

The Big Idea

[View this email in your browser](#)

(článek v češtině, do kterého já dávám komentář, je tu až na str. 5)

The Big Idea

We often make the mistake of confusing science with the final product: theories. But science is a process, and there never really is a final product. New observations provide novel challenges, and old theories get replaced with new ones. This process might sound relatively straightforward, but in practice it's nothing like that. No one new observation is enough to completely overthrow a well-established theory, and new theories are not accepted easily by the scientific community which usually tries various adjustments and tweaks to save the dominant paradigm.

That's very much the case with the current status of cosmology. The current paradigm, known as the standard model of cosmology, has been running into trouble for a number of years. Observations of the movement of distant galaxies and the stars within them don't quite match up with our main theory of gravity, Einstein's theory of General Relativity. In order to make up for that, cosmologists have postulated the existence of an additional substance: dark matter. Postulating a new entity to make a theory work is not unheard of, but this is no minor component. Dark matter is supposed to constitute the vast majority of the matter in all of our universe, and apart from its usefulness in making sense of the motion of distant galaxies, there is no other evidence for its existence.

The main contender, MOND, short for Modified Newtonian Dynamics, doesn't require dark matter. Some see the two theories as empirically equivalent, [as empirically equivalent](#), meaning that empirical data alone doesn't tell us which one is right. Some of its main proponents argue that it outperforms the dark matter standard model by great enough statistical significance, that it's heads down the winner. [heads down the winner](#).

But a few weeks ago a researcher published a study which he argued showed that MOND had been definitively shown to be wrong. Indranil Banik is a critic of dark matter, making his careful study of the motion of binary stars to test MOND less biased than of some other cosmologists. He argues in iai News that the statistical significance of the discrepancy between theory and observation is so large that MOND can no longer be taken as a plausible alternative to dark matter, and that a new one must be found. [a new one must be found](#).

But just as in the case of the cosmological standard model, the proponents of MOND are not ready to give up so easily. This week, **Pavel Kroupa** and his colleague **Jan Pflamm-Altenburg** argue that data around wide binary stars - the data used by Banik's study - are notoriously beset by uncertainty, bringing into question what, if anything, can be determined from them at the present. They also pose the question of whether a single test, even if carried out to the highest confidence, is ever sufficient to falsify an otherwise successful theory. Karl Popper thought so, but Thomas Kuhn convincingly argued that this never the case in science.

This is science in action, the clash of competing theories about the universe.

Even the possibility of science about objects and events millions of light years away from us - which, just to remind ourselves, means they are so far away that light, the fastest moving thing in the universe, takes millions of years to reach us - is wild. Small surprise then that all cosmological theories run into trouble. →

← Velká myšlenka. Často děláme tu chybu, že zaměňujeme vědu s konečným produktem: teoriemi. Ale věda je proces a nikdy ve skutečnosti neexistuje konečný produkt. Nová pozorování přináší nové výzvy a staré teorie jsou nahrazeny novými. Tento proces může znít poměrně přímočaře, ale v praxi tomu tak není. Žádné nové pozorování nestačí k úplnému svržení dobře zavedené teorie a nové teorie nejsou snadno přijímány vědeckou komunitou, která obvykