já : Přečetl jsem si Váš názor 3x , s úmyslem vyštourat nějakou námitku, ale nenašel jsem. Souhlasím s Vámi. Inflační fáze – Guthova byl návrh na (vy)řešení, tedy něco jako bulharská konstanta a takových může být více, druhů, tedy více takových nápadů na (vy)řešení. Můj nápad je, že se vesmír, respektive čp-dimenze „rozbalují“ viz http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg , ale také i nápad na „souběh“ rozbalování i sbalování dimenzí čp, viz . http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_085.pdf . Souhlasím i s názorem k relativistickému Doppleru,.. i k „chaotické inflaci“, i k tomu názoru, že jsou a budou stále padat spekulativní hypotézy, a to i „ryze“ spekulativní i „bohužel“ spekulativní (jak říkáte)....do chvíle kdy jedna z nich spekulativní přestane být, tj. potvrdí se soulad s pozorováním.

.....
Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož,2020-06-12 11:27:16

Co se týče toho zachování energie v OTR, on v ní stále lokálně platí. O.K. OTR je budována jako lokálně platná STR. No..., to mi nějak nesedí, to je hodně matoucí (((Teorie se nazývá speciální, protože popisuje pouze zvláštní případ Einsteinova principu relativity, kdy vliv gravitace lze zanedbat. O deset let později Einstein publikoval obecnou teorii relativity, která zahrnuje i gravitaci.))) Parabola je také „budována“ jako „lepení rovných-přímých-nekřivých úseček“ k sobě. Dtto přímka, přímka je také „budována“ lepením malých úseků z paraboly a máme pak přímku... Něco podobného, jako tady na Zemi děláme dvourozměrné lokální mapy, ve kterých můžeme vzdálenosti mezi dvěma body počítat podle Pythagorovy věty z rodilů jejich vodorovných a svislých souřadnic. Pro praktické použití, dobrý, chyba zanedbatelná. Ale principiálně nelze tvrdit, že malé infinitezimální úsečky řazené k sobě dají jednu přímku a podruhé i tu parabolu... Nic takového samozřejmě nemůžeme udělat globálně pro zelou zeměkouli, ale **lokálně to funguje výborně** lokálně je každý voják generálem, respektive generál je složen z „lokálních vojáků“...a také se to v praxi používá. OTR je na tom ve vztahu k STR úplně stejně. Lokálně platí STR, a to s tím větší přesností, čím menší okolí popisujeme. (*) **Proto lokálně platí i zákon zachování energie, protože v STR platí**. Globálně, např. v kosmologickém měřítku, STR už neplatí. A jak jste na to přišel ? Proč si myslíte, že v globálním měřítku STR neplatí ? (**). Tady je potřeba silné myšlení. Více jsem k tomu napsal v odpovědi panu Pořízkovi níže.

Tím relativistickým Dopplerovým jevem to rozpínání vesmíru a v jeho důsledku i prodlužování vlnových délek reliktního záření nevysvětlíte. Dopplerův jev pouze říká, že když se zdroj záření vzdaluje, je vlnová délka toho vzdálení delší. **A je-li Lambda delší, má záření menší energii** Dopplerův jev neříká naprosto vůbec nic o tom, **proč** se ten zdroj vzdaluje tím víc, čím je dále. O.K. Doppler to neříká, ale říká to STR, která ukazuje na to (a dokazuje to) , že soustava emitenta-pozorovaného tělesa, se od soustavy „domácího pozorovatele“, pootáčí při zvyšující se „véé“ rychlosti emitenta záření. To přesně říká a popisuje STR, že se vzájemně pootáčí soustavy Pozorovatele (pasovaného do klidu) a tělesa

jehož rychlost „v“ se blíží „c“. Čili vesmír se nerozpíná, ale se rozbaluje.

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg ; Přitom tato vlastnost platí i ve vesmíru, který by se nerozpínal zrychleně, platí i v původním zpomaleně se rozpínajícím Friedmanově vesmíru - čím je něco dále, tím rychleji se to vzdaluje.

Takže prakticky - mějme Friedmanův zpomaleně se rozpínající vesmír, po vzniku reliktního záření mělo toto vlnovou délku cca tisíckrát kratší než dnes, **jistě, každým pootočením soustavy RZ se jeho vlnová délka natahuje-rozbaluje...** tedy fotony reliktního záření měly energii tisíckrát větší než dnes. Předpokládejme pro jednoduchost, že vesmír byl uzavřený, takže měl konečný objem, čemuž odpovídala i konečná energie těch fotonů reliktního záření. Takže součet energie fotonů reliktního záření je v tomto případě konečný - jenže se za posledních cca 13 miliard let cca tisíckrát zmenšil. Můžete mi prosím Vás vysvětlit, kde se ta energie předala, když se podle Vás měla zachovávat? Připomínám, že reliktní fotony spolu nevzájem neinteragují a v tom obrovském prostoru pouze zanedbatelný zlomek z nich byl pohlcen hmotou, drtivá většina z nich stále volně pluje prostorem.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-12 13:58:21

K prvnímu odstavci - Ano, OTR je lokálně ekvivalentní s STR. To ale nemá s diskutovaným tématem, tedy se zachováním energie a červenáním fotonů vzdálených objektů nic společného.

Dále - STR platí vždy a všude. **Pozor, pane Ouběch... Brož prohlásil, že se ve VŠEM mýlíte a navíc, že STR v globálním měřítku neplatí** V křivém časoprostoru mohou efekty zakřivení převyšovat efekty STR, ale vždy musíme počítat oba efekty (viz. např. GPS). Netuším, jaká úvaha vede k přesvědčení, že STR v kosmologickém měřítku neplatí, tedy lze ji "vygumovat". Nemyslím, že by se toto tvrzení opíralo o racionální základ.

Druhý odstavec - Ano, relativistickým Dopplerovým jevem se nevysvětlí rozpínání vesmíru. Z jednoho důvodu. Není to příčina, ale důsledek.

Stejně tak se expanze vesmíru nevysvětlí hypotetickým tzv. kosmologickým červeným posuvem.

Ve větách se těžko dohledává přesnost matematického vyjádření - ale pokud jste slovy "....proč se ten zdroj vzdaluje tím víc, čím je dále." měl na mysli přímou úměru s konstantou úměrnosti (pro tento výklad mluví i vaše v odstavci závěrečná slova " ...čím je něco dále, tím rychleji se to vzdaluje."), tak tu ze všech možných modelů splňuje jen model de Sitterův. A ten neodpovídá standardnímu modelu.

Pro zpomalenou expanzi je tato úměra jiná, než pro expanzi zrychlenou. A úplně jiná je pak ve FLWR metrice.

Třetí odstavec - Energie fotonů (ev. její součet) je dnes nižší v důsledku prodloužení vlnových délek reliktního záření. Debatujeme o tom, proč se vlnové délky prodlužují.

Relativistický Dopplerův jev nabízí odpověď.

Kdybychom přeci jen chtěli zůstat na poli energie, stačí si vzpomenout na relativistický vztah pro energii. U vysokých (vzájemných) rychlostí hraje stěžejní roli hybnost. A vše se (na velkých měřítkách) rozpíná vůči všemu.

[Odpověď](#)

.....

Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-12 17:47:35

P.S.: Když to shrnu, pokud do systému zahrneme i křivost, energie se zachovává. A to i v případě, že se křivost dynamicky mění v čase.

Typickým příkladem je zmíněný systém dvou kolem sebe rotujících neutronových hvězd. Celková energie vyzářených gravitačních vln + celková energie rotujícího systému neutronových hvězd je konstantní.

Kdyby tomu tak nebylo, nedokázali bychom na tomto systému ověřit platnost OTR. Ale to právě děláme.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-13 00:15:24

Pane Ouběchu, větu „Dopplerův jev neříká naprosto vůbec nic o tom, proč se ten zdroj vzdaluje tím víc, čím je dále“ jsem myslel přesně tak, jak jsem ji napsal, neplyne z ní nic o přímé úměrnosti mezi rychlostí vzdalování a vzdáleností. Prostě v obecném rozpínajícím se vesmíru, bez ohledu na to, jestli se rozpíná zrychleně nebo zpomaleně nebo zrovna rovnoměrně (což je ale jen přechodný stav mezi zpomalenou a zrychlenou částí expanze u určitých typů vesmírů) platí, že čím je objekt dále, tím větší je rychlost jeho kosmologického se vzdalování od nás. Výraz „tím víc, čím dále“ odpovídá jakékoliv rostoucí funkci, neimplikuje lineární závislost.

Co se týče toho sčítání efektů STR a OTR u GPS, tak tam pracujeme v rámci lineární aproximace OTR. V linearizované OTR pracujeme de facto v rovinném Minkowského prostoročasu, kdy veškeré odchylky od rovinné geometrie můžeme interpretovat klasicky, tj. v pojmech Newtonovského gravitačního potenciálu. Toto lze dělat bez jakýchkoliv problémů právě díky tomu, že ty odchylky od Minkowského geometrie jsou velice malé, totéž nelze udělat např. u globálního řešení pro celý rozpínající se vesmír, a nelze to udělat ani v případech obecných prostoročasu, ve kterých jsou křivosti velké a navíc se mění s časem.

Jak už jsem dříve uvedl, OTR je vybudována jako lokální STR. STR platí v kterémkoliv bodu vesmíru, ale vždy jen v nějaké rozumné vzdálenosti od toho bodu. Přiblížím to na následující ilustraci: na Zemi můžeme lokálně používat dvourozměrné mapy, ve kterých předpokládáme platnost Pythagorovy věty. To lze s rozumnou přesností vždy jen v dostatečně blízkém okolí bodu, ve kterém se ta mapová rovina dotýká té sféry (ta mapová rovina nemusí být tečná, může být i sečná, a nemusí to být nutně rovina, ale může to být i válcová či kuželová plocha, ale od těchto detailů nyní odhlédneme, nejsou zde podstatné). Je dávno známá věc, že kulová sféra nejde bez zkreslení zobrazit do roviny či jakékoliv dvourozměrné plochy s Euklidovskou geometrií, nicméně lokálně je to zkreslení malé, a proto můžeme běžně používat dvourozměrné mapy. Mějme jednu takovou rovinu tečnou v severním pólu, když uděláme kolmé projekce bodů z okolí pólu na tuto rovinu, získáme pro okolí toho pólu celkem přesnou mapu. Nicméně to zkreslení bude čím dál větší, čím budou ty zobrazované objekty dále od pólu. K úplnému selhání dojde u projekcí bodů v okolí rovníku – body na stejném poledníku budou na mapě mnohem blíže, než ve skutečnosti, přímo na rovníku pak nastane (odstranitelná) singularita, kdy poměr skutečných vzdáleností velmi blízkých bodů na tomtéž poledníku a jejich vzdálenosti na mapě jde k nekonečnu. Jde pouze o singularitu zdánlivou, nikoliv skutečnou, o čemž se lze snadno přesvědčit změnou mapy, tedy té projekční roviny – jakmile zvolíme nějakou jinou tečnou rovinu optimálně v blízkosti zobrazovaného bodu, singularita zmizí. Mimochodem, podobný typ zdánlivé, tj. odstranitelné singularity vzniká na horizontu černých děr.

Nyní k té globální platnosti STR. Pokud vezmeme ať už de Sitterův vesmír, nebo FLWR vesmír nebo jakýkoliv jiný typ nekonečného rozpínajícího se vesmíru (je jedno jestli s nulovou či nenulovou kosmologickou konstantou, jinými slovy je úplně jedno, jestli s temnou energií nebo bez ní), tak v určité konečné vzdálenosti od Země narazíte na hranici, na níž se objekty od nás kosmologicky vzdalují rychlostí světla, a za touto hranicí dokonce rychlostí nadsvětelnou. A teď mi vysvětlete, jak toto chcete skloubit s globální platností STR, která světelné rychlosti pro objekty s nenulovou klidovou hmotou striktně nepřipouští, a ve které dokonce pro nadsvětelné rychlosti nastávají časové paradoxy?

V OTR je řešení velice jednoduché – STR je platná jenom lokálně (podobně jako na Zemi používáme rovinné mapy jenom lokálně), i když to slovo lokálně nyní znamená velice široké okolí – STR lze s dostatečnou přesností používat až do vzdáleností několika stovek miliónů světelných let. Pokud se jí pokoušíme použít i na škálách miliard světelných let, přesnost začíná rapidně klesat, na těchto vzdálenostech už je vliv rozpínajícího se vesmíru dost podstatný. Pokud bychom chtěli teoreticky popisovat i děje v takové vzdálenosti, kde se od nás objekty kosmologicky vzdalují světelnou rychlostí, tak s použitím naší „pozemské“ lokální mapy bychom pro popis až natolik vzdálených dějů pomocí STR dostávali nesmysly (podobně, jako když bychom chtěli zobrazovat body na rovníku s pomocí mapy tečné na pólu). V rámci tamní vzdálené lokální mapy ale STR platí naprosto precizně, žádné singularity plynoucí z toho, že se tak vzdálené objekty vůči nám pohybují světelnou rychlostí, v rámci tamní mapy vůbec nenastanou (podobně jako singularity pro zobrazení rovníkových objektů mapou na pólu zmizí po přesunu mapy do okolí těch rovníkových bodů). Samozřejmě ale také vůbec nemusíme používat „rovinné STR mapy“, tj. popisovat objekty s pomocí přibližných Minkowského souřadnic, ale můžeme použít globální souřadnice (podobně, jako na Zemi můžeme místo dvourozměrných rovinných map použít zobrazení na kulové ploše, např. s použitím poledníků a rovnoběžek). Zaplatíme za to pouze tím, že ty globální souřadnice už nebudou Euklidovské (přesněji pseudoeuklidovské kvůli signatuře časové souřadnice), protože globální prostoročas není Minkowského plochý prostoročas.

Takže ačkoliv v každém nekonečném rozpínajícím se vesmíru existuje hranice, kde STR už globálně neplatí, OTR s tím problémem nemá, protože STR v ní platí lokálně, nikoliv globálně.

Ad Vaše věty „Kdybychom přeci jen chtěli zůstat na poli energie, stačí si vzpomenout na relativistický vztah pro energii. U vysokých (vzájemných) rychlostí hraje stěžejní roli hybnost. A vše se (na velkých měřítkách) rozpíná vůči všemu“. Ale tím stále zůstáváme u toho, že ta energie reliktních fotonů klesá, tudíž se nezachovává. Právě to, že se vše rozpíná vůči všemu, tak přesně to způsobuje zvětšování všech de Broglieových vlnových délek, tedy nejen vlnových délek částic s nulovou klidovou hmotou, jako jsou fotony. Všechny hybnosti všech volných částic v důsledku rozpínání vesmíru klesají. A v důsledku toho klesají i jejich energie. Jenže zatímco u částic s nenulovou klidovou hmotností nemůžeme s energií klesat pod klidovou energii, u částic jako jsou fotony bude pokles jejich energie s rozpínáním vesmíru probíhat stále.

Co se týče Vašich vět „Celková energie vyzařených gravitačních vln + celková energie rotujícího systému neutronových hvězd je konstantní. Kdyby tomu tak nebylo, nedokázali bychom na tomto systému ověřit platnost OTR. Ale to právě děláme“, tak my opravdu neověřujeme platnost OTR tak, že bychom měřili energii vyzařovaných gravitačních vln a porovnávali ji s poklesem energie rotujících černých děr či neutronových hvězd. To, co děláme, je že měříme zkracující se periodu oběžné doby např. u binárního Hulse-Taylorova

pulsaru a podobných objektů, viz

https://en.wikipedia.org/wiki/Hulse%E2%80%93Taylor_binary . Toto umíme velice přesně, přitom ale u těchto měření nechytáme žádné gravitační vlny, pouze registrujeme pokles rotační energie toho systému díky měřenému poklesu oběžné doby. To, že se tato energie transformuje do energie gravitačních vln, platí v tomto případě velice dobře, není s tím problém, protože v daném případě se ten prostoročas nemění až tak divoce a ve velice dobrém přiblížení můžeme předpokládat asymptoticky plochý okolní prostoročas. V obecném prostoročase tyto podmínky splněny nejsou. Můžeme sice vždycky zkonstruovat veličiny typu různé pseudotenzory energie-hybnosti gravitačního pole, do kterých vždycky přesuneme část energie, která se v obecném prostoročase nezachovává, motivováni snahou vytvořit veličinu pro celkový zachovávající se součet energie studovaného systému plus gravitační energie, jenže tyto pseudotenzory nejdou definovat jednoznačně – existuje jich celá řada, např. Landau-Lifšicův, Einsteinův a mnohé další. Každý z nich má své dílčí nedostatky, a pro každý z nich je energie gravitačního pole definována úplně jinak. Energie gravitačního pole má navíc jednu velice specifickou vlastnost, na rozdíl od energie jiných polí není lokalizovatelná – protože v OTR lze totiž gravitaci lokálně vždy vynulovat přechodem do volně padající soustavy, spolu s gravitací se tímto přechodem vynuluje i její energie. Různé konstrukce pseudotenzorů energie-hybnosti gravitačního pole jsou sice užitečné každá pro jiný speciální případ, kdy se s jejich pomocí dá dělat energetická bilance systému, nicméně žádná z těchto konstrukcí není použitelná univerzálně.

Z pohledu předpovědi dynamiky gravitujících systémů každopádně existence jednoznačně definované gravitační energie vůbec není nutná – to, co je důležité, je že systém umíme popsat pohybovými rovnicemi (Einsteinovy rovnice plus rovnice geodetik), a že tyto rovnice můžeme přinejmenším numericky řešit. Tato řešení pak můžeme porovnávat s pozorováním např. změn těch oběžných dob, jako u toho Hulse-Taylorova pulsaru. Zákon zachování celkové energie pro tato měření opravdu nepoužíváme.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-13 17:44:22

Pane Broži,

výpočty efektů křivosti (OTR) a STR nutné pro správnou synchronizaci času u GPS jde velmi snadno spočítat ze Schwarzschildova řešení OTR a dilatace času STR.

Jde o to, že Schwarzschildovo řešení lze použít pro jakkoliv velkou křivost časoprostoru.

Sčítání efektů OTR a STR tedy určitě není závislé na žádném linearizovaném řešení. Tyto efekty by se sčítaly (resp. v dané situaci odečítaly) i v těsném sousedství černé díry.

Samozřejmě, pro geometrii vesmíru jako celku Schw. řešení použít nelze.

Ke globální platnosti STR. Pokud existuje, žádný objekt se od sebe nevzdaluje rychleji, než c . Rovnice OTR samy o sobě nepopisují expandující vesmír. Proto do nich museli pánové Friedmann a Lemaitre dodatečně vložit tzv. expanzní funkci. Ta ale nemá žádné omezení, neobsahuje žádnou symetrii, je závislá jen na čase. A i ten čas je v tomto případě absolutní, newtonovský. V podstatě tento nedostatek je příčinou, proč v řešení vychází i možné rychlosti expanze bez jakéhokoli omezení.

Experimentálně zatím neumíme rozhodnout, jestli ve vesmíru existuje něco, co se od nás vzdaluje rychlostí vyšší, než c .

Pokud jde o energie, respektive vlnové délky: Prodloužení vlnových délek dopadajících fotonů je u Dopplerova jevu dáno rychlostí, jakou se detektor od zářiče pohybuje, u

relativistického Dopplerova jevu jde nejen o radiální rychlost, ale i o dilataci času. Energie samotných fotonů ve vakuu se nemění. (To, co jsem trochu neobratně popsal výše nebylo moc vypovídající a platí to pouze pro jeden speciální případ.)

Není žádný důvod, proč by to v expandujícím vesmíru mělo být jinak.

Obíhající neutronové hvězdy měříme, jak jste popsal. To ale nic nemění na faktu, že energie grav. vln, které systém vyzařuje přesně odpovídá úbytku energie/hmotnosti zmíněných neutronových hvězd. Tento úbytek je příčinou změny rychlosti (nebo periody) jejich vzájemné rotace. Zachování energie/hmotnosti platí i zde, ať už ho používáme nebo ne.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-14 00:30:56

Pane Ouběchu, bohužel i Vy nyní stejně jako před Vámi pan Nedbal odhalujete své neznalosti. Pokud, vážení, nelezete panu Brožovi do prdele, jemně a kultivovaně Vás kopne do prdele on ... protože on je samozřejmě chytřejší...obecné teorie relativity. Vezmu to v pořadí podle Vašich chybných tvrzení:

Ad sčítání či odčítání efektů STR a OTR při pohybu ve Schwarzschildově metrice. Efekty gravitační a speciálně relativistické dilatace se opravdu nesčítají, ta dilatace se vyjadřuje nelineární funkcí, ve které vystupují jak vzdálenost od středu symetrie Schwarzschildova řešení, tak rychlost pohybu. Příspěvky STR a OTR se sčítají pouze když použijeme lineární aproximaci, jinak žádné sčítání ani odčítání obou efektů nejde provést. Pouze v lineární aproximaci, když křivý prostoročas můžeme díky malosti těch odchylek interpretovat jako Minkowského prostoročas, a ty odchylky místo geometricky interpretovat jako silový vliv gravitačního pole, a pokud navíc jsou ty rychlosti ne až tak velké ve srovnání s rychlostí světla, tak teprve potom můžeme tu nelineární funkci určující tu dilataci nahradit její lineární aproximací, ve které se STR a OTR efekty sčítají či odčítají. Jinak ne. Hypoteticky bychom mohli efekty STR a OTR sčítat i v případě silných gravitačních polí, pokud by ta dilatační funkce byla součtem nějaké funkce polohy a nějaké funkce rychlosti, tak potom ano, potom bychom mohli tvrdit, že i v libovolně silném gravitačním poli lze efekty STR a OTR sčítat. Jenže ona ta dilatační funkce není součtem funkce polohy a funkce rychlosti, takže sčítání efektů STR a OTR jde pouze v lineární aproximaci.

Ad Vaše tvrzení, že rovnice OTR samy o sobě nepopisují expandující vesmír. Právě že popisují. Friedman ani Lemaitre žádnou expanzní funkci do řešení uměle nevkládali, ten expanzní faktor vyplyne z toho řešení Einsteinových rovnic, a jediné, co se při odvozování těch řešení předpokládá, je jejich izotropie a homogenita, a v případě Friedmanových řešení také nulovost kosmologické konstanty, zatímco Lemaitre zpracoval řešení obecnější, do kterých se hodnota kosmologické konstanty dá dosadit (a dosadí-li se nulová, Lemaitrova řešení přejdou v řešení Friedmana). Takže není to tak, že by pánové Friedman a Lemaitre svévolně vložili do rovnic OTR něco, co v nich nebylo. Tito pánové hledali taková řešení rovnic OTR, která popisují izotropní a homogenní vesmír, a získali řešení, které není statické, ale které se v průběhu času rozpíná či smršťuje v závislosti na střední hustotě hmoty ve vesmíru, a v případě obecnějšího Lemaitrova řešení také v závislosti na hodnotě kosmologické konstanty. Takže rovnice OTR ve skutečnosti samy o sobě expandující vesmír popisují, v protikladu k tomu, co tvrdíte Vy.

Dále z Vaší poznámky, že čas vystupující v tom řešení je absolutní Newtonovský, plyne, že naprosto nechápete, že prakticky žádný zakřivený prostoročas nedisponuje globální

Lorentzovskou symetrií, a to ani Schwarzschildův prostoročas, na který se jinde odkazujete. I ve Schwarzschildově prostoročase existuje význačná soustava – a to soustava statická – ve které to Schwarzschildovo řešení vypadá jinak, než v soustavách vůči té význačné se pohybujících. Právě v této soustavě, nikoliv v těch pohybujících, se Schwarzschildova metrika také běžně referuje, jsou to tzv. Schwarzschildovy souřadnice. Globální metrika je v této soustavě diagonální, sféricky symetrická, a nezávislá na čase. Pokud přejdete do pohybující se soustavy, už to neplatí. Takže ačkoliv je OTR postavena jako lokálně platná STR, což implikuje, že tvar rovnic OTR je lokálně invariantní vůči Lorentzově transformaci, tak rovnice OTR dávají i řešení, která postrádají globální Lorentzovu symetrii, a těmito řešeními jsou nejen Schwarzschildovo řešení nebo kosmologická řešení popisující rozpínající (nebo i smršťující) se vesmír, ale v podstatě všechna řešení OTR odpovídající křivým prostoročasům. V těchto řešeních figurují význačné soustavy, v nichž ta řešení lidově řečeno vypadají nejjednodušeji. To nijak nediskvalifikuje použití jakýchkoliv jiných soustav s jakýmikoliv jinými časovými souřadnicemi, pouze ta řešení už v těchto soustavách budou vypadat jinak.

Úplně obecně, OTR je teorií pracující na křivých prostoročasech, a v křivých prostoročasech globální Lorentzova symetrie neexistuje, realizuje se pouze lokálně – tak jako na Zemi používáme lokální dvourozměrné euklidovské mapy místo globu, tak v křivých prostoročasech používáme lokální čtyřrozměrné Minkowského mapy místo globálních křivočarých souřadnic. Rovnice OTR pro výpočet metriky prostoročasu umožňují získat řešení, které globálně vyhovuje STR, pouze v případě prázdného vesmíru bez hmoty (a jenom když současně položíme kosmologickou konstantu rovnu nule). Příslušným řešením je plochý Minkowského prostoročas, tedy nezakřivený prostoročas. Pouze v tomto speciálním případě platí STR globálně i v obecné relativitě.

Vaše tvrzení, že právě přítomnost tzv. absolutního času v řešení OTR je příčinou, proč vychází jakékoliv rychlosti expanze bez omezení, odhaluje to, že vůbec nechápete, že to, co expanduje, je prostor sám o sobě, a že tento proces je diametrálně odlišný od procesu typu exploze, kdy expandují hmotné objekty ve statickém prostoru. Hmotné objekty se nikdy nemůžou míjet rychlostí větší, než je rychlost světla, a to ani v OTR, ani v expandujícím vesmíru. Jenže tady je důležité to slovo míjet. Vzdálené objekty mohou být unášeny samotným rozpínajícím se prostorem a docilovat díky tomu nadsvětelnou vzájemnou rychlost, a k žádnému sporu nedojde, protože ten prostor, ve kterém se to děje, není statickým prostorem STR, ale dynamickým prostorem OTR. Můžeme si to ilustrovat na následující metafoře (upozorňuji ale, že jako každá metafora má své limity) – máme znakoplavky běžající po hladině přehradního jezera. Mají nějakou limitní rychlost svého pohybu vůči hladině, a tato rychlost určuje i maximální rychlost, jakou se můžou míjet nebo se od sebe vzdalovat, bez ohledu na to, jestli plavou zrovna u hráze nebo na opačném konci jezera. Náhle se přehradní hráz protrhne, a přehradní jezero se vylije do okolní krajiny. Rychlost vzdalování znakoplavek, které byly u hráze, vůči těm, co byly na opačném konci jezera, se náhle rapidně zvýší a mnohonásobně překročí maximální rychlost pohybu znakoplavek vůči hladině. Znamená to snad, že se znakoplavky naučily běžat po hladině mnohem rychleji? Samozřejmě že ne, ony se vůči hladině stále pohybují podlimitní rychlostí, pouze se náhle rapidně rozeplnula plocha té hladiny. A pouze o tom to je.

Co se týče těch prodlužujících se vlnových délek vlivem Dopplerova jevu – Dopplerův jev stále nevysvětluje pokles celkové energie toho reliktního záření. Reliktní záření je izotropní, takže ke každému reliktnímu fotonu najdeme nějaký jiný pohybující se opačným směrem. Máte-li dvojici protiběžných fotonů, tak Dopplerův jev může způsobit pouze to, že když se v

jeho důsledku vlnová délka jednoho z těch fotonů zvýší v důsledku toho, že se pohybujeme ve směru jeho pohybu, tak se vlnová délka toho druhého fotonu pohybujícího se v opačném směru naopak zvýší. Jenže toto u reliktních fotonů v expandujícím vesmíru nenastává, zvyšuje se vlnová délka obou vzájemně protiběžných fotonů. To nemůžete vysvětlit Dopplerovsky, tj. že se pohybujete ve směru fotonu, protože byste se tím pohyboval o to rychleji vůči tomu protiběžnému. Toto lze ve skutečnosti vysvětlit opět a pouze tím rozpínáním prostoru. Ne Dopplerovským jevem.

Dále píšete: „Prodloužení vlnových délek dopadajících fotonů je u Dopplerova jevu dáno rychlostí, jakou se detektor od zářiče pohybuje, u relativistického Dopplerova jevu jde nejen o radiální rychlost, ale i o dilataci času. Energie samotných fotonů ve vakuu se nemění. ... Není žádný důvod, proč by to v expandujícím vesmíru mělo být jinak“. Právě že v expandujícím vesmíru to jinak je. Neměnnost vlnové délky elektromagnetického záření ve vakuu dostaneme v STR z řešení Maxwellových rovnic. Pokud ale řešíme tytéž Maxwellovy rovnice v OTR v rozpínajícím se prostoru, vyjde nám, že se vlnová délka toho elektromagnetického záření zvětšuje stejným faktorem, jakým se rozpíná ten prostor. Jak prosté. Člověk pouze musí znát, jak je ta teorie opravdu postavená, konkrétně že tam máme Einsteinovy rovnice určující metriku prostoročasu (tyto rovnice v STR absentují, protože se tam pracuje s plochým Minkowského prostoročase, tj. metrika se v STR nevypočítává z rovnic, ale postuluje se jako metrika Minkowského prostoročasu), a dále že tam máme rovnice určující dynamiku polí v tom prostoročase, např. Maxwellovy rovnice pro pole elektromagnetické, a dále rovnice určující pohyb částic v příslušných negravitačních polích v tom odpovídajícím prostoročase. Chceme-li v OTR řešit dynamiku jakéhokoli systému, nevystačíme si s dogmaty typu „Energie samotných fotonů ve vakuu se nemění. Není žádný důvod, proč by to v expandujícím vesmíru mělo být jinak“, **pokud expanze vesmíru není svou podstatou „rozbalováním křivosti čp“** která jenom prozrazují, že jejich autor tu teorii naprosto nezná, ale musíme vzít ty rovnice a podívat se, co z nich opravdu plyne. Usuzování na dynamiku systémů s použitím dogmat namísto řešení rovnic té teorie je ve výsledku totéž, jako když v příspěvku pana Tichánka výše lidé v Kloboukách na základě svých dogmat argumentovali proti heliocentrismu, aniž znali ani relevantní data, ani fyzikální zákony, na nichž heliocentrismus stojí. **Obdivuhodné..., věřím, že světová fyzika to nastudují a...a pokud to opravdu pochopí, že žádnou chybu tam neobjeví...Brož tímto super-vysvětlením rozdílu OTR od STR se stane nesmrtelným a s novým titulem**

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Nedbal,2020-06-14 15:05:16

Vážený pane Broži,

jste jistě velmi vzdělaný v OTR a máte matematický aparát, ano, jste v ní kompetentní.

Ale přesto existuje v kosmologii několik faktorů, o nichž je známo, že na ně jsou i mezi váženými fyziky rozporné názory, a ke kterým bychom měli přistupovat maximálně opatrně. **Mimořádně k OTR existují i alternativy**, pana Verlindeho jste z kosmologické obce snad ještě nevyhloučili?

Zmiňuji jednak samotný třesk, tedy stav o extrémní hustotě, který musí mít nějakou příčinu (někdo tvrdí, že tím čas začal, což však nevyhloučí otázku "proč").

Dále je velmi nejasná příčina převahy hmoty (absence antihmoty). Pokud bychom přijali časté tvrzení, že hmoty bylo jen o nepatrně maličko více, než anti, musela by se někde poflakovat ta obrovská anihilační energie. Nehledě na mechanismus, který by tuto rovnováhu narušil (ano, vím, že existují CPT).

Pokud je mi známo, fotony reliktního záření vznikly až po baryosyntéze a po syntéze

H,He,Li, poté, co na jádra naskákaly elektrony a vyzářila se vazebná energie elektronů (začátek temného věku).

Před tím ještě někdy ta nešťastná inflace. Zatím bohužel jen doplněná z důvodu potřeby homogenity. Bez rozumného zdůvodnění.

Pak je mi naprosto nepochopitelné, jak tak obrovské množství hmoty/energie mohlo vůbec expandovat, když nepochybně splňovalo hustotu a rozměr pro černou díru. Dobrá, беру jako fakt, že mimo fotonový poloměr expanze neexistoval prostor, ani čas, tedy ČD to nemohla být. Dobře.

Pak je to samozřejmě kosmologická konstanta lambda. Ta se škrtala a vracela. Prapůvodně měla zachránit statický Vesmír. To je pro mne jedna z "bulharských" konstant.

Dále problém "temné" hmoty. Nebudu zpochybňovat pana Zvickyho, v té době to mělo důvod. Ale od té doby nalezené i pravděpodobné baryonové i leptonové (mám na mysli např. neutrino) neustále přibývá, a vůbec bych se nedivil, kdybychom nakonec tu temnou hmotu mohli břitvou odříznout. To bych považoval za dobré.

Skrytá energie - tady se asi nemůžeme shodnout. Považuji dosavadní důkazy za přání otcem myšlenky, k nepřesnostem měření a neznalostím některých mechanismů konče. Myslím, že ji nepotřebujeme, "velký šhub" se mi zdá jako nejméně pravděpodobný scénář konce tohoto světa.

Tot' vše. Mám dojem, že nestojím na opačné straně barikády, ale mám přiměřenou dávku skepse u stolečku kavárny té barikádě poblíž.

[Odpovědět](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-14 17:57:15

Pane Nedbale, podívejte se, z Vašich dřívějších komentářů nejen u tohoto článku jsem přesvědčen, že máte velmi dobré fyzikální vzdělání. Sice zrovna ne v OTR, ale na tom nesejde. **Já se zase jako laik, který má z STR, OTR a kvantové teorie státnice** (OTR mě učil pan profesor Jiří Bičák) velice špatně orientuji v mnoha jiných fyzikálních oborech, tak např. pokud bychom se bavili o pevných látkách nebo o defektoskopii nebo o experimentální fyzice nízkých teplot atd., tak kdokoliv, kdo se v těchto oborech aspoň okrajově pohyboval, by mě hravě strčil do kapsy.

Nikdy jsem netvrdil, že OTR musí být navěky správná teorie. Ne, je to pouze teorie, její rozsah platnosti je dnes znám aspoň do té míry, že víme, že si neumí poradit s kvantovými jevy, a díky tomu této teorii nelze věřit v situacích, kdy jsou ty kvantové jevy dost podstatné, což s velkou pravděpodobností může být v nejranějších fázích velkého třesku, ale také třeba v závěrečných fázích hroucení hvězd, atd.. OTR je opravdu jenom teorie, a kterýkoliv fyzik, který tvrdí, že OTR MUSÍ bezpodmínečně platit, v tom okamžiku nevystupuje jako fyzik, ale jako teolog. OTR platit opravdu nemusí, existuje celá řada nejrůznějších alternativ OTR.

Když se poprvé zaregistrovaly gravitační vlny současně s odpovídajícím zábleskem elektromagnetického záření z pravděpodobného splynutí dvou velmi vzdálených kompaktních objektů, tak pokud to opravdu byly signály z téže události a nikoliv náhodná časová koincidence dvou nesouvisejících událostí, tak potom na základě porovnání rychlosti gravitačních vln a rychlosti elmag. záření by se došlo k tomu, že celé kategorie alternativ OTR by byly vyřazeny, protože předpovídaly výrazně jinou rychlost gravitačních vln, než je rychlost světla, zatímco podle OTR jsou obě rychlosti stejné. Znamenalo toto pozorování, že OTR musí nutně platit, a její alternativy jsou nutně neplatné? Samozřejmě že neznamenalo, ačkoliv byly celé kategorie alternativních teorií gravitace – týkalo se to zejména sektoru tzv. skalárně-tenzorových teorií, nicméně dílčí teorie padaly i v jiných sektorech, i když ne tak masově – tak stále spousta alternativních teorií toto „masové vymírání“ přežila. A kolik že

jich přežilo? Možná budete překvapeni, ale nekonečně mnoho. Na rozdíl od počátků OTR, kdy s ní soupeřily jednotlivé teorie, typu Nordstromova teorie gravitace, Bransova-Dickeova teorie atd., která obsahovaly maximálně ještě tak nějaký volný fitovatelný parameter, tak moderní alternativy OTR nejsou takoví troškaři, a obsahují dokonce několik fitovatelných funkcí – typický případ je kategorie teorií Horndeského, která obsahuje čtyři libovolné funkce dvou proměnných G_2 až G_5 , viz zde:

https://en.wikipedia.org/wiki/Horndeski%27s_theory . Tato kategorie alternativ OTR je ale už hodně fousatá, pochází z roku 1974, dnes už je toto teoretické pole mnohem úrodnější – právě po zmíněném současném pozorování elektromagnetických a gravitačních vln, které dosti razantně pročistilo zejména tuto kategorii teorií, nastala hotová kambrická exploze mnoha typů zobecnění Horndeského schématu do schémat mnohem obecnějších (tzv. beyond-Horndeski teorie), která zahrnovala ještě více volitelných funkcí, přitom všechny takové, které vyhovují zmíněnému pozorování, a navíc ve většině pozorovatelných jevech vedou k numericky velice blízkým předpovědím, jako jsou ty plynoucí z OTR.

Co to znamená? Na jednu stranu můžeme říct, že tyto dodatečně generované teorie jsou vlastně teoriemi přidávajícími ne jenom jednu bulharskou konstantu, ale celou sadu bulharských funkcí. To je bezesporu pravda. Na druhou stranu tyto přidané funkce jsou aspoň teoreticky fitovatelné z experimentů. Mnohé z těchto alternativ mají navíc oproti OTR tu výhodu, že u nich nenastávají singularity jako např. na počátku velkého třesku nebo v centru černé díry, které sužují OTR a se kterými si ona neumí poradit. Přitom jsou to stále principiálně testovatelné teorie, mnoho z nich by mohlo být potvrzených nebo vyřazených kdyby se např. o jeden až dva řády zvýšila přesnost měření pohyb kosmických sond a planet v naší sluneční soustavě. Jiné teorie by zase třeba uměly na rozdíl od OTR přežít případný observační výsledek, který by odhalil existenci tak rychle rotujícího pulsaru, který by byl třeba desetkrát menší, než je dnešní známá hranice pro neutronové hvězdy – tyto alternativní teorie totiž díky odlišnému průběhu gravitace uvnitř těles umožňují vznik mnohem kompaktnějších objektů, než jaké umožňuje OTR. A přestože tyto alternativy obsahují řadu bulharských funkcí, jsou stále falzifikovatelné (koneckonců většina z těch Horndeského teorií nepřežila, ačkoliv obsahovala hned čtyři volitelné funkce). Takže všechno je to o tom měření a porovnávání naměřených údajů s předpověďmi různých teorií.

Proto nikdo není odkázán na to, aby věřil OTR. Může si vybrat jakoukoliv jinou alternativu. Už dnes je navíc známé, že OTR bude dříve či později nahrazena teorií dokonalejší, pouze se dnes neví jakou. OTR má totiž spoustu různých problémů, singularitami počínaje a problematickým sjednocením s kvantovou teorií konče. Mnohé alternativy OTR tyto problémy nemají.

V praxi se ale stejně nejvíce studuje právě OTR, jednak proto, že stále ještě vyhovuje drtivě většině experimentálních pozorování, a jednak proto, že ze všech těch alternativ je OTR jednoznačně nejjednodušší teorií – neobsahuje žádné fitovatelné funkce, **pouze dvě konstanty, z nichž jedna musí korespondovat s Newtonovou gravitační konstantou, je tedy určena z předcházející teorie, kterou byla Newtonova teorie gravitace. Druhou konstantou je známá kosmologická konstanta.** Je mylný výklad, že tato konstanta byla do OTR nějak uměle a násilně roubována. Nikoliv, rovnice OTR jsou odvozeny na základě jistých obecných požadavků, mezi něž patří, že tyto rovnice musí přecházet v limitě slabých gravitačních polí a nerelativistických rychlostí v Newtonův gravitační zákon, dále je tam požadavek, aby tyto rovnice byly lineární ve druhých derivacích metrického tenzoru (kategorie Horndeského teorií např. tento požadavek opouští, příslušné rovnice tedy mají nelinearity ve druhých derivacích metrického tenzoru), dále aby kovariantní čtyřdivergence levé strany rovnic vymizela

(protože totéž se očekává od pravé strany rovnic, kde má jako zdroj gravitačního pole vystupovat tenzor energie-hybnosti hmoty), atd.. Těmto požadavkům vyhovují právě Einsteinovy rovnice gravitačního pole, ve kterých existují dvě fitovatelné konstanty, nikoliv jedna. Požadavek na nulovost kosmologické konstanty vede pouze k dalšímu zjednodušení těch rovnic, ale nulovost té konstanty z ničeho automaticky neplyne. Jestli je kosmologická konstanta nulová nebo nenulová, musí určit jen a výhradně experiment, nic jiného. Je trochu komické číst si různá rozhořčená odsouzení kosmologické konstanty, ve smyslu, že do OTR byla údajně násilně roubována. Je to nesmysl, kosmologická konstanta je přirozenou součástí Einsteinova tenzoru, pouze když je nulová, tak se Einsteinovy rovnice zjednoduší o jeden člen, to je vše. Když je nulová, dostanou se pro vesmír tři známá Friedmanova řešení popisující hyperbolický, parabolický či eliptický vesmír, všechny ale po celou dobu zpomaleně se rozpínající. Když je nenulová, dostanou se obecnější řešení Lemaitrova popisující více typů vesmíru, ne jen ty tři Friedmanovy, a mezi těmi dodatečnými vesmíry jsou také vesmíry, které se nejprve rozpínají zpomaleně, ale poté přejdou do zrychlené fáze. Mimochodem třeba de Sitterovo řešení lze dostat pouze pro nenulovou kosmologickou konstantu, a popisuje vesmír rozpínající se po celou dobu zrychleně. Toto řešení je velice zajímavé v tom, že pokud existovala inflační fáze velkého třesku, vesmír by se během ní rozpínal právě de Sitterovsky.

Takže kosmologická konstanta je pouze parametr, který se určí z měření, nic méně a nic víc. Je velice úsměvné číst různé názory lidí, kteří „ví“, že tato konstanta prostě „musí“ být nulová. Hodně to připomíná mnohé historické názory na to, jak třeba sluneční soustava „musí“ vypadat. To je snad věc experimentu, a nikoliv dogmatického přesvědčení, že to nutně musí být nula, protože se to někomu nehodí do jeho světónázoru.

Co se týče inflačních teorií – vždycky jsem byl toho názoru, že inflační teorie (ale stejně tak třeba i strunové teorie) mají mnohem blíž k teologii než k fyzice. Resp. vyjádřím to mnohem kategoričtěji – podle mě to není fyzika, protože tam chybí jakýkoliv reálný kontakt s experimentem. Argument, že vesmír je úžasně izotropní a homogenní k tomu nestačí, protože to je přece iniciální důvod, proč se tyto teorie vymýšlely. Možná někdy ve velice vzdálené budoucnosti budeme umět provádět až natolik extrémně precizní kosmologická měření, že na jejich základě budeme umět vylučovat jednotlivé inflační teorie – tak potom ano, v takovém případě inflační teorie dospějí, a stanou se regulárními a hlavně falzifikovatelnými fyzikálními teoriemi. Jenže do toho okamžiku máme dost možná ještě několik staletí daleko. Na druhou stranu nelze úplně zatratit teoretizování nad inflační kosmologií. Máme zde jinak nevysvětlitelný problém s homogenitou a izotropií našeho vesmíru? Máme. Inflační teorie nejsou nic jiného, než zoufalý pokus toto vysvětlit. Navíc z teoretického pohledu to není úplně tak zcestné, protože současné fyzika elementárních částic předpokládá v raných fázích vesmíru procesy jako jsou spontánní narušení částicových symetrií, kdy se původní sjednocené a hodně symetrické interakce začaly postupně rozpadat na interakce méně symetrické: z původní všeobjímající interakce jednotně zahrnující gravitaci, supersymetrii, silnou interakci, slabou interakci a interakci elektromagnetickou se měla nejprve odloupnout síla gravitační, pak mohl nastat rozpad ukončující supersymetrii (také ale mohl proběhnout nejprve rozpad supersymetrie, a až po něm odloupení gravitace), potom se mohla odloupnout silná interakce, a nakonec se elektroslabá měla rozpadnout na interakci slabou a elektromagnetickou. Jak proces spontánního narušení částicové symetrie vypadá? Na začátku máme nějaké univerzální pole, které má širokou symetrii, přičemž ale ten symetrický stav není energeticky nejnižší, a proto dojde spontánně (např. v důsledku kvantových fluktuací) k přechodu do stavu nižšího, který má symetrii nižší, ne až tak širokou, jako byla ta původní. Během tohoto přechodu z vyššího do nižšího energetického stavu se uvolní energie, a to

dokonce i když na začátku neexistovala žádná částice, ale jenom vakuum – to vakuum totiž nebylo nejnižším energetickým stavem (proto se nazývá také jako tzv. falešné vakuum), připomínalo spíše homogenní přehřátou páru, ve které spontánně začaly vznikat kapky kapaliny – částice. Tento přechod původního falešného vakua do stabilnějšího nového vakua, pokud se aplikuje v rovnicích OTR, vede právě k té ohromné inflaci, k tomu šílenému rozfouknutí prostoru až o třicet řádů během zlomku sekundy. Proč k tomu vede? Protože z matematického hlediska je ta energie falešného vakua ekvivalentní obrovské kosmologické konstantě, která způsobuje zrychlující se rozpínání vesmíru, a právě proto se v inflačních modelech tak často pracuje s de Sitterovským vesmírem, protože právě ten de Sitterův model předpokládá dominanci té kosmologické konstanty.

Na rozdíl od kosmologické konstanty, která je stále konstantní, ale efekt toho rozpadajícího se vakua časem slábne, což vede k přirozenému zastavení inflační fáze poté, co se ustanoví nové stabilnější vakuum (které může nějakou dobu vydržet, aby se po poklesnutí střední hustoty energie stalo opět energeticky nevýhodným, načež se tím vytvoří podmínky pro další rozpad toho vakua do ještě méně symetrického, čímž dojde k další inflační fázi, a to celé se může opakovat tak dlouho, až budou všechny částicové symetrie rozbity). Po zastavení inflace nastává fáze neinflačního rozpínání. Pokud přesto nějaká zbytková vakuová energie zbyla (ta je ekvivalentní té kosmologické konstantě), tak časem se vesmír začne rozpínat opět zrychleně, tedy de Sitterovsky. A opět může dojít k situaci, že v příliš rozepnutém vesmíru nebude energie vakua tou nejnižší, protože univerzální pole v pozadí, jehož dynamiku – pokud takové pole existuje - nikdy nemůžeme poznat definitivně, může mít při dostatečně řídkém vesmíru ještě nižší stav. Jinými slovy, zrychlená fáze rozpínání našeho vesmíru nemusí být ničím jiným, než předinflační fáze jiného vesmíru, který se z toho našeho zrodí, pokud by se naše vakuum časem rozpadlo do energeticky ještě výhodnějšího vakua (což by opět proběhlo za vzniku spousty nových částic vzniklých z energie toho přechodu, tzn. náš už téměř prázdný vesmír by se opět bohatě zaplnil novými, nám neznámými částicemi).

No a proč tyto úvahy nejsou fyzikou? Protože se nikde neodvoláváme na žádná měřitelná data. Vyprávíme si pouze příběh, podobný, jako když Papuánci vyprávějí svým dětem mýty, jak ti kteří bohové a duchové dali vznik zemi, nebi a oceánu. Ten příběh může být pro posluchače atraktivní, ale není to nic jiného než příběh. Inflační teorie prostě ještě nejsou teoriemi. To ale na druhou stranu neznamená, že máme zakázáno o těchto scénářích přemýšlet, i když je to podobné tomu, jako když staří Řekové přemýšleli o tom, jestli je hmota dělitelná či nedělitelná a kolik a jakých existuje tzv. základních živlů.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Nedbal, 2020-06-14 22:03:22

Vážený pane Broži,

s naprostou většinou obsahu Vašeho výkladu nejsem ve sporu.

Jen si myslím, že zatím bych ve vývoji Vesmíru upřednostňoval Friedmanova řešení, připadá mi totiž, že pro jiná nemáme dostatek přesných observačních dat (a připadá mi to taky čistější).

Pak bych byl opatrný (spíš konzervativní ve věci energetický stavů (falešného) vakua. Ne proto, že bych chtěl prosazovat nějakou silnější verzi antropického principu, ale soudím, že je to taky nadbytečné a že je konečná.

Jinak OTR považuji za dobré východisko, pravdou je, že potřebujeme o několik řádů přesnější měření, abychom dokázali potvrdit/vyloučit přesnost popisu gravitace. Víte, že do toho "vrtá" hodně fyziků. A měli bychom i snad klíč k potvrzení/popření existence skryté (CDM) hmoty,

kteřá by se na větším měřítku mohla projevit. Možná až budeme mít k dispozici dostatek přesnějších měření oběhů objektů okolo galaktického centra, mohli bychom něco usoudit (kde jinde by se mohla ta hmota více koncentrovat, než tam).

Jinak fyziku mám velmi rád a ačkoliv to z principu není možné, rád bych ji měl na stejné pozici vypovídajících schopností, jako matematiku.

Přeji příjemný konec víkendu.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-14 22:15:28

Také Vám přeji příjemný konec víkendu a děkuji za podnětnou diskuzi.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Nedbal, 2020-06-14 22:23:01

Jinak ještě po přečtení reakce pana Ouběcha, zase, nedělám si žádné ambice v OTR, připadá mi rozpínání časoprostoru oproti rozpínání původním impulsem (t.j. červenání vzdálených objektů Dopplerovsky) minimálně filosoficky nepřijatelné. Tím by totiž muselo docházet k expanzi úplně všeho, i částic v mikrosvětě a docházelo by k jisté, byť malé, změně fyzikálních konstant. Tady to fakt zavání aetherem.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch, 2020-06-14 16:34:22

Pane Broži, bohužel s vámi nemohu v mnoha částech vašich tvrzení souhlasit.

Samozřejmě si každý může vytvořit matematickou (nelineární) funkci, která bude zahrnovat jak efekty Schwarzschildova řešení, tak Lorentzovy dilatace času a pomocí této funkce počítat výsledný efekt. Mohl by jste dát odkaz?

To, že se pohybujeme v zakřiveném časoprostoru neznamena, že můžeme Lorentzovu symetrii vyloučit.

K expanzní funkci. Dobrá, popíši to detailněji. Vymyslíme a pojmenujeme jakousi expanzní funkci obecně závislou na čase, která nám bude určovat míru expanze sledované veličiny. Tuto vymyšlenou a pojmenovanou funkci včleníme do relativistického intervalu. Tento interval napíšeme jako diagonálu metrického tenzoru. Ostatní členy metrického tenzoru budou vzhledem k uvažované homogenitě a izotropii nulové. Z metrického tenzoru spočteme Christoffelovy koeficienty a z nich Riemannův tenzor. Z něj zúžením dostaneme Ricciho tenzor a dalším zúžením skalární křivost. Z podmínky zákona zachování energie (!) a limity pro Newtonovu gravitaci dostaneme potřebné konstanty.

Obecně tedy expanzní funkce v OTR není. Ta musela být nejprve vymyšlena, pak vložena do rovnice intervalu a interval byl už logicky použit v metrickém tenzoru.

Rovnice OTR bez expanzní funkce ($a(t) = 1$), tedy expanzi vesmíru nepopisují.

- Pokud se vám nezamlouvá označení času u expanzní funkce jako absolutní newtonovský, je možné použít označení „vlastní čas“, - ale vyjde to na stejno.

Nesouhlasím s tím, že – jak píšete - „v podstatě všechna řešení OTR odpovídají křivým prostoročasům.“ Jak některá de Sitterova řešení, tak i některá Friedmannova odpovídají naopak plochým časoprostorům. Navíc se ukazuje, že náš vesmír je s velkou přesností plochý.

Vlnové délky záření vzdálených objektů se budou prodlužovat ve všech směrech i při použití relativistického Dopplerova jevu. Stačí k tomu předpoklad, aby se všechny zdrojové objekty vzdalovaly od sebe navzájem (Koperníkův princip.). – Tedy objekty. Není potřeba žádného expandujícího samotného časoprostoru, který ze všeho nejvíc připomíná jakýsi novodobý éter. Pokud by existoval, musel by mít velmi neuvěřitelné vlastnosti. Tzv. comooving souřadnice nejsou explicitně součástí Einsteinových rovnic OTR. Jde jen o filozofickou ideu, která může, ale nemusí odpovídat realitě. Rozhodnout experimentem zatím neumíme.

Z Maxwellových rovnic plyne jen konstantnost rychlost světla. O jeho frekvenci nic neříkají. Podívejte se prosím někam, kde se počítá tzv. kosmologický červený posuv. Z českých zdrojů doporučuji například: https://www.youtube.com/watch?v=leoYl7k-8zk&list=PLYRBJzen2aCH6Mipd2zGG01MRVQZQ_V2&index=15&t=5218s Tam sice vychází, že se vlnová délka elmag záření zvyšuje stejným faktorem, jakým se rozpíná prostor, ale jen za předpokladu existence toho výše uvedeného speciálního éteru – i když to tam takto podáno není

[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-14 20:32:06

Pane Ouběchu, snad se Vás to nedotkne, ale tato Vaše věta **mě opravdu rozesmála**, píšete: „Samozřejmě si každý může vytvořit matematickou (nelineární) funkci, která bude zahrnovat jak efekty Schwarzschildova řešení, tak Lorentzovy dilatace času a pomocí této funkce počítat výsledný efekt“.

No tak ten „každý“ kdo tu funkci odvodil, ale zdaleka nejen on, byl např. **Karel Kuchař**, jeden ze světově uznávaných odborníků na obecnou teorii relativity, a příslušný dilatační faktor najdete např. v jeho učebnici „Obecná teorie relativity“ (má vydání od Academia z roku 1968), konkrétně v části III.2.1 „Interpretace pohybových rovnic částice“, vzorec (13), který Vám pro pohodlí zde opíšu:

γ (psáno řecky, ale to tady nejde) = $dt/d\tau = \{[\text{odmocnina}(-g_{44}) - g_k u_k/c]^2 - u^2/c^2\}^{-(1/2)}$

kde γ je dilatační faktor (v Minkovského metrice přechází v klasický Lorentzův dilatační faktor), t je souřadnicový čas, τ je vlastní čas pohybující se částice, u_k jsou tři složky rychlosti částice v dané souřadnicové soustavě, u je absolutní hodnota vektoru rychlosti, c je rychlost světla, g_k se konstruuje ze složek g_{ij} metrického tenzoru dle vzorce $g_k = g_{i4}/\text{odmocnina}(-g_{44})$, a g_{44} je časová složka metrického tenzoru. V Minkowského metrice je $g_{44} = -1$ a $g_k = 0$, a proto v této metrice dilatační faktor výše přechází identicky v Lorentzův (tzn. v případě, kdy máme nulové gravitační pole). V obecné metrice je tento faktor odlišný od Lorentzova.

Můžete prosím ukázat, kde udělal pan profesor Kuchař chybu?

V lineární aproximaci, kdy pracujeme s nerelativistickými rychlostmi a s malými odchylkami od Minkowského metriky, lze výraz výše velice přesně aproximovat tímto výrazem:

$\gamma = 1 - \frac{1}{2} \frac{u^2}{c^2} + g_k \frac{u_k}{c} + \frac{u^2}{2c^2}$

kde χ je Newtonův gravitační potenciál. Ve Schwarzschildově metrice je dále $g_k=0$, čímž pádem dilatační faktor se zjednoduší na

$$\gamma = 1 - \chi/c^2 + u^2/(2c^2)$$

A to je přesně to sčítání či odčítání efektů STR a OTR. Efekty STR a OTR se odčítají z toho důvodu, protože čas na GPS družicích běží díky speciálně-relativistickému zpomalení (v důsledku jejich pohybu) pomaleji, což je ten člen $+u^2/(2c^2)$. Jenže protože jsou ty družice dále od středu Země než je náš přijímač, tak čas se v místě přijímače zase vůči družicím zpomaluje kvůli pro změnu gravitační dilataci (to je ten výraz $-\chi/c^2$, připomínám, že Newtonův gravitační potenciál je záporný). A právě proto tyto dva efekty, efekt STR a efekt OTR spolu soupeří. V případě GPS se ale dají sčítat (resp. zde odčítat), protože v tomto případě platí s obrovskou přesností ta lineární aproximace, protože rychlosti družic jsou nerelativistické a gravitační pole slabé. Jakmile něco z toho neplatí, tj. jakmile by byly rychlosti družic relativistické anebo gravitační pole velmi silné, např. v blízkosti neutronové hvězdy nebo černé díry, tak potom můžete na nějaké sčítání a odčítání efektů STR a OTR zapomenout.

Co se týče té expanzní funkce, ta se opravdu nijak uměle do OTR nevkládá. Základním objektem v OTR je metrický tenzor, a ten teprve udává, jak vypadá tzv. **prostorčasový interval**. Ten interval si nemůžete zvolit jak se Vám líbí, ten interval vyjde až po dosazení metrického tenzoru. Metrický tenzor lze sice lokálně změnit volbou soustavy, takže v daném bodě přejde v tenzor Minkowského (přechodem do volně padající soustavy), ale to lze udělat pouze lokálně. Globálně se metrický tenzor musí vypočíst řešením Einsteinových rovnic. A z řešení těch Einsteinových rovnic za předpokladů homogenity a izotropie vyjde metrický tenzor obsahující tu expanzní funkci. Takže ta se svévolně nedopisuje do prostorčasového intervalu jak si myslíte, ta vyjde jako součást metrického tenzoru řešením Einsteinových rovnic při zadaných symetriích. **Metrický tenzor s expanzní funkcí rovnou jedné, tedy Minkowského tenzor, je řešením Einsteinových rovnic pouze pro prázdný vesmír bez hmoty,** jakmile je ale ve vesmíru hmota, tak Minkowského tenzor NENÍ řešením rovnic OTR.

Co se týče Vašeho tvrzení: „*Jak některá de Sitterova řešení, tak i některá Friedmannova odpovídají naopak plochým časoprostorům. Navíc se ukazuje, že náš vesmír je s velkou přesností plochý*“, tak tady si pletete dva rozdílné pojmy, křivost celého čtyřrozměrného **prostorčasu** a křivost trojrozměrného prostoru, tedy třírozměrného řezu prostorčasu. Čtyřrozměrný prostorčas může být křivý, ale přesto jeho trojrozměrné řezy mohou být ploché. Náš vesmír je s velkou přesností plochý ve smyslu té trojrozměrné, nikoliv čtyřrozměrné geometrie. Tzn. třírozměrný prostor našeho vesmíru je plochý, ale čtyřrozměrná geometrie našeho prostorčasu plochá není, protože se náš vesmír rozpíná. Pokud by čtyřrozměrná geometrie našeho vesmíru byla plochá, tak bychom žili ve statickém Minkowského prostorčase, nikoliv v rozpínajícím se prostorčase. Právě to rozpínání je projevem té křivosti čtyřrozměrné geometrie, ačkoliv třírozměrná prostorová geometrie je plochá. Takže opět píšete o věcech, kterým prokazatelně nerozumíte.

Ad Váš předposlední odstavec, ve kterém zmiňujete Koperníkův princip (které ve skutečnosti neříká nic o vzájemně se vzdalujících objektech, ale jenom o neexistenci význačné soustavy, ale budiž). **Tak tady se ukazuje, že rozpínání vesmíru vlastně chápáte jako nikoliv expanzi prostoru, ale jako vzdalování těch objektů** podobně, jako v případě exploze, kdy se objekty od sebe vzdalují v klasickém statickém prostoru. Klasický statický prostor je řešením rovnic OTR pouze pokud máme úplně prázdný vesmír. Takže jinými slovy předpokládáte, že OTR

neplatí, protože předpokládáte statický prostor, ten rozpínající se považujete za fikci. Prosím Vás, proč se tedy pořád odvoláváte na OTR, když jí jednak **vůbec nerozumíte**, a navíc si myslíte, že neplatí? Nikdo Vás nenutí věřit, že OTR je správná teorie, můžete věřit jiné teorii. Ale **proč tvrdíte**, že z OTR plynou věci, které z ní ve skutečnosti nijak neplynou a které jsou s ní dokonce v rozporu?

Co se týče Vašeho tvrzení: „Tzv. comoving souřadnice nejsou explicitně součástí Einsteinových rovnic OTR. Jde jen o filozofickou ideu, která může, ale nemusí odpovídat realitě. Rozhodnout experimentem zatím neumíme“, tak tady se opět ukazuje, že nechápete, jak je OTR stavěná. **V OTR jsou povoleny úplně všechny souřadnice**. Není žádný důvod, aby nějaké souřadnice, např. comoving souřadnice, byly explicitní součástí Einsteinových rovnic, stejně tak jako žádné jiné souřadnice nejsou explicitní součástí těchto rovnic. **Můžete použít jakékoliv souřadnice chcete, v praxi nejlépe takové, ve kterých se daný problém nejlépe počítá, ale není to nutné**, můžete si vzít libovolné jiné. Když jsme dělali zkoušku z obecné relativity, tak na tom dost záleželo, jestli se student během zkoušky dopočítá k výsledku - pokud totiž nebyl dost důvtipný a vybral si k počítání souřadný systém, ve kterém byla ta úloha příliš komplikovaná, tak tu úlohu třeba nevyřešil a musel přijít znovu. **Jediné, co je důležité, je umět najít jak v těch kterých souřadnicích vypadá metrický tenzor daného prostoročasu**. Někdo použije comoving souřadnice, ale není to nutné, někdo jiný úlohu spočte i použitím jiných souřadnic. Fyziku to samozřejmě reálně neovlivní, **je to totéž, jako když se např. rozhodujete při řešení pohybu dvou gravitačně vázaných těles počítat buďto v kartézských souřadnicích, což je ale zbytečně složité, nebo v souřadnicích polárních, což je výrazně jednodušší**. Bez ohledu na použitou soustavu dojdete ke stejnému výsledku (např. doby oběhu, že tvary drah jsou elipsy, atd.), akorát se Vám může docela dobře stát, že v těch kartézských souřadnicích to bude příliš obtížné to vypočítat a proto třeba neuspějete. Comoving souřadnice nejsou o ničem jiném než o tom, že mnohé kosmologické efekty se v nich počítají jednodušeji. **Neznamenají nic fundamentálního, a stejně jako jakékoliv jiné souřadnice jsou v OTR přípustné, protože OTR stojí na obecném principu relativity, kdy tvar fyzikálních zákonů je stejný ve všech souřadných soustavách, nejen v těch inerciálních jako v STR**.

Co se týče toho Vašeho odkazu na přednášku Petra Kulhánka (mimochodem přečetl jsem několik jeho knih, naposledy Vybrané kapitoly z teoretické fyziky), tak naprosto nechápu, proč jej uvádíte, protože **Petr Kulhánek na rozdíl od Vás obecné teorii relativity velice dobře rozumí**. Petr Kulhánek samozřejmě umí velice dobře spočítat prodlužování vlnové délky, akorát jeho odvození je založeno na jisté zkratce, kterou uvedl od okamžiku 1:09:58 jeho přednášky: „No a já ten impuls jsem mohl vyslat jak jsem chtěl dlouhý, že jo. To Δt_E bude úměrné čemu, periodě, ne? Tak jsem mohl vyslat jednu jedinou vlnovou délku. Tady jsem mohl vyslat jednu jedinou vlnovou délku, počkat čtrnáct miliard roků, a podívat se, jak se mi ta jedna jediná vlnová délka změnila“. Odvození Petra Kulhánka je správné, pouze není „fundamentální“, ke stejnému výsledku, k jakému došel on s použitím jeho zkratky mezi délkou vyslaného impulsu a vlnovou délkou, lze dojít i bez jakékoliv zkratky, naprosto přímočaře s použitím Maxwellových rovnic, samozřejmě zapsaných v OTR formalismu, tzn. s kovariantními derivacemi místo obyčejných parciálních derivací. Přímou z těchto Maxwellových rovnic dojdete k témuž výsledku, k jakému došel Petr Kulhánek a jaký už jsem zmínil dříve sám, tj. **že vlnová délka elektromagnetického záření se v rozpínajícím se vesmíru prodlužuje stejným faktorem, jaký figuruje v metrice toho rozpínajícího se prostoročasu**. O éteru tam není vůbec žádná řeč, ale to si zřejmě sám uvědomujete, když píšete „Tam sice vychází, že se vlnová délka elmag záření zvyšuje stejným faktorem, jakým se rozpíná prostor, ale jen za předpokladu existence toho výše uvedeného speciálního éteru – i

když to tam takto podáno není“. To o tom éteru dodáváte Vy sám.

Pane Ouběchu, nevím, jestli jste studentem Petra Kulhánka, pokud ale ano, tak mu prosím raději **nevykládejte ty nesmysly**, co jste tady uvedl, protože Petr Kulhánek, jak ho znám, je člověk s limitovanou trpělivostí, a ze zkoušky z OTR by Vás velice rychle vyhodil. Nemusíte mi věřit, můžete si jeho trpělivost vyzkoušet sám.

[Odpovědět](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Ouběch,2020-06-14 23:54:58

Pane Broži, kdepak, když máte dobrou náladu, to se mě nedotkne. Jsem rád, když se lidé v dobrém zasmějí.

Ale přece jen trochu vážně. To, že zmiňovaný vztah odvodil pan Kuchař a další je moc hezké a přeji jim to. Skoro jistě bych to nedokázal. Jen jsem měl za to, že nadsázka v mých slovech "každý" bude více zřejmá. (Asi jste nepředpokládal, že těmito slovy míním například i žáky ZDŠ.) Šlo samozřejmě o principiální možnost vytvoření (resp. odvození) takovéto funkce.

Proč by měl pan Kuchař udělat v tomto odvození chybu ? **Odvození neříká nic o tom, že v silných gravitačních polích a ve velkých vzdálenostech (vysokých rychlostech) je možné Lorentzovu symetrii pominout.** Řekl bych, že právě naopak. Možná si pletete matematické vztahy se symetriemi v přírodě. To by bylo vysvětlení...

Pokud jde o expanzní funkci - píšete: "Globálně se metrický tenzor musí vypočíst řešením Einsteinových rovnic. A z řešení těch Einsteinových rovnic za předpokladů homogenity a izotropie vyjde metrický tenzor obsahující tu expanzní funkci."

Ale tak to není. Správně píšete: "Základním objektem v OTR je metrický tenzor" - Ale metrický tenzor nedostaneme řešením E. rovnic. Bez metrického tenzoru (jehož podoba je dána rozložením hmoty/energie) by nebyly Einsteinovy rovnice a tím samozřejmě ani jejich řešení.

S plochostí časoprostoru máte samozřejmě pravdu, v "zápalu boje" jsem přehlédl, že píšete o časoprostoru. To se omlouvám.

Koperníkův princip. Právě ten znamená, že se musí vše rozpínat vůči všemu. Nejde tedy o žádnou "explozi", jak se mi snažíte "vložit do úst". Vaše dedukce jsou zde chybné - a z chybných dedukcí vám samozřejmě logicky vychází chybné závěry.

Comooving souřadnice. Asi je to má chyba, že věci nevysvětluji do detailu. Měl jsem za to, že z kontextu bude zřejmé, že nejde o samotné souřadnice (ty si, jak píšete, můžeme zvolit, jaké chceme), ale **jde o popis fyzikální reality pomocí těchto souřadnic**. Pokud je fyzikální realita jiná, než jak popisuje FLWR metrika - a to, že je FLWR metrika a její důsledky správným popisem přírody zatím nedokážeme experimentem zjistit - , vypočítáme v mnoha směrech užitím comooving souřadnic nesmysly.

Pokud jde o pana Kulhánka, toho si velmi vážím, nijak nezpochybňuji jeho odbornou erudici, naopak, jsem mu za mnohé vděčný (a určitě tato slova nepíši kvůli zápočtu nebo zkoušce :-)).

Podstata problému spočívá v tom, že pokud se nebude rozpínat sám časoprostor (který jsem přirovnal k éteru) ale jen objekty navzájem od sebe, tzv. kosmologický červený posuv nedostanete, i kdyby jste se rozkrájel. A který z těchto teoretických konceptů je správný, který

odpovídá fyzikální realitě, zatím nedokážeme experimentálně rozhodnout. Einsteinovým rovnicím OTR vyhovují oba dva.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Josef Řeřicha, 2020-06-14 06:30:49

Přečetl jsem si Váš názor 3x, s úmyslem vyšťourat nějakou námitku, ale nenašel jsem. Souhlasím s Vámi. Inflační fáze – Guthova byl návrh na (vy)řešení, tedy něco jako bulharská konstanta a takových může být více druhů, tedy více takových nápadů na (vy)řešení. Můj nápad je, že se vesmír, respektive čp-dimenze „rozbalují“ viz http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg, ale také i silnější verze nápadu na „souběh“ rozbalovávání i sbalovávání dimenzí čp, viz http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_085.pdf. Souhlasím i s názorem k relativistickému Doppleru, i k „chaotické inflaci“, pak i k tomu názoru, že jsou a budou stále padat spekulativní hypotézy, a to i „ryze“ spekulativní i „bohužel“ spekulativní (jak říkáte)....do chvíle kdy jedna z nich spekulativní přestane být, tj. potvrdí se soulad s pozorováním.

[Odpověď](#)

Re: k Pavel Brož:

Pavel Nedbal, 2020-06-11 23:28:43

Plně s Vámi souhlasím. Zachování energie musí platit. Mnohé části dnešní kosmologie jsou postaveny na vratkých základech. Například tvrzení o zrychlující se expanzi jsou špatným výsledkem špatných měření.

[Odpověď](#)

Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-12 00:14:55

Samozřejmě, každá experimentálně potvrzená teorie, která se komukoliv z jakéhokoliv důvodu nelíbí (na důvodu proč opravdu nezáleží), se dá označit za potvrzenou chybně v důsledku špatných měření. Brož naráží na moje vyjádření, ale úmyslně nepochopil anebo nedokázal správně mou připomínku číst. Já sem řekl, že měření jsou správná, ale jejich vyhodnocení může být chybné podle „nějakých chybných teorií“ či předsudků jako je Hubbleova linearita $v = H \cdot d$. Bóže, kolikrát a v kolika obměnách jsem to už slyšel, a špatně chápal, vnímal.. ať už se někomu nelíbila speciální teorie relativity, anebo obecná teorie relativity, anebo kvantová teorie, anebo moderní kosmologie. Snad každý, kdo studuje teoretickou fyziku, se setká nejméně s padesátkou lidí, kteří mají jasno v tom, že ta která teorie je postavena na desítky let dlouhém systematicky chybném měření celosvětové komunity odborníků, kteří tu teorii experimentálně ověřují, znova a opět : měření jsou správná, ale vyhodnocení může být chybné...(viz rotační rychlosti periferních ramen galaxií) a všichni systematicky chybně, po celé ty desítky let.

Je zajímavé, že mnozí lidé jsou přesvědčeni o nutnosti bezpodmínečné platnosti zákona zachování energie, přičemž jsou ale známy fyzikální veličiny, jejichž zachování umíme měřit s mnohem větší přesností, než tu energii. Můžete mi třeba říct, jestli stejně bezpodmínečně jako se musí zachovávat energie, se musí zachovávat třeba baryonové číslo? A pokud nemusí, tak proč se baryonové číslo zachovávat nemusí a energie ano? Myslím tím nějaký důvod jiný než že jste přesvědčen, že energie se prostě zachovávat musí. A pokud se podle Vás naopak baryonové číslo zachovávat musí, tak v důsledku jakého fundamentálního principu, tím myslím jiný důvod, než že současný standardní částicový model jeho nezachování neumožňuje? Mě by to opravdu jenom zajímalo, jaký fenomén se skrývá za tím, že o

zachování energie má tolik lidí naprosto jasno, zatímco zachování jiných, mnohem přesněji měřených, a přitom velice podstatných fyzikálních veličin, je jim volné.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Radoslav Porizek, 2020-06-12 01:55:40

Pokiaľ sa dobre pamätam, tak zákon zachovania energie je ekvivalentný časovej symetrii.

Znamená to, že keď sa energia nezachováva, tak sa narušuje časová symetria?

Očakával by som, že asi áno, keďže v OTR sa neda synchronizovať čas.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-12 10:59:26

Ano, podle teoremu Noetherové je zákon zachování energie ekvivalentní časové symetrii, přesněji tomu, že popis dynamiky systému je nezávislý na časovém posunu (tedy že např. lagranžian systému nezávisí explicitně na čase). Tuto symetrie lze realizovat např. v

Minkowského rovinném prostoročase, v obecném zakřiveném prostoročase ale ne, proto v obecném prostoročase zákon zachování energie neplatí.

Nicméně zákon zachování energie stále platí v OTR lokálně, protože lokálně je prostoročas v OTR rovinným Minkowského prostoročasem. Toto je onen podvod na principu A protože v běžných gravitačních polích, která pozorujeme, jsou odchylky od geometrie rovinného prostoročasu velice malé, energie se s velkou přesností zachovává.

Aby to bylo ještě složitější, tak dokonce i v případech, kdy se energie díky malým odchylkám od rovinného prostoročasu nezachovává, lze si vypomoct tím, že tyto většinou jen lineární odchylky lze popsat jako způsobené potenciálem gravitačního pole. Tím znovu zrestaurujeme zákon zachování energie - prostě tam, kde se kinetická energie tělesa při jeho volném pohybu nezachovává, řekneme, že je to proto, že se tato energie mění v jakousi energii potenciální. Přesně tak to dělá Newtonovská fyzika. Oprávněnost takového postupu tkví v tom, že pokud je to pole např. konzervativní, tak potom můžeme změny té kinetické energie tělesa spočítat nezávisle na jeho rychlosti, a to z rozdílů poloh v tom poli.

Takže jinými slovy, zákon zachování energie je svým způsobem takový trochu trik - řekneme, že se energie volně se pohybujícího tělesa zachovává. Když zjistíme, že se jeho kinetická energie mění, zachráníme to tím, že řekneme, že se tato kinetická energie mění v energii potenciální. Teorem Noetherové nám pak říká, kdy lze tento trik spolehlivě použít, tj. kdy nás nezradí - je to tehdy, když tam platí ta symetrie vůči posunu v čase. Jenže tato symetrie v OTR obecně neplatí.

V prostoročase, který je statický (tj. jeho křivost se v čase nemění, což je např.

Schwarschildovo řešení) existuje vždy ekvivalentní popis, kdy statický zakřivený prostoročas nahradíme prostoročasem rovinným, a gravitační efekty způsobené křivostí původního prostoročasu ekvivalentně popíšeme pomocí gravitačního potenciálu, který zkontruujeme právě tak, aby ty popisy byly rovnocenné. Potom, díky tomu, že se opět můžeme spolehnout na časovou symetrii nově používaného rovinného prostoročasu, opět obnovíme zákon zachování energie. Zatímco v křivém prostoročase vysvětlíme změny rychlosti např. komet obíhajících kolem Slunce tím, že se ty komety pohybují po geodetikách zakřiveného prostoročasu, a výpočet těch geodetik nám dá jak jejich tvar, tak rychlost pohybu po nich, tak v ekvivalentním popisu, kdy přejdeme k rovinnému prostoročasu, tentýž pohyb popíšeme s

využitím zákona zachování energie, kdy budeme tvrdit, že komety se při přiblížení ke Slunci zrychlují proto, že se jejich potenciální gravitační energie mění v kinetickou. Oba popisy jsou ve statických prostoročasech ekvivalentní, jak ten, kdy změny rychlosti komet vysvětlujeme zakřivenou geometrií, tak ten, kdy je vysvětlujeme přeléváním forem energie z potenciální na kinetickou a naopak.

Existují ale i zakřivené prostoročasy, které statické nejsou, a v nich obecně tento ekvivalentní popis s pomocí rovinného prostoročasu nejde jednoznačně provést. V těchto prostoročasech se energie tělesa obecně nezachovává. Jedním z mnoha příkladů je např. pohyb v prostoročasu vlnícím se v blízkém okolí dvou obíhajících se černých děr či neutronových hvězd, jiným příkladem je třeba prostoročas rozpínajícího se vesmíru.

Se synchronizací času v OTR to ale nemá nic společného, pouze se symetriemi toho prostoročasu.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: k Pavel Brož:

[Zdeněk Kratochvíl](#), 2020-06-12 11:30:27

Nemohu sloužit takto odborně fyzikálním výkladem, ale zkusím nabídnout jakousi úvahu: Už na předvědecké úrovni máme řadu jistot, které nám umožňují orientaci na světě. Čerpají z naší zkušenosti plus z kulturní tradice, občas tomu říkáme „selský rozum“. Vtip i problém je v tom, že při přechodu od předvědecké roviny do vědecké předem nevíme, které z tech „jistot“ padnou, a které se naopak stanou významnou oporou, přinejmenším po určitou epochu, když je dokážeme formalizovat a metodicky využít. Změny paradigmatu bývají často způsobeny pádem některé staré jistoty, jejím vystřídáním za jinou, obecnější.

Nejsou zákony zachování takovým tradičním spolehlivým předpokladem, který obstává?

Umožnil zvl. rozvoj fyziky a chemie, umožňuje „dohledat“ všelijaké rozdílové zbytky, ať už vesmírná tělesa, částice, nebo látky ve stechiometrii. Chci jenom upozornit na možná trochu jinou povahu některých hodně obecných „přírodních zákonů“. Vždyť podobně je tomu s jednotnou povahou hmoty ve vesmíru, s univerzální platností přírodních zákonů, ale taky s předpokladem, že naše popisy postihují přinejmenším významnou část skutečnosti.

Nechci nic z toho zpochybňovat. Možná jde o to, že vývoj vědy nespočívá jenom v nových objevech, ale taky v určité hierarchizaci dosavadních typů jistot, z nichž některé postupně padají nebo se proměňují směrem k obecnějšímu pojetí. Některé dál drží.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

[Pavel Brož](#), 2020-06-12 12:16:43

Tak ano, zcela určitě, některé jistoty jsou velmi důležité. Tak např. už jen ta základní jistota, přesněji všichni vědci stále doufají, že to jistota je, a to že svět je poznávatelný. To není tak úplně samozřejmé, a většina členů starých kmenových společností, součástí jejichž mytologií byly plejády dobrých i zlých duchů, by s tímto pojetím asi nesouhlasila. Další takovou základní "jistotou", ve kterou neochvějně věří právě fyzici, je to, že vesmír má své pevně dané a neměnné fyzikální zákony, které se dají sepsat v konečném rozsahu do matematických rovnic, které se pak dají řešit. Ani tento pohled není nijak samozřejmý, předpokládá např. obrovský podíl determinismu na vývoji celého světa - a nic na tom nemění ani to, že podle kvantové teorie jsou výsledky jednotlivých měření náhodné, protože kvantová teorie zároveň nabízí pravidla na výpočet pravděpodobností těch výsledků, což ve velkých množstvích opět vede k tomu, že vývoj velkých systémů je pro nás velice přesně předpověditelný.

Co se týče těch zákonů zachování, ano, jsou velice užitečné a sehrály obrovskou roli při poznávání světa. Podobnou roli, jako sehrály třeba ty Keplerovy zákony v poznávání fungování naší sluneční soustavy. Nicméně jak už jsem uvedl v mé předchozí úvaze o fiktivním světě Tera, ty Keplerovy zákony sice byly užitečné pro nás, ale pro obyvatelé Tery obíhající deterministicky chaotický systém ostatních planet by byly zcela bezcenné. Zcela podobně, pokud by naše civilizace nějakou souhrou šílených náhod dokázala vzniknout v prostředí divoce fluktuujícího prostoročasu, kde by se před našima očima v reálném času deformovala tělesa při častých průchodech intenzivních gravitačních vln, tak by nakonec použitelné fyzikální zákony odvodila o bez zákonů zachování energie a hybnosti, i když by to měla o hodně těžší než my (zase na druhou stranu my jsme měli o mnoho těžší si připustit, že by se geometrie prostoročasu mohla měnit, v Einsteinově době to byla opravdu šílená představa, a zrovna toto by pro tu fiktivní civilizaci bylo naopak zcela samozřejmé).

Z matematického pohledu nejsou zákony zachování ničím jiným, než tzv. **integrály pohybu**, což jsou takové funkce složené z měřitelných veličin, které zůstávají během vývoje sledovaného systému konstantní. Nejběžnějšími z nich jsou právě dobře známé výrazy pro celkovou energii nebo pro hybnost nebo pro moment hybnosti. **V některých složitějších systémech ale tyto klasicky známé výrazy konstantní nejsou**, přesto ale lze nalézt výrazy jiné, které konstantní jsou, anebo jejichž změny jde velice snadno vypočítat. V mnoha **zakřivených prostoročasech OTR** jde např. spočítat tzv. Kilingovy vektory, které umožňují v podstatě stejné jednoduché bilanční úvahy, jaké **v rovinném prostoročase** provádíme s využitím zákonů zachování. V obecných dynamických systémech obecně existují tzv. **dynamické symetrie**, které nejsou zjevné na první pohled, ale při matematické analýze systému vyplují na povrch, a i ony výrazně zjednodušují popis jinak velice složitěho systému. **Ovšem samozřejmě, existují i systémy tak zapeklité, že nám ani tyto dynamické symetrie nepomohou, protože výpočet odpovídajících invariantů není o nic lehčí, než řešení pohybových rovnic.**

A právě ty **pohybové rovnice** jsou takový základ, protože právě ony určují detailní dynamiku studovaného systému. Zákony zachování jsou velice užitečné, ale neurčí Vám časový průběh při vývoji toho systému, a kolikrát právě tento časový průběh je v mnoha praktických aplikacích velice důležitý. Drtivá většina techniky, kterou v dnešní době běžně využíváme, by nemohla být správně navržena, pokud by její designéři sice mohli používat zákony zachování, ale pokud by neuměli vyřešit také detailní dynamiku řešením pohybových rovnic. Takže **zákony zachování - ano, jsou velmi užitečné, ale nejsou všespasitelné, umění řešit (byť jen numericky) pohybové rovnice je nesrovnatelně důležitější než ony.**

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Zdeněk Kratochvíl, 2020-06-12 16:37:53

To jste pěkně vystíhl, jak naše jistoty bývají vázané na prostředí, v rámci kterého vznikly a fungovaly. Když je chceme přenést jinam, tak někdy padají, někdy je musíme přeformulovat, někdy je suplujeme optimistickými předpoklady poznávání.

[Odpověď](#)

Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Nedbal, 2020-06-12 14:32:31

Samozřejmě, že se zákon zachování sumy energie a hmotnosti zachovává, jak v mikrosvětě, tak v makrosvětě. V mikrosvětě to například krásně vidíme na součtu energií včetně neutrin v rozpadu $3H$. To je jedna z jistot. Reliktní fotony, a všechny fotony obecně, které lezou z gravitační studny, červenají. Vše, co se rozpíná vlivem počátečního impulsu, ztrácí buď

kinetickou energii (je -li hmota), nebo zvyšuje vlnovou délku. Tím se zvyšuje jejich potenciální energie, kterou zdánlivě nevidíme. Může to tak být až do nekonečna (v parabolickém, nebo hyperbolickém vesmíru), nebo se začne vracet v eliptickém, uzavřeném Vesmíru, kdy fotony zase začnou modrat. Nepleťte sem hypotézy o zrychlujícím se rozpínání a temnou energii, to je fatální chyba. Stejně tak temná hmota. Dnešní kosmologie se zamotala do spousty nesmyslů (inflaci uvádím je jako jeden příklad). Hodně tomu napomáhají všude vytvářené počítačové simulace, které vedou jen k představám snů, není to o skutečnosti. Jako příklad nepřesvědčivé slepé uličky uvádím strunové modely a multivesmíry na straně jedné, a další částice za standardním modelem na straně druhé.

Chápu, že někteří musejí hájit svoje odlišné stanovisko, jsou uvězněni ve svých paradigmatech.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: k Pavel Brož:

Pavel Brož, 2020-06-13 00:18:42

Pane Nedbale, někdo je uvězněn v paradigmatech, třeba možná já, jiný je uvězněn v neznalosti, třeba zrovna Vy, což se možná hned vzápětí v plné nahotě ukáže – můžete mi prosím napsat potenciál pro tu gravitační studnu, ze které podle Vás ty reliktní fotony lezou, a který dle Vás způsobuje to prodlužování jejich vlnové délky? Vezměte si třeba de Sitterův vesmír nebo Friedmanův vesmír nebo Lemaitrův vesmír nebo jakýkoliv jiný rozpínající se vesmír dle svého výběru, dejte pouze odkaz na popis metriky toho vesmíru, který jste použil, ať už odkaz na Wikipedii, nebo na arxiv.org nebo na kterýkoliv jiný zdroj. Zde pro Vaše pohodlí abyste to nemusel hledat dávám odkazy na řešení pro právě ty kategorie vesmírů, které jsem zmínil:

de Sitterův vesmír:

https://en.wikipedia.org/wiki/De_Sitter_universe

https://en.wikipedia.org/wiki/De_Sitter_space

Friedmanův vesmír:

https://en.wikipedia.org/wiki/Friedmann_equations

Lemaitrův vesmír (název řešení obsahuje i jméno Friedmana, ve skutečnosti ale původní Fredmanovo řešení zobecňuje):

https://en.wikipedia.org/wiki/Friedmann%E2%80%93Lema%C3%AAtre%E2%80%93Robertson%E2%80%93Walker_metric

Nemusíte řešit Einsteinovy rovnice gravitačního pole, v odkazech výše už je máte vyřešeny, stačí tedy jen ukázat, jak z těchto už vyřešených Einsteinových rovnic dostanete ten tvar té údajné gravitační studny, z níž podle Vás ty reliktní fotony lezou. Že všechny ty modely popisují homogenní vesmíry je Vám předpokládám jasné. Nejde o nic jiného než o oddělení skutečných znalostí a rádobyzasvěcených průpovědek, rád se pobavím.

[Odpověď](#)

.....
Re: k Pavel Brož:

Josef Řeřicha, 2020-06-12 08:44:13

Pane Ouběch :

Dva základní kameny vědy :

A) Pozorování, (na)pozorovaná fakta = realita...a

B) dosazování „pozorované reality“ do lidských modelů, rovnic, teorií. Možná i obráceně, že

podle modelů se hledá "nepozorovaná" realita.

Otázka : jak se pozná podle „pozorovaných faktů“, že je teorie chybná ??? Jak se pozná podle (nedotknutelné) teorie, že jsou pozorovaná fakta chybná ??? Např. Jak z pozorování hvězd „na snímku“ v lidské pozorovatelně se pozná, že se energie (ne)zachovává ? Opakuji : jak se z POZOROVANÝCH dat (v lidských přístrojích, potažmo na papíře) pozná např. princip neurčitosti (?) To byla reakce na vaši větu : "Proti ideí, mluví právě údajné nezachování energie..". Díky za zajímavou odpověď.

[Odpověď](#)

.....
Realita

František Varmuža,2020-06-11 20:59:06

Podle mého názoru pojem realita je v češtině vhodnější výraz (pro popis námi vnímaných podnětů, projevů reality) než skutečnost i když je to věc názoru. Slovo skutečnost dává dojem , že víme co se děje popř. o čem je řeč, kdežto slovo realita umožňuje naznačit , že naopak nevíme, ale snažíme se to posadit např pomocí teorií a pak to falzifikovat.

Co víme prakticky jistě o realitě , pak je to to , že realita je strukturovaná (struktura realita zaručuje možnost poznání nebo popisu“. Je klidně možné , že existuje nestrukturovaná realita a zatím o ní nevíme) a také víme , že existují projevy reality , které dokážeme sledovat.To je také výhoda oproti slovu skutečnost , Projevy skutečnosti jsou tak, trochu nesmysl, protože buď něco je skutečnost nebo to není. To u projevů reality neplatí, protože projev reality může platit pro určitou úroveň poznání struktury realita a pro jinou úroveň poznání struktury může být výsledek úplně jiný.

[Odpověď](#)

.....
Re: Realita

Josef Řeřicha,2020-06-12 08:54:14

Pane Važmužo..., Myslím si, že "šťourání se" v tom, co je vhodnější v češtině zda užít "skutečnost" nebo sovo "realita" je zbytečné, protože nuance rozdílů vyplynou ze smyslu textu autora ; a inteligentní čtenář pochopí. Proč tedy to pitvání...(?)

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Realita

František Varmuža,2020-06-12 17:35:13

Zdravím . Myslím si , že trochu " mozkových cviků" neuškodí a občas se také člověk může něco i dozvědět.Pokud bych aplikoval Váš recept - nepiplat - tak pan Kratochvíl může smazat půl článku.

[Odpověď](#)

.....
Re: Realita

Zdeněk Kratochvíl,2020-06-12 10:21:08

To jste potrefil velký filosofický problém, přestože do nějaké míry jde o podivné slovíčkaření. Realita (realitas) je totiž latinsky skutečnost, je to totéž. Z toho by se dalo vybruslit tím, že po převzetí do jiného jazyka občas cizí slovo používáme v jiném významu, než jaký má ve svém původním jazyce. Většinou se ale jde jinou cestou, totiž skrze rozlišení realita=skutečnost oproti jevům=fenomenům. Jevy většinou považujeme za skutečné, takže se nám vrací to Vaše rozlišení. Jenže je s tím tisíc problémů, nemá to žádné přesvědčivé řešení nezávislé na názorové pozici. Jenom příklady:

Metafyzické nauky postulují nějakou realitu (= pravou skutečnost) „za“ jevy. Je to velká skupina nauk, které se mezi sebou fatálně liší tím, co by tou pravou skutečností mělo být:

ideje, podstaty, logika pojmů...

Klasický strukturalismus se omezuje na jazykové výpovědi a všímá si toho, jak jevy strukturujeme podle „jazykové mřížky“. Tradičním příkladem jsou barevné škály v různých jazycích.

Procesuální filosofie (A. N. Whitehead: Process and Reality, 1929) popisuje skutečnost jako proces jednotlivých uskutečňování, ale ne něčeho „za nimi“, spíš jako proces kusů skutečnosti. Inspirovalo to některé kvantové fyziky a snad i naopak oni jeho.

Sám se přimlouvám za to, že pozorování jevů je jedním ze způsobů našeho uchopování přirozenosti (zatímco brutálnější uchopováním je třeba lov, vaření, preparace nebo získání materiálů pro výrobu). Má to tu výhodu, že si přirozenost nemusíme představovat jako něco „za“ jevy, ale jako společný prostor různých způsobů našeho uchopování, včetně rozličných kulturních žánrů. Např. o žábách může pojednávat zoologie, poezie, komedie; i ta zoologie tak může činit různými metodami a z různých hledisek.

[Odpověďt](#)

.....
Re: Re: Realita

František Varmuža,2020-06-12 18:25:48

Ano , ano - občas se synonyma rozdvojí a každé dostane svůj vlastní obsah. Já jsem jen chtěl říct, že mě slovo skutečnost více směřuje ke slovu " pravda " a slovo realita více odpovídá " hledání pravdy" . Ale jinak je to samořejmě slovíčkaření.

"Projevy reality " v mém pojetí neznamenají , že je něco za nimi , ale že je prakticky nemožné pozorovat nebo posat realitu globálně. Vždy vidíme a popisujeme něco jako výsek (kus) reality , ale slovo výsek (kus) není nejlepší protože to co pozorujeme je jen momentálně pro nás pozorovatelná část , která je neoddělitelně spojena s "celou realitou". Proto " projevy reality". Vůbec to nevylučuje to ,že projevem reality je lov , vaření , myšlení atd.

[Odpověďt](#)

.....
Běžný smrtelník

Tomáš Novák,2020-06-11 17:25:48

...to vidí jasně - Země a ostatních sedm planet, stejně jako nejméně 215 měsíců, miliony planetek a miliardy kometárních jader a množství menších těles obíhají kolem Slunce, které samotné v sobě váže zhruba 99,87 % hmotnosti celé planetární soustavy!

[Odpověďt](#)

.....
Re: Běžný smrtelník

Tomáš Novák,2020-06-12 18:59:59

Jo a pět trpasličích planet, abych nezapomněl :-)

[Odpověďt](#)

.....
Země obíhá kolem Slunce

Martin Plachta,2020-06-11 13:06:04

Z pohledu gravitace jsme ve volném pádu vůči všemu, pouze naše trajektorie v naší krabici jsou ustálené a energie vyvážená, toto se bude dít do té doby, než nějaký vnější vliv vnese do této symetrie chaos, který entropie zase posune do stavu kdy dráhy padajících těles budou opět uvězněny na energeticky nejvýhodnějších drahách.

Asi tak bych to viděl.

[Odpověďt](#)

.....
extrakt

Jan Adamek,2020-06-11 10:14:43

Môže niekto napísať extrakt o čo v článku ide?

[Odpověď](#)

Re: extrakt

Zdeněk Kratochvíl, 2020-06-11 17:16:09

O to, že OTR není rehabilitací geocentrismu, ale pokračováním té cesty poznání, která začal opuštěním představy, že jsme středem světa.

[Odpověď](#)

Re: Re: extrakt

Jan Adamek, 2020-06-11 19:08:47

Ďakujem. Dočítal som sa asi do tretiny a nejak som sa nechytí.

[Odpověď](#)

P. Brož to napsal velice hezky.

M. D., 2020-06-11 09:04:27

Ovšem potvrdil jen známou pravdu: účel světí prostředky. Volíme tu variantu, kterou dovedeme snáze popsat či propočítat, nejlépe obojí. Skutečnost však může být úplně jiná - ovšem nám by se to špatně počítalo, či to naopak spočítat vůbec nedovedeme.

A proto není důvod nedomnívat se, že centrem vesmíru je Jeruzalém, ležící v místě, kde se odehrál velký třesk a odkud se vesmír začal rozpínat všemi směry, respektive aspoň těmi, které známe jako rozpínající se. Jenomže by se to nedalo dobře spočítat a matematicky popsat, tak z ryze praktického důvodu "účel světí prostředky" tvrdíme, že tomu tak není.

[Odpověď](#)

Re: P. Brož to napsal velice hezky.

Zdeněk Kratochvíl, 2020-06-11 17:23:02

Domnívat se můžeme co komu libo, ale máme-li to diskutovat, musíme to umět nějak popsat a přidat argumenty.

Jen krajní optimista může tvrdit, že skutečnost je přesně taková, jak ji poznáváme. To by už dobrodružství poznání nemohlo pokračovat. O každé současné teorii platí Popperovo přirovnání k známému Churchillovu výroku: dobrá není, ale lepší nemáme. V případě vědy se dá optimisticky dodat: lepší zatím nemáme; i když o každé to bude opět platit. Aby to mohlo být aspoň takhle a ne ještě hůř, tak je rozumné sledovat popsitelné, argumentované a diskutovatelné návrhy na popis skutečnosti.

[Odpověď](#)

Re: P. Brož to napsal velice hezky.

Pavel Brož, 2020-06-11 22:36:57

Pro pana M.D. - Vy jste tak hodně překroutil podstatu toho, co jsem napsal, že musím reagovat tím, že speciálně pro Vás rozvedu, co všechno podstatného jste vynechal. Nejdříve Brož poplival (kultivovaně , ovšem) pana Nedbala. a nyní kultivovaně pana M.D. Kdo bude další v pořadí ? Prostě musím, já Brož, musím mít navrch, musím komukoliv ukázat, že „já“ umím víc než vy, lidové myslitelé.... Prostě musím Vám „slušně“ sdělit, že Vy jste blbec, protože nic neumíte, a já to umím Mohl bych podrobně protiargumentovat hned ve dvou směrech, v jednom technickém a ve druhém netechnickém.

Co se týče toho technického, tak tam bych mohl poukázat na spoustu nedostatků tehdejšího geocentrického modelu, např. toho, že jedině, co uměl perfektně spočítat, byly projekce pohybu planet na dvourozměrnou nebeskou klenbu, ale jak obrovskou chybu měl přitom v

reálných vzdálenostech planet od Země – představu si lze udělat např. z tohoto obrázku: <https://en.wikipedia.org/wiki/File:Geocentrism.jpg> . Ono není divu, při určování vzdáleností sfér, ve kterých měly probíhat epicykly jednotlivých nebeských těles (Měsíce, Slunce a planet) se totiž nebylo moc čeho chytit, takže se holt nouzově předpokládalo, že ty sféry budou vzdáleny úměrně době oběhu těch těles. Díky třetímu Keplerovu zákonu víme, že to tak není. Navíc samotné Keplerovy zákony mohly být odvozeny nikoliv z geocentrického systému, ale ze systému, v němž planety obíhají kolem Slunce, i když šlo o kompromis mezi geocentrickým a heliocentrickým systémem, kdy Slunce samotné obíhalo kolem Země – jedná se o panem Kratochvílem už zmíněný Tychonův systém, viz obrázek zde: https://en.wikipedia.org/wiki/File:Tychonian_system.svg . Teprve tento systém, stejně jako systém heliocentrický, přináší důležitý vhled do struktury sluneční soustavy, a teprve poté mohou být zpětně určeny do té doby volné parametry geocentrického systému, jako jsou vzdálenosti planetárních sfér od Země. Teprve po tomto klíčovém vhledu, který byl získán MIMO paradigma původního geocentrického modelu, lze zpětně tvrdit, že geocentrický model je rovnocenný heliocentrickému, tj. teprve potom, až si původní geocentrický model z modelu heliocentrického plus Keplerových zákonů zpětně nafitoval do té doby volné parametry.

Ale to byla pouze ta technická část, mnohem důležitější je ta netechnická. Tvrdíte sice, že geocentrický model je stejně tak pravdivý jako heliocentrický (a s přihlédnutím k mým výhradám výše opravdu je), nicméně nějak jste opomněl zmínit, že církev v Galileiho době netvrdila, že jsou pravdivé oba – ona to tvrdila pouze o tom geocentrickém. Pokud jste příliš hlasitě propagoval systém heliocentrický, mohl jste taky skončit jako škvarek na inkviziční hranici. A zde se dostáváme k významu hereze v lidském poznání. Církev herezi všemožně potírá, a tím výrazně brzdí rozvoj lidské společnosti. Alternativní myšlenky jsou totiž ve vývoji lidstva velice důležité. Sám Ježíš Kristus byl vlastně ve své době z pohledu svých soukmenovců heretik, který pranýřoval nešvary tolerované tehdejšími náboženskými autoritami, jako modlokupectví a další. Svými skutky se také dokázal postavit tehdejšímu náboženskému dogmatismu, kdy zdůrazňoval, že důležitější je obsah, nikoliv forma, a že je špatné slepě poslouchat náboženská příkázání (např. jeho uzdravování v sobotu).

Pokud by se Ježíš Kristus inkognito zjevil např. v Evropě v době Martina Luthera, naprosto by stačilo, aby dělal totéž jako prve v Judei, aby byl upálen. Nemusel by vůbec nic přidávat, i když sám jsem přesvědčen, že by k tomu, co kritizoval dříve, přidal kritiku hromadění majetku církví. Snad jen s Františkány by si dobře rozuměl. Dokonce i kdyby se zjevil až v době Galileiho, tak by mu stále hrozilo upálení, pokud by nebyl hodně opatrný – a to by určitě nebyl, on nebyl opatrný ani v té Judei. Velice zajímavé by bylo, pokud by se zjevil v dnešní době, a řekl by – třeba - „dříve projde velbloud uchem jehly, než dogmatik do království nebeského“. Znáám hodně křesťanů, kteří by s tím neměli žádný problém, ale také znám takové, kteří by to nevydýchali.

Vraťme se k významu té hereze. Hereze není nic jiného než myšlenková obměna, kdy se na stále tytéž věci snažíme dívat z jiných úhlů pohledu a hledat nová porozumění a významy pro už dříve pozorované věci a děje. Tento proces je nezastavitelný, a dokonce i sama církev jím chca nechca prochází, byť extrémně pomalu. Tak např. v roce 1820 dostal katolický astronom Giuseppe Settele milostivé svolení samotného papeže, že může nadále bez obstrukcí ze strany církve učit, že Země se pohybuje kolem Slunce, viz např. zde:

https://en.wikipedia.org/wiki/Geocentric_model#Historical_positions_of_the_Roman_Catholic_hierarchy . Jaký to pokrok, pouhých 187 let po církevním procesu s Galileem!

Bohužel pro církev to už v té době nikoho moc nezajímalo, protože v té době už byl dávno v běhu úplně jiný společenský proces, který začal zdánlivě nevinným vynálezem o téměř čtyři století dříve – vynálezem knihtisku. Díky jemu začala být v následujících stoletích čím dál dostupnější tištěná Bible, která se díky tomu od osmnáctého století stávala běžnou výbavou osobní knihovničky vzdělců, šlechty i rozvíjející se měšťanské třídy. Tito lidé už nadále nebyli odkázáni na knězem předžvýkané reinterpretace jím vybraných pasáží z Bible, ale mohli jít sami přímo „ke zdroji“, vybrat si sami, co je zaujalo, a také sami nad přečteným přemýšlet. Tito lidé byli stále věřící, ale už to byli emancipovaní věřící. Už nevěřili třeba na neomylnost papeže a podobná dogmata, dělali si názor sami. Časem jim bylo úplně ukradené, co si o tom či jiném náboženském problému myslí papež a celá církev, uměli se rozhodovat sami. Proto v tom roce 1820 ten církevní pardon pro výuku heliocentrického systému už nikoho z tehdejších vzdělců moc nezajímal.

O co tam vlastně šlo? V podstatě o něco podobného, o co šlo i Ježíši Kristu – upřednostňovat obsah před formou, své vlastní svědomí před příkázáními církevních autorit, nenásledovat slepě náboženská dogmata. Přesně toto dalo zrod osvícenství. Osvícenci nebyli žádní ateističtí d'áblové, jak se je snaží zejména kreacionistické kruhy dodnes vykreslovat, byli to věřící lidé, ale byli to ti emancipovaní věřící. Díky tomu postupně prosadili společenské změny, které byly v té době nemyslitelné, např. odsouzení a zrušení obchodu s černými otroky – připomeňme, že proti němu (na rozdíl od obchodu s bílými otroky) církev oficiálně nikdy nic nenamítala. Zatímco církev viděla v osvícencích ty nejhorší vyvrhele kteří neomylně vedou celou společnost k totální zkáze, oni ve skutečnosti pouze pokračovali v tom, co o mnoho století před nimi svými vlastními činy učil Ježíš Kristus.

Každopádně od devatenáctého století už převážnou část vzdělané části obyvatel, ačkoliv to byli stále věřící lidé, názor papeže a církevních autorit moc nezajímal, dělali si názor sami. Doba pokročila, už se dávno nemuseli bát, že kvůli svým veřejně sdělovaným názorům, hypotézám a teoriím skončí na hranici. Začal zlatý věk vědy, který trvá dodnes (bohužel ne zlatý věk lidstva, na to je lidstvo ještě příliš mladé, protože emancipace rozumu ještě automaticky neznamená morální maturitu, se kterou lidstvu bohužel nepomůže ani náboženství – což naprosto jistě víme z dějin lidstva – ani věda – a to již bohužel z dějin lidstva víme také).

V celém tomto procesu emancipace hráli velice důležitou roli právě ty zdánlivě drobné bitvy, jaké podstoupil Galileo a mnozí jeho předchůdci i následovníci – bitvy o nový pohled na tutéž věc. Bez těchto odvážných lidí, kteří se nebáli své názory obhajovat i v dobách, kdy jim za to hrozilo upálení, by ty inkviziční hranice plály dodnes.

[Odpověď](#)

.....
Pár poznámek

Pavel Brož, 2020-06-10 20:14:54

Dobrý den, děkuji za velice pěkný článek, dovoluji si k němu mít jenom pár opravdu drobných poznámek:

Úplně na začátek, je to malicherná drobnost, ale když už celoživotně vystupuji jako bojovník proti zažitým fyzikálním omylům, neměl bych si v tomto ohledu brát dovolenou – jak už připomněl pan Florian, není pravda, že v soustavě gravitačně vázaných těles, jako je třeba sluneční soustava, obíhají tělesa po elipsách s barycentrem v jejich ohnisku. To je pouze první přiblížení, které je platné pouze za splnění následujících podmínek:

- jedno z těch gravitačně vázaných těles je natolik těžké, že hmotnosti těch ostatních lze vůči jeho hmotnosti zanedbat (ve sluneční soustavě je to Slunce, v soustavě tvořené Zemí a jí obíhajícími umělými družicemi je to Země)

- gravitační vliv ostatních těles na sebe navzájem lze zanedbat, tj. jediný uvažovaný gravitační vliv je mezi nehmotnějším tělesem a jednotlivě každým z ostatních těles, všechny ostatní dvojice gravitačních sil zanedbáme.

Za splnění těchto podmínek platí velmi přesně, že ostatní tělesa obíhají po elipsách s ohniskem v místě toho nejtěžšího, zatímco v tomtéž přiblížení to nejtěžší sedí v těžišti celé soustavy. Mnohem lépe než pro sluneční soustavu jsou tyto podmínky splněny pro soustavu Země a obíhajících družic, protože gravitační působení jedné družice na druhou lze zanedbat, a stejně tak to, nakolik družice cloumají Zemí z místa těžiště soustavy. V případě sluneční soustavy už ani gravitační vliv planet na sebe navzájem, ani jejich vliv na pohyb Slunce už nelze tak úplně zanedbat – první způsobuje posun perihelia vnitřních planet (přesněji tu jeho dominantní složku, která nesouvisí se zakřivením prostoročasu, tedy s OTR), druhé způsobuje to, že Slunce se pohybuje kolem barycentra sluneční soustavy po křivolakých křivkách v podobě jakýchsi zhruba trojlístků. Pro pohyb Slunce je přitom dominantní ne to, kde je to barycentrum, ale to, kde je Jupiter, coby nehmotnější planeta soustavy. To, kde je Saturn a ostatní planety už je jen malá oprava. Pokud zanedbáme ostatní planety, tak Slunce a Jupiter se pohybují po elipsách s ohniskem v jejich společném těžišti. Pokud přibereme Saturn, tak pro pohyb Slunce a Jupiteru se toho zase tak moc nezmění, ale Saturn už neobíhá po elipse s ohniskem v těžišti soustavy.

To, že v soustavě aspoň tři těles tato neobíhají kolem společného těžiště plyne z prostého matematického faktu, že výslednice gravitačních sil dvou těles na těleso třetí prakticky nikdy nemíří do směru těžiště (výjimkou jsou třeba konjunkce či opozice a další velice speciální konstelace). I bez počítání si neplatnost toho, že by tři tělesa obíhala kolem společného těžiště můžeme ukázat např. na měsících Jupiteru – těžko budeme tvrdit, že tyto měsíce obíhají po elipsách s těžištěm v barycentru sluneční soustavy. Ještě extrémnější případ nastává v kulových hvězdokupách, ve kterých se hvězdy pohybují po zašmodrchaných „tkaničkovitých“ drahách, které spíš než elipsu připomínají Ariadninu niť, kterou Theseus odmotával v labyrintu.

To ale bylo jenom na okraj k tomu pohybu kolem těžiště.

Co se týče toho Machova principu, on není s OTR slučitelný. Albert Einstein se hodně snažil Machův princip do OTR implementovat, ale nepodařilo se mu to, viz zde

https://cs.wikipedia.org/wiki/Mach%C5%AFv_princip nebo ještě lépe zde

https://en.wikipedia.org/wiki/Mach%27s_principle#Mach's_principle_in_general_relativity . Krásným protipříkladem Machova principu, podle kterého je setrvačnost těles

kompletně určena polohami všech ostatních hmot, a díky tomu by např. rotace CELÉHO vesmíru nebyla nijak pozorovatelná, je řešení OTR známé jako Godelův (přehlasované o, bohužel to neumím napsat) rotující vesmír, viz zde

https://en.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6del_metric . Toto řešení má jako jeden ze svých volných parametrů rychlost rotace celého vesmíru, a tento parametr je měřitelný na základě pohybu volných těles – máme-li několik dostatečně vzdálených volných těles, nepohybují se vůči sobě navzájem po přímkách, a to v žádné soustavě, ani v soustavě rotující s vesmírem, viz např. zde https://en.wikipedia.org/wiki/File:Goedel_lambda_dust_centralcone.gif .

Dále, co se týče inerciální soustavy, tam je opravdu důležité, že v našem rozpínajícím se vesmíru můžeme s inerciální soustavou pracovat jen lokálně. Ona totiž ve Friedmanově-Lemaitrově-Robertsonově-Walkerově metrice, která popisuje náš rozpínající se vesmír, globální inerciální soustava vůbec neexistuje. Ba dokonce v této metrice existuje význačná soustava, kterou experimentálně poznáme třeba tak, že je v klidu vůči reliktnímu záření. Ani tato soustava není inerciální, protože se roztahuje, hodně vzdálená tělesa se od sebe vzdalují, dnes dokonce zrychleně, a nakonec nebudou ani principiálně pozorovatelná, protože se dostanou za hranici, kde se vesmír od nás rozpíná rychlostí světla, a po jejím překročení k nám proto světlo z těchto těles už nikdy nedoletí. Ona ale metrika rozpínajícího se vesmíru má mnoho i jiných neklasických vlastností (např. v ní neplatí zákon zachování energie, což se projeví např. prodlužováním vlnových délek u reliktních fotonů a neutrin).

Právě vyřčené ale nemění nic na tom, že heliocentrická soustava je „správnější“ v tom smyslu, že pohyby těles sluneční soustavy vůči Slunci jsou jednodušší než vůči Zemi – Vaše reakce na názory typu, že vlastně bylo původní geocentrické pojetí správné, byla naprosto adekvátní. Vědecké poznání se samozřejmě vyvíjí a nikdy není konečné, platí to i pro obecnou teorii relativity i kvantovou teorii i jakoukoliv současnou i budoucí teorii, nicméně podstatné jsou ty posuny paradigmatu – pokud by k nim nedocházelo a pokud by se nenacházeli odvážní boříči dogmat, dodnes by občas planuly inkviziční hranice. Ačkoliv i heliocentrická soustava je pouhým přiblížením, je to přiblížení mnohem výhodnější v tom, že pohyby planet v něm jsou mnohem jednodušší a snáze kvantifikovatelné. Pokud o tom kdokoliv pochybuje, tak ať si laskavě přepíše Keplerovy zákony z heliocentrické do geocentrické soustavy (zejména druhý a třetí bude chuťovka, pokud se v nich bude operovat se vzdálenostmi od Země, nikoliv od Slunce), a až to bude mít hotové, tak ať si tyto zákony zapíše vedle sebe, nalevo jak zní v heliocentrické soustavě, napravo jak zní v geocentrické. Nalevo bude mít stručné jednoduché znění tak, jak tyto zákony známe dnes, napravo bude mít mnohastránkový nesrozumitelný paskvil.

Keplerovy zákony samozřejmě nejsou jedinými fyzikálními jevy, které se mnohem lépe a jednodušeji popisují v heliocentrické místo v geocentrické soustavě, viz např. aberace, Dopplerův posuv spekter, atd.. A ačkoliv samozřejmě platí, že ani heliocentrická soustava není přesná (striktně vzato ani v ní neplatí úplně přesně ani ty Keplerovy zákony), tak je pro mnoho astronomických dějů nesrovnatelně přesnější či jednodušší na počítání, než soustava geocentrická.

(Mimochodem, Pavla Krtouše znám osobně, studoval stejný obor jako já, akorát o ročník výše – po těch cca třiceti letech si mě ale asi pamatovat nebude - jednou se mě ptal, jestli vím něco o kosmologických instantonech, a když jsem mu odpověděl to nejlepší co jsem věděl, odvětil nevrle, že o nich tedy nevím vůbec nic stejně jako on :-))

[Odpověď](#)

.....
Re: Pár poznámek

Pavel Brož, 2020-06-10 22:26:28

Ted' koukám, že jednu větu jsem zjednodušil až do nepravdiva, místo:

"I bez počítání si neplatnost toho, že by tři tělesa obíhala kolem společného těžiště ..."

má být:

"I bez počítání si neplatnost toho, že by tři tělesa obíhala po elipsách s ohniskem ve

společném těžišti ..."

Ono by to sice mělo být patrné z kontextu, ale je lépe to upřesnit.

[Odpověď](#)

Re: Pár poznámek

Zdeněk Kratochvíl, 2020-06-10 22:41:24

Děkuji za vlídnou vstřícnost, opravy a upřesnění. Já si naivně myslel, že termín barycentrum (na rozdíl od těžiště, což je trochu na štíru s jazykovou intuicí) se užívá právě v tom smyslu ohniska oběhů. Nevím, kde jsem k tomu přišel. V novodobé problematice jsem odkázaný spíš na letitou praxi astronoma-amatéra než na nějaká hlubší studia. (Ten příklad s Jupiterovými měsíčky je jiný problém, ty by obíhaly kolem tamního jupiterovského barycentra. Já je původně zmiňoval pro názornost toho, že neobíhají kolem Země.)

Ad Machův princip: Předpokládám, že autor dotyčné pasáže, kterou cituji, dobře ví, že není slučitelný s OTR, že jenom rozehrává možné verze a připravuje si půdu pro cosi, v čem je buď slučitelný nebo aspoň hodně podobný; prý o tom jsou jakési spory, do kterých se nehodlám pouštět.

Ještě znovu děkuji za vstřícnost, ale měl bych všetečnou otázku. **Grázlům jako je Brož se musí podlízat. V opačném případě nám to dají hrubě sežrat pomocí ponižování. Brož od „jistém doby“ to ponižování (nakopnutí oponenta do prdele) dělá kultivovaně, dává si pozor na pusu, což v letech 2006 – 2008 nebyvalo.**

Když srovnáváte helio- a geocentrický popis Keplerových zákonů, tak se soustředíte na zásadně rozdílnou matematickou složitost. To chápu. Nemyslíte však, že rozdíl je ještě v něčem možná zásadnějším? Dokonce v nějaké „skutečnosti“, při veškeré vachrlatosti významu toho slova? Cestou k tomu (nebo kompromisem směrem ke „skutečnosti“) snad může být důraz na měření. Měření je přece rozhodčím o platnosti teorie. Sice samo taky mnohé teorie předpokládá, ale tak úplně jen metodický kruh to snad není. Ostatně, kvůli takové názornosti pořád otravuji s těmi Jupiterovými měsíčky, dokonce si myslím, že podobnou intuici měl už Galilei.

[Odpověď](#)

Re: Re: Pár poznámek

Pavel Brož, 2020-06-11 00:15:52

Dobrý den, ta Vaše otázka, jestli je za tím rozdílem mezi geocentrickým a heliocentrickým popisem i něco více než jen pouhá matematika, je velice podnětná, děkuji za ni, protože díky tomu mohu nabídnout i zcela jiný pohled, který by mě bez té Vaší otázky vůbec nenapadlo hledat. Připomněl jste mi totiž úvahu tuším Stevena Weinberga snad v jeho knize Snění o finální teorii (pokud se pletu v autorovi či knize, snad mě tady někdo opraví), **kde se zamýšlel o vztahu teorie a měření. Tuto stejnou otázku (s jiným cílem) jsem tady v debatě vznesl já o pár hodin později 12.06.2020 v 08:40 h** Konkrétně zvažoval hypotetickou situaci, kdy by nějaká civilizace žila na planetě pokryté atmosférou s velice hustými neproniknutelnými mraky, ve které by nikdy nenastala skulinka pro pozorování noční oblohy – zvažoval pak, jakou šanci by měla tato civilizace ohledně poznávání okolí své planety, protože by její příslušníci nikdy neviděli ani hvězdy, ani jiné planety, rozlišovali by pouze den a noc, a dokonce by mohli to, co my označujeme jako solární konstantu, tedy energetický příjem přicházející od našeho Slunce na kolmou jednotku plochy, mohli považovat za něco jako fundamentální fyzikální konstantu.

Ta Vaše otázka mě nějak asociovala vzpomínku na tu úvahu, a pokusím se udělat úvahu analogickou. Předpokládejme, že lidstvo vzniklo na planetě v systému těsné dvojhvězdy tvořené dvěma hvězdami typu Slunce, a několika obřími planetami pohybujícími se v pouhém několikánásobku vzdálenosti těch hvězd od sebe. Sama planeta – nazvěme ji Tera - na které by to lidstvo žilo, by byla zhruba stejně velká jako naše Země, pohybovala by se ještě mnohem dále od té dvojhvězdy než ty obří planety, což by jí garantovalo aspoň jakouž takouž stabilitu dráhy, takže by s trochou štěstí dejme tomu mohla na té dráze vydržet cca čtyři a půl miliardy let, na rozdíl od těch obřích planet, které by byly z pohledu Tery planetami vnitřními (takže bychom měli obrácenou „hierarchii“ planet, ty obří by byly vnitřní, a Tera by byla jediná vnější, přitom ale ne tam daleko, aby zmrzla), a které by měly nestabilní dráhy, takže občas by to dokonce nějakou vykoplo úplně ven z té soustavy.

Už víte kam směřuji – jak by se v takovémto systému odvíjelo poznávání zákonů nebeské mechaniky? Samozřejmě velice špatně, podobně jako rozvoj astronomie na planetě pokryté nikde se neprotrhávajícími mraky. V naší chaotické soustavě by Kepler velice těžko odvodil své tři zákony, jednoduše proto, že by tam neplatily. Keplerovy zákony jsou ale jenom speciálním případem mnohem obecnějších Newtonových zákonů, takže pokud by se civilizace Tery dočkala nějakého svého Newtona, teoreticky by pak mohla zákonitosti pozorovaného pohybu obřích planet odvodit i tak. Ten druhý Newton by to ale samozřejmě měl mnohem těžší, než náš Newton, protože je matematicky mnohem lehčí řešit zhruba Keplerovský pohyb, než pohyb zcela chaotický, na kterém si i dnes vylamují zuby i ty nejsilnější počítače. Takže ani ten jejich Newton by nemusel dospět k té úžasné syntéze fyziky a nebeské mechaniky. Nicméně i kdyby na to nepřišel, stále by nic nezakazovalo, aby se na Tere nenarodil nějaký Ciolkovskij a po něm Koroljev s von Braunem, a aby nakonec nezačínali dobývat kosmický prostor jako my. Mohlo by to trvat dlouho, ale nakonec by přišli na vysvětlení, proč se ty planety pohybují tak jak pozorují.

Nyní udělejme rekapitulaci – byl by pro civilizaci Tery důležitý heliocentrický systém? Asi určitě ne, už jen díky faktu, že by měli Slunce hned dvě, ne jedno jako my. Byl by pro ně důležitý geocentrický (resp. „terocentrický“) systém? Dost těžko, proč, vždyť Tera by byla jediná vnější planeta, těžko by dospěli k závěru, že ji něco obíhá, všechny ostatní planety by viděli za dne (protože by byly obří), společně se dvěma svými Slunci. Vzhledem k chaotickému pohybu obřích vnitřních planet by dokonce ve svém starověku neodvodili ani žádné rozumné epicykly, ze kterých by mohli předvídat pohyb planet, ten by prostě řadili mezi takové nevypočitatelné jevy, jako je počasí. Byly by pro Teřany důležité Keplerovy zákony? Určitě ne, navíc by zcela určitě stejně jako my předpokládali, že i ostatní planetární systémy jsou podobné tomu jejich.

Nicméně to, co by bylo podstatné, by byly univerzální fyzikální zákony, jako jsou Newtonovy zákony, gravitační zákon, a odvozené užitečné zákony jako je zákon zachování energie, zákon zachování hybnosti a zákon zachování momentu hybnosti – mimochodem ten poslední přímo koresponduje s druhým Keplerovým zákonem, tím o té konstantní plošné rychlosti, ale je obecnější než ten Keplerův. A všechny tyto zákony by samozřejmě musely vyhovovat všem jejich měřením, jinak by to nebyly fyzikální zákony. Takže se tímto velikou oklikou vracím k odpovědi na Vaši otázku, jestli za tím není i něco více, než jen matematika, jestli za tím není měření. Odpověď je – ano, měření za tím opravdu je, ale ta matematika je jazykem pro kvintesenci všech těch měření, kterou jsou ty objevené fyzikální zákony. Heliocentrický systém byl důležitý pouze pro nás, protože v naší sluneční soustavě, nikoliv v planetárním systému Tery, výrazně usnadnil pracné rýžování těch zlatých zrn fyzikálních zákonů z obrovského množství měřených dat. Teřané by se museli bez geocentrického i

heliocentrického systému obejít, neměli by ani Ptolemaia, ani Koperníka, ani Keplera, možná ještě tak Galileiho, zcela určitě by ale dříve či později měli Newtona a další velikány, kteří by je k poznání těch fyzikálních zákonů nakonec dovedli.

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Pár poznámek

Tomáš Brabenec,2020-06-11 08:38:16

Potom by tato diskuse ztratila smysl...

[Odpověďt](#)

Re: Re: Pár poznámek

Tomáš Brabenec,2020-06-11 08:36:42

Dobrý den.

Nejsem bohužel znalý fyziky chování barionových soustav ale setkal jsem se s myšlenkou, prezentovanou kapacitami jako S. Hawking a spol. , která popisuje veškerá pozorování , jako změnu stavu. Tedy , že pozorovatel vlastně vidí, to čemu věří. Jedná se vlastně tedy o fakt , že pozorovatel vytvoří realitu..

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Pár poznámek

Tomáš Brabenec,2020-06-11 08:42:04

Velmi to souvisí se stavbou neuralni soustavy lidského mozku.

Víte o tom něco více? Odpovědi prosím na Braby@seznam.cz

[Odpověďt](#)

Re: Re: Re: Pár poznámek

Zdeněk Kratochvíl,2020-06-11 17:37:05

Sie nevím, co konkrétně máte na mysli, ale velice bych varoval před přímočarým propojáváním významu pozorování ve smyslu měření a významu ve smyslu osobního prožívání pozorovatele. Tyto dvě věci spolu souvisí někdy velice vzdáleně až skoro vůbec, někdy hodně těsně, ale v rozumných případech nesplývají. Metody měření si dávají hodně záležet na tom, aby držely zájmy lidského pozorovatele co možná daleko od vlivu na měření. Samozřejmě ovšem každý vidí, co vidět chce, nebo v lepším případě, co vidět umí. Kurz mikroskopická praktika je toho dobrou ukázkou. Podobně historická pozorování "kanálů" na marsu. Přesto se s tím rozumní lidé nějak vypořádají a najdou si finty, jak poznat, kdy je důvěra ve schopnost pozorování klame. Někdy to rozsoudí až výrazný pokrok v technice pozorování.

[Odpověďt](#)

Re: Pár poznámek

Honza Kohout0,2020-06-11 10:18:41

(...) Jde o Slunce, Jupiter a Saturn (...) Slunce se pohybuje v takovém trojlístku (...)

A "Problém tří těles" (ze "Vzpomínka na zemi", oceněno sci-fi cenami) jste četli? To je aspoň pořádný "pohyb Slunce" ;-)

[Odpověďt](#)

Re: Re: Pár poznámek

Pavel Brož,2020-06-12 11:37:47

Moc se omlouvám, sci-fi jsem četl naposledy někdy před třiceti lety :-). Přitom jsem měl sci-fi velmi rád, zejména ty od Lema. I když vlastně ne, před půl rokem chtěla přítelkyně vyhodit Lemovu Solaris, což mi trhalo srdce, tak jsem jí ji zabavil a přes noc znovu přečetl. Mám ji před ní zahrabanou ve své knihovničce, protože ona má takové vyhazovací tendence. Jinak ale opravdu sci-fi číst nestíhám.

[Odpověď](#)

.....
Země obíhá kolem Slunce

Florian Stanislav,2020-06-10 17:03:23

Článek : "Země má v prvním přiblížení tvar koule a obíhá kolem Slunce (resp. kolem barycentra soustavy), nikoli naopak."

Bylo to tady v rozsáhlé diskuzi, závěr p. Brože byl : Země obíhá po elipse kolem Slunce. Slunce obíhá kolem barycentra sluneční soustavy, které leží ještě uvnitř Slunce.

[Odpověď](#) Takovéhle závěry by se měly formulovat teprve až poté, co byla zvolena soustava Pozorovatele (pasovaná do klidu).

.....
Re: Země obíhá kolem Slunce

Zdeněk Kratochvíl,2020-06-10 18:22:29

Co do míry znalostí problému se nemůžu poměřovat s panem Brožem, **podlejší Boržovi je tu nutné..., víme proč !** ale myslím, že se někde vloudila chybička. Spíš v té formulaci má být:

V určitém přiblížení planety (včetně Země) obíhají kolem barycentra sluneční soustavy – a Slunce taky, i když po část doby je toto barycentrum uvnitř jeho viditelného „povrchu“ (fotosféry), zatímco po část doby je mimo takto vymezený objem Slunce. (Někteří se v tom snaží hledat i jednu z příčin cyklů sluneční aktivity. To neumím posoudit. Vypadá to zajímavě, ale spíš asi ne.)

Takovéto přiblížení je vlastně newtonovská korekce prvního Keplerova zákona, když na rozdíl od něho bere vážně realistické poměry hmotnosti Slunce a hmotností planet. Mimo Slunce je v soustavě něco přes tisícina jeho hmotnosti.

Další už dosti letitá lepší přiblížení berou v potaz taky vzájemná gravitační působení planet. To jsou ty slavné „poruchy drah“, které občas vedou i k hledání nějakého chybějícího tělesa. To se musí počítat iterativně.

Pak teprve přichází korekce na relativistické efekty.

Pro přesné výpočty přinejmenším drah planetek se bere v potaz i Yarkovského efekt, který není gravitační (ani relativistický), ale jde o následek tepelného vyzařování.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Josef Řeřicha,2020-06-15 18:28:38

Pavel Brož,2020-06-15 14:01:08 zde napsal o panu Ouběchovi spoustu svých výroků o tom čemu pan Ouběch vůbec nerozumí, spoustu názorů s kterými oba nejsou ve shodě, kolik toho špatně pochopil, prý začal i mlžit a tvrdit kuriózních tvrzení např. to, že v OTR metrický tenzor nedostaneme řešením Einsteinových rovnic. Tím ale soupis kuriózních tvrzení pana Ouběcha zdaleka nekončí, v diskuzi jich vyjádřil mnohem více – řekl Brož. A řekl Brož : Vaše neznalosti jsou do očí bijící, apod. No, pan Ouběch reagoval na Brože 2020-06-15 16:06:14 pouze takto : „Jenže netuším, co dělat, když jsou citace a především interpretace nepřesné a zavádějící. Neříká se tomu například fake news ? :-). ...Lépe bude vrátit se k fyzice.“

A zíral, já tato jejich „diskusní vstřícnosti“ okomentoval : Pod čarou řeč : Ptáli-se pan Ouběch co bylo podstatou diskuse s Brožem, tak vím, byla tou podstatou née fyzika, ale porážka Oběcha +všech diskutujících od pana Brože. Až tím (teprve) diskuse končí.

Pak ovšem nastal zase zlom, údiv : oba dva se nakonec objali přátelsky Ouběch : Vidíte pane Řeřicho,

a já měl za to, že diskutujeme o fyzice a ne o nějakých porážkách a vítězstvích..., a Brož Ouběchovi : Musím říct, že ohledně té porážky nebo vítězství plně zastávám názor pana Ouběcha. ..., hm, takže nakonec ´vynadali mě oba. Proti gustu žádný dišputát, pokud pro vás dva je běžné a normální si nadávat jak tak druhý ničemu nerozumí a pak toto pokládat za pohlazení, vstřícnou diskusi, o fyzice,(a já o nefyzice) no...mám špatné vnímání..., já prostě viděl v každé odpovědi Brože snahu všem diskutujícím ukázat jak oni nic neumí, a jak jsou blbí. Možná to i potvrdí..., když ne, pak lezu do kouta...a budu přemýšlet „co“ bylo podstatou diskuse mezi Ouběchem a Brožem. Co je podstatou dialogu o vědě, to vím, ale v diskusi, kde se nadává, že někdo něco totálně neumí, není podstatou ta fyzika...

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Pavel Brož,2020-06-15 20:47:25

Pane Řeřicho, když někdo někoho v odborné diskuzi usvědčuje z toho, že dané věci nerozumí, tak to neznamená, že mu říká jak je blbý, jak tvrdíte Vy. **Lžete a klamete...** Když někdo něco neumí, je normální na jeho adresu napsat, že to neumí, nikoliv se snažit předstírat, že to umí, a to, zda to ten dotyčný opravdu umí či neumí se dá ověřit nahlédnutím do příslušných učebnic. I na půdě Akademie věd se kolikrát diskuze vedou v mnohem nekompromisnější poloze, než se vedla zde, a přesto to neznamená, že by diskutující své oponenty považovali za blbce, **Vy, Broži, jste výjimkou..** i když rezolutně jeden s druhým nesouhlasí. **Věda se tvoří na základě střetů názorů,** nikoliv vzájemným pochlebováním.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Josef Řeřicha,2020-06-15 22:10:34

Dalo by se s tím co říkáte (za jiných okolností) i souhlasit ...ale zrovna, zrovinka jsou ty okolnosti tu transparentně na stole...Opis :

„Pavel Brož,2020-06-15 14:01:08 Protože pan Ouběch nabídl čtenářům jakési shrnutí diskuze z jeho úhlu pohledu, také nabídnu vlastní.“

A...a v tom vlastním souhrnu nabízím tu nikoliv vědu, ale to co Ouběch neumí, viz důkazy v této diskusi...a.. A v závěru nabídky (nikoliv o fyzice, ale o tom co umí Ouběch méně) píše Brož, cituji ho „Tím ale soupis **kuriózních tvrzení (názor není tvrzení)** pana Ouběcha zdaleka nekončí, v diskuzi jich vyjádřil mnohem více. Čtenář nechť si sám rozhodne, **jestli bude věřit** panu Ouběchovi nebo mě"... čili Brožovo ukecávání obce čtenářské, aby věřila mu, jde mu o víru....což vypadá opět na (ne)fyzikální obsah nabídky...; protinabídka Brožova mi připadá jako soupiska ukázek jak Brož umí všechno a Ouběch skoro nic...proto dejte hlas Brožovi.

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Josef Řeřicha,2020-06-15 22:20:09

Brož napsal : *Bóóóže, kolikrát a v kolika obměnách jsem to už slyšel, ať už se někomu nelíbila speciální teorie relativity, anebo obecná teorie relativity, anebo kvantová teorie, anebo moderní kosmologie. Snad každý, kdo studuje teoretickou fyziku, se setká nejméně s padesátkou lidí, kteří mají jasno v tom, že ta která teorie je postavena na desítky let dlouhém systematicky chybném měření celosvětové komunity odborníků, kteří tu teorii experimentálně*

ověřují, a všichni systematicky chybně, po celé ty desítky let.

Já jako padesátý první jsem napsal např. jak pochybuji o absolutní platnosti linearity Hubbleho zákona $v = H \cdot d$, a z něho pak plynoucí rozpínání čp....kde já se domnívám, že jde u Hubbleho o chybně vyhodnocená pozorování, o nelinearitu, tj. o „rozbalovávání čp“ od Třesku. Jistě to jsou gigantické nesmysly, ale žádný Brož neukázal (ani se neodvážil ukázat) v čem to nesmysl je a v čemže je Hubble správně tím, že byl 1000x experimentálně ověřen, a v čem moje „rozbalovávání čp“ špatně, tím že ověřováno zatím nebylo.

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_099.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_072.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_073.pdf aj.

Umíte pane Broži říci jedinou vědecky smysluplnou oponenturu opřenou o totálně dokonalou teorii ?

[Odpověď](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Pavel Brož, 2020-06-15 23:19:09

Pane Řeřicho, proč plýtvat vědeckou oponenturou na bláboly? Prohlédnul jsem si ty Vaše odkazy, a rychle poznal, že už jsem to jednou viděl, majitel tohoto webu Josef Pazdera mi příležitostně tyto úlovky posílá do sbírky, protože se na něj mnoho čtenářů obrací, aby někdo na oslu posoudil "novou převratnou teorii", buď to jejich vlastní, nebo nějakou, která se jim zalíbila na webu. Určitě je to trestné když se z řad laické veřejnosti ozývají žádosti na majitele webu, aby dal jejich nápady posoudit odborníkům....a určitě odborná veřejnost jim neodpovídá na náměty práááávé proto, že předkládají „novou převratnou teorii“ (na takové nápady se prostě vědecké reakce a opoziční důkazy nepodávají)....ze zásady, tj. né že by neexistovaly důkazy, které vyvrátí laikův nápad, ale právě přesně kvůli tomu, že ho vyslovil člověk - laik. Mám je všechny zařazeny ve složce, kde figurují zneuznaní géniové, architekti převratných teorií, vyvraceči STR, OTR či kvantové teorie, či objevitelé nových zcela neotřelých interpretací standardních fyzikálních teorií, a podobní myslitelé. To je obdivuhodný počín, že existuje Poslední Mohykán, co si archívuje – dokonce pečlivě – zneuznané genie a jejich převratné teorie. Díla těchto autorů mají jeden společný jmenovatel, a tím je absence jakýchkoliv rovnic, ze kterých by šly vypočíst výsledky jak pro všechny jevy, které jsou ve velice dobrém souladu se stávajícími teoriemi, tak pro jevy, které stávající fyzika nepředpovídá vůbec anebo pro ně dává jiný výsledky. To je případ i těch Vašich pdfek.

S panem Nedbalem ani s panem Ouběchem pro mě nebylo ztrátou času diskutovat, protože i když jsme spolu měly zásadní odborné neshody, oba pánové fyzice rozumí natolik, že přinejmenším mají představu o tom, že fyzikální teorie obsahuje nějaké rovnice popisující stav systému a jeho změnu (těmito rovnicemi mohou být třeba rovnice popisující dynamiku částic či polí nebo třeba rovnice popisující stav termodynamického nebo kvantového systému). Tyto rovnice musí umět úspěšně popsat to, co úspěšně popsala předcházející teorie, plus navíc musí dát předpovědi pro jevy probíhající jinak než podle předcházející teorie. Nic takového Vaše pdfka neobsahuje, ne, neobsahuje ! Obsahuje jen balík (balíček) jednotlivých vědeckých námětů pro jeden cíl : HDV..., a to pouze verbálním popisem. Vy jste tu stanovil dogma, **nadvědecké**, (přes které nejede vlak) že absolutně cokoli řečené do kosmologie či astrofyziky je NUTNĚ špatně pokud vize neobsahuje matematiku. Mohu skromně namítnout, že web OSEL je médium, které předkládá (do kosmologie, fyziky a astrofyziky) články vždy bez matematiky a dokonce polovina autorů tu matematiku vůbec nemá....a stačí jim to i panu Mihulkovi k zveřejnění „těch blábolů“ takže se k nim mohu vyjádřit asi tak, jako kdyby se mi

někdo pochlubil třeba svou sbírkou pivních etiket - mohu říct maximálně, jo, pěkné, ale nerozumím tomu, protože fyzika to není. Zopakuji Brožovo dogma, je zřetelné : *Každý náměť a vize do kosmologie, který není podložen matematikou, není fyzika a proto žádnému takovému Brož nerozumí.*

.....

plus

.....

Re: Re: Re: Re: o fyzice

Pavel Brož, 2020-06-16 22:26:44

Ono se těm filozofickým principům, ale ani jakýmkoliv jiným včetně fyzikálních, nesmí přisuzovat status věčně platné pravdy, to bychom se vraceli od vědy zpět k teologii. Podívejme se např. na princip neurčitosti. Dnes se tento princip považuje za naprosto nezpochybnitelný. Ale který z filozofů o něm před vznikem kvantové teorie mluvil? Ani jeden filozof, ani jeden fyzik, vůbec žádný vědec. A přesto je to dnes velice silný princip, kterému věříme natolik, že ho používáme nejenom v teoriích, které jsou dnes velice dobře experimentálně podepřeny, jako kvantová mechanika a kvantová teorie pole, ale extrapolujeme jeho platnost i do oblastí dnes naprosto neprobádaných, jako je kvantová teorie gravitace či fluktuace prostoročasu na Planckovských délkách a časech, což ve skutečnosti dnes není nic jiného než čirá spekulace.

Princip neurčitosti přitom není jediným takovýmto silným principem (vyhýbám se zde rozboru, zda jde o fyzikální anebo o filozofický princip, protože si snadno umíme představit, jak lehce se takto silný princip dá přesunout z jedné kategorie do druhé). Podívejme se třeba na princip tzv. kalibračních symetrií. To jsou takové ty zvláštní vnitřní symetrie, které se označují podivnými zkratkami typu $U(1)$, $SU(2)$, $SU(3)$, $SO(10)$, E_8 atd.. Tyto symetrie v podstatě určují, jak je soubor všech možných částic vnitřně strukturován, a determinují které interakce jsou pro které částice společné, zatímco pro jiné rozdílné. Ale nejenom tyto symetrie jako takové, ale také to, jestli a nakolik jsou narušené, a zda generátory těchto symetrií komutují či nekomutují. Tak třeba ve standardním částicovém modelu figuruje mezi jinými $SU(2)$ symetrie, která je maximálně narušená, a kterou spojujeme se slabými interakcemi. Narušení této symetrie má přímou souvislost se s nenulovou hmotností výměnných částic slabé interakce, tzv. intermediálních bozonů W^+ , W^- a Z . Oproti tomu $SU(3)$ symetrie koresponduje se silnou interakcí a je ve standardním částicovém modelu nenarušená, což souvisí s nulovostí hmot gluonů. $U(1)$ symetrie koresponduje s elektromagnetickou interakcí, je nenarušená, příslušná výměnná částice – foton – má tedy nulovou klidovou hmotu.

Princip kalibračních symetrií (mnohdy jsou zejména v populární literatuře referovány bez přívlastku kalibrační) je extrémně silným heuristickým principem, který vedl nejen k objevu celé řady částic, ale také k současné velmi úspěšné částicové teorii, standardnímu částicovému modelu, která dodnes nebyla překonána (ve smyslu, že by na základě experimentálních dat pohořela ve srovnání s nějakou konkurenční teorií). A opět, který z filozofů, fyziků či obecně vědců o tomto principu mluvil ještě předtím, než byl doslova naservírován z pozorovaných částicových dat? Vůbec nikdo. Přitom je to princip, který je mnohem univerzálnější, než je třeba zákon zachování energie, který v křivých prostoročasech obecně neplatí, zatímco klasifikace částic podle kalibračních symetrií a tím i podle interakcí platí i v křivých prostoročasech.

Naopak jiné principy, které byly ve své době tak důležité, buďto zcela ztratily podstatu anebo se radikálně proměnila jejich interpretace. Podívejme se např. na antické a středověké diskuze o hledání tzv. základních elementů, jako třeba voda, vzduch, země, oheň, apeiron atd.. Z dnešního pohledu jsou to nepodstatnosti, přitom ve své době měly principiální význam. Jiným takovým principem je zda hmota je či není nekonečně dělitelná. Tam ty názory oscilovaly, ale podívejme se, kde jsme dnes – ano, máme sice elementární částice, které považujeme za nedělitelné. Jenže také známe něco jako jsou virtuální částice, které i v naprostém vakuu mají neustále vznikat a zanikat. A kolik že těch virtuálních částic v jednotce nějakého objemu má být? Podle teorie v libovolně malém objemu nekonečně mnoho, naopak čím menší objem vezmeme, tím více jich tam má vznikat, v souladu s principem neurčitosti, podle kterého čím menší objem vezmeme, tím více nám vzroste neurčitost energie v tomto objemu obsažené. Jak je to tedy vlastně s tou nedělitelností, když čím menší objem vezmeme, tím více virtuálních částic tam má vznikat? Abychom toto zodpověděli, měli bychom mj. rozhodnout, zda virtuální částice považovat za hmotu či ne. Pro fyzikální výpočty tato odpověď není nijak podstatná, fyzici se ji proto vyhýbají jako nedůležité.

Každopádně se finálně dostáváme ke klíčové otázce – co je správnější, určit si od psacího stolu nějaký princip a pak ho dogmaticky vyžadovat, anebo je lepší pozorně vyhodnocovat experimentální data, a případný princip najít až z nich? Musí být příroda zavázána vyhovět jakékoliv lidské myšlenkové konstrukci, anebo jsou to naopak lidé, kteří by se měli zajímat o to, jestli jejich principy jsou pro tu přírodu relevantní, a pokud ne, tak ty relevantní najít z dat?

[Odpověďt](#)

.....
Re: Re: Re: Re: Re: o fyzice

Pavel Brož, 2020-06-17 01:17:52

S tou inspirací od některých i od stolu vymyšlených principů naprosto souhlasím. Vlastně se jedná o věčnou otázku, jestli filozofie je pro vědu, jako je třeba fyzika, potřebná, nebo není. Na začátku každé úspěšné teorie stálo nějaké nové paradigma, které se asi mnohdy dalo ztotožnit buď přímo s nějakými principy, anebo k nim mělo blízko. Nádherný příklad je třeba Newtonovská mechanika, my už si to dnes nedokážeme představit, jak obrovská to byla revoluce, ale myšlenka, že každá jednotlivá část jakékoliv nebo tělesa, bez ohledu na to, jestli se jedná o plyn, kapalinu či pevné těleso, se podčíní těmtýž univerzálním dynamickým zákonům, tak tato myšlenka prostě přinesla přerod v chápání celého světa. Nicméně po pár století úspěšného tažení tohoto paradigmatu většinou oborů lidské činnosti se tak moc zakonzervovalo přesvědčení o jeho absolutní platnosti, že pak bylo velice obtížné staré paradigma výrazněji změnit, ať už změnou chápání prostoru a času (speciální a obecná teorie relativity) nebo změnou chápání pojmu měření (kvantová teorie). Muselo přijít nové paradigma.

Takže asi jde o iterativní proces, ve kterém se obě složky doplňují, jak ta inspirativní, tak tak faktografická. Prostě nejen analýza, ale i syntéza. Bez té syntézy by Newton své Principie nenapsal.

.....
Re: Re: Re: Re: Odlišné shrnutí

[Pavel Brož](#), 2020-06-17 00:58:35

Pane Ouběchu, opět se mýlíte úplně ve všech Vašich tvrzeních:

ad Vaše tvrzení: „Navíc, jak už jsem psal v textu - některé konstanty v základních rovnicích OTR - konkrétně $-1/2$ u skalární křivosti - jsou určeny právě ze zákona zachování energie a hybnosti (tedy časové a prostorové homogenity – symetrie)“. Bohužel nedokážete rozpoznat

klíčový rozdíl mezi parciální a kovariantní čtyřdivergencí tenzoru energie hybnosti. Takže popořadě: protože parciální derivace tenzorů v obecných prostoročasech nevytvářejí vyšší tenzory, používají se místo nich derivace kovariantní. Tenzor energie-hybnosti má v plochém prostoročase nulovou čtyřdivergenci tvořenou parciálními derivacemi (tj. parciální čtyřdivergenci), v obecném křivém prostoročase se ale předpokládá nulovost čtyřdivergence tvořené kovariantními derivacemi, tj. kovariantní čtyřdivergence, a to prostě proto, že parciální čtyřdivergence tenzoru energie-hybnosti by ve křivém prostoročase neměla charakter čtyřvektoru, zatímco kovariantní čtyřdivergence ano. Přitom ale pouze nulovost parciální čtyřdivergence koresponduje se symetrií vůči časové a prostorové translaci, což se dá snadno ukázat dosazením do čtyřrozměrné verze Stokesovy věty, kdy dostaneme zachovávající se prostorové integrály hustoty energie a hybnosti.

Nulovost kovariantní čtyřdivergence ale k žádným zachovávajícím se veličinám obecně nevede, což se dá opět snadno ukázat dosazením do té Stokesovy věty – opět se to ukazuje v každé učebnici OTR, kromě už zmíněného Kuchaře mohu doporučit také třeba skriptu „Teorie relativity a gravitační vlny“ od prof. Jiřího Bičáka a Valentina Nikolajeviče Rudenka, kapitola „Integrace v křivém prostoročase“. A to je přesně ten důvod, proč se v křivých prostoročasech energie ani hybnost obecně nezachovává, protože v křivých prostoročasech je nulová kovariantní čtyřdivergence tenzoru energie-hybnosti, zatímco k zákonům zachování je nezbytná nulovost parciální čtyřdivergence tenzoru energie-hybnosti.

Konstanta $-1/2$ v Einsteinově tenzoru je vynucena požadavkem, aby byla nulová kovariantní čtyřdivergence tohoto tenzoru, nikoliv parciální čtyřdivergence. Opět se to ukazuje v úplně každé učebnici OTR, ve zmíněných skriptech třeba v kapitole „Základy obecné teorie relativity“. A opět, protože nulovost kovariantní čtyřdivergence neimplikuje žádné zákony zachování, je naprosto nepravdivé Vaše tvrzení, že ta konstanta $-1/2$ je určena ze zákona zachování energie a hybnosti. Nikoliv, ta konstanta $-1/2$ je určena požadavkem nulovosti kovariantní čtyřdivergence Einsteinova tenzoru, a nulová kovariantní čtyřdivergence v křivých prostoročasech nevede k zachování energie a hybnosti.

Ad že jste nikdy nepsal o statickém prostoročase. Právě že psal, psal jste o plochém prostoročase. Plochý prostoročas je statický, jak prosté. Pokud snad chcete tvrdit, že existuje nějaký nestatický plochý prostoročas, napište prosím jeho metriku, bude to velice zábavné.

Ad Vaše tvrzení: „Tušíte, že je Lorentzova symetrie úzce spjata se zachováním spinu ? Kdybychom ji v silných gravitačních polích vymazali, pak fotony, které k nám přichází například z akreačních disků černých děr, by mohly mít spin ne 1, ale například 0 nebo úplně jiný“. No tak to je opravdu hodně veselé tvrzení :-). Pletete si reprezentace Lorentzovy grupy a zachování spinu. Lorentzova grupa má jako své reprezentace spinory, čtyřvektory a tenzory ve čtyřrozměrném prostoročase. Vektor spinu se ale ve speciální teorii relativity na rozdíl od nerelativistické teorie nezachovává, zachovává se jenom jeho absolutní hodnota a jeho průmět na vektor hybnosti, tzv. helicity. Absolutní hodnota vektoru spinu se ale zachovává i v křivých prostoročasech, ačkoliv v nich globální Lorentzova symetrie neplatí, což je způsobeno typem přenosu spinu při pohybu částice, viz opět zmíněná skriptu „Teorie relativity a gravitační vlny“, kapitola „Částice se spinem, Fermi-Walkerův přenos a lokální referenční systémy v křivém prostoročase“. Takže je naprostý nesmysl, aby se v silných gravitačních polích změnila absolutní hodnota spinu té částice, tzn. aby pak foton mohl mít spin třeba 0, protože přesto, že ve křivém prostoročase globální Lorentzova symetrie chybí, absolutní hodnota se díky Fermi-Walkerovu přenosu spinu zachovává.

Ad Vaše tvrzení: „S hodně přimhouřenýma očima by to vaše "řešení" bylo možné označit jako určení metrického tenzoru ze speciálně zavedených hodnot tenzoru energie-hybnosti“. No, pane Ouběchu, opravdu nechápu, jak jste mohl projít zkouškou z diferenciálních rovnic. Takže, máme Einsteinovy rovnice, což je soustava parciálních diferenciálních rovnic druhého řádu hyperbolického typu (kde parciální derivace jsou prostorové a časové), kde na levé straně vystupují pouze komponenty metrického tenzoru, zato ale až do druhých derivací tohoto tenzoru, zatímco na pravé straně vystupují maximálně první derivace metrického tenzoru, ale kromě nich zde vystupují také fyzikální pole či veličiny popisující distribuci hmoty, jako je např. distribuce nekoherentního prachu atd.. Všechna realistická fyzikální pole vystupují v tenzoru energie-hybnosti maximálně pouze do svých prvních derivací, z hlediska teorie sice můžeme připustit i obecnější tenzory energie-hybnosti, ale ty neodpovídají známým polím.

Jak se takováto soustava obecně řeší? Pokud jsou splněny Cauchyho podmínky, potom stačí zadat počáteční podmínky na zvoleném prostorovém řezu toho prostoročasu, tedy v nějakém počátečním čase t_{nula} . Na tomto prostorovém řezu, tedy v tom čase t_{nula} , zadáme tvar metrického tenzoru a jeho prvních časových derivací (tím jsou určeny i prostorové derivace metrického tenzoru a jeho prvních derivací), a hodnoty polí včetně příslušných derivací. Díky tomu můžeme dosadit metrický tenzor i do pravé strany Einsteinových rovnic, protože tam figurují maximálně první derivace metrického tenzoru. Zatím stále máme zadán metrický tenzor, jeho první derivace, libovolné jeho prostorové derivace a hodnoty polí a jejich derivací pouze v tom počátečním čase t_{nula} . Nicméně splnění Cauchyho podmínek garantuje, že soustava má jednoznačné řešení i v časech následujících. Řešení můžeme získat nejčastěji numericky s použitím dostatečně výkonných počítačů, a opravdu se takto drtivá většina realistických řešení OTR počítá. A není to žádná specialita obecné relativity, úplně analogicky se počítá např. vývoj elektromagnetického pole, když zadáme počáteční hodnoty tohoto pole a počáteční distribuci hustot náboje a proudů v nějakém čase t_{nula} , a z Maxwellových rovnic vypočítáme hodnoty elektromagnetického pole v časech pozdějších.

Takže s jakýma „přimhouřenýma očima“ :-))) Ve skutečnosti se jedná o naprosto standardní způsob řešení soustavy rovnic při zadaných počátečních podmínkách, evidentně Vám chybí podstatný kus znalostí z teorie diferenciálních rovnic.

Existují samozřejmě i jiné způsoby řešení rovnic, kdy se místo počátečních podmínek zadají podmínky okrajové, anebo se hledají speciální řešení mající nějaké zadané symetrie (např. sféricky symetrická řešení, statická řešení atd.). Tak např. Coulombovo pole v elektrodynamice a stejně tak Schwarzschildovo pole v OTR získáme na základě požadavků statičnosti a sférické symetrie, dá se totiž ukázat, že jak Maxwellovy rovnice, tak Einsteinovy rovnice připouštějí v tomto případě pouze jednoparametrickou množinu řešení (kde tím jedním parametrem je v případě Coulombova pole velikost centrálního náboje, zatímco v případě Schwarzschildova řešení centrální hmotnost). Můžeme ale také hledat např. speciální do nekonečna se šířící periodická řešení, tímto způsobem odvodíme z Maxwellových rovnic elektromagnetické vlny, a z Einsteinových rovnic gravitační vlny. Nicméně tyto způsoby řešení rovnic nejsou univerzální, jsou svým způsobem specifické, protože se může docela dobře stát, že pro zvolené požadavky žádné řešení neexistuje. Oproti tomu způsob řešení zadáním počátečních podmínek je univerzální vždy, když jsou splněny obecné podmínky pro existenci a jednoznačnost řešení (kteréžto podmínky v případě fyzikálních dynamických zákonů a priori splněny jsou, vyjma singulární případy).

Takže žádný stroj času, jak píšete, potřebný není, Einsteinovy rovnice jsou rovnicemi pro

komponenty metrického tenzoru, a ten se z nich počítá úplně standardním způsobem jako v každém dynamickém problému, tedy zadáním počátečních podmínek a řešením těch rovnic.
[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Josef Řeřicha, 2020-06-15 22:20:09

Brož napsal : Bóóóže, kolikrát a v kolika obměnách jsem to už slyšel, ať už se někomu nelíbila speciální teorie relativity, anebo obecná teorie relativity, anebo kvantová teorie, anebo moderní kosmologie. Snad každý, kdo studuje teoretickou fyziku, se setká nejméně s padesátkou lidí, kteří mají jasno v tom, že ta která teorie je postavena na desítky let dlouhém systematicky chybném měření celosvětové komunity odborníků, kteří tu teorii experimentálně ověřují, a všichni systematicky chybně, po celé ty desítky let.

Já jako padesátý první jsem napsal např. jak pochybuji o absolutní platnosti linearit Hubbleho zákona $v = H \cdot d$, a z něho pak plynoucí rozpínání čp... kde já se domnívám, že jde u Hubbleho o chybně vyhodnocená pozorování, o nelinearitu tj. o „rozbalovávání čp“ od Třesku. Jistě to jsou gigantické nesmysly, ale žádný Brož neukázal (ani se neodvážil ukázat) v čem to nesmysl je a v čemže je Hubble správně tím, že byl 1000x experimentálně ověřen, a v čem moje „rozbalovávání čp“ špatně, tím že ověřováno zatím nevylo. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_099.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_072.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_073.pdf aj.

Umíte pane Broži říci jedinou vědecky smysluplnou oponenturu opřenou o totálně dokonalou teorii ?

[Odpovědět](#)

Re: Re: Re: Re: Re: Re: pokus o shrnutí

Pavel Brož, 2020-06-15 23:19:09

Pane Řeřicho, proč plýtvat vědeckou oponenturou na bláboly? Prohlédl jsem si ty Vaše odkazy, a rychle poznal, že už jsem to jednou viděl, majitel tohoto webu Josef Pazdera mi příležitostně tyto úlovky posílá do sbírky, protože se na něj mnoho čtenářů obrací, aby někdo na oslu posoudil "novou převratnou teorii", buďto jejich vlastní, nebo nějakou, která se jim zalíbila na webu. Mám je všechny zařazeny ve složce, kde figurují zneuznaní géniové, architekti převratných teorií, vyvraceči STR, OTR či kvantové teorie, či objevitelé nových zcela neotřelých interpretací standardních fyzikálních teorií, a podobní myslitelé. Díla těchto autorů mají jeden společný jmenovatel, a tím je absence jakýchkoliv rovnic, ze kterých by šly vypočíst výsledky jak pro všechny jevy, které jsou ve velice dobrém souladu se stávajícími teoriemi, tak pro jevy, které stávající fyzika nepředpovídá vůbec anebo pro ně dává jiný výsledky. To je případ i těch Vašich pdfek.

S panem Nedbalem ani s panem Ouběchem pro mě nebylo ztrátou času diskutovat, protože i když jsme spolu měly zásadní odborné neshody, oba pánové fyzice rozumí natolik, že přinejmenším mají představu o tom, že fyzikální teorie obsahuje nějaké rovnice popisující stav systému a jeho změnu (těmito rovnicemi mohou být třeba rovnice popisující dynamiku částic či polí nebo třeba rovnice popisující stav termodynamického nebo kvantového systému). Tyto rovnice musí umět úspěšně popsat to, co úspěšně popsala předcházející teorie, plus navíc musí dát předpovědi pro jevy probíhající jinak než podle předcházející teorie. Nic takového Vaše pdfka neobsahují, takže se k nim mohu vyjádřit asi tak, jako kdyby se mi někdo pochlubil třeba svou sbírkou pivních etiket - mohu říct maximálně, jo, pěkné, ale nerozumím tomu, protože fyzika to není.

[Odpovědět](#)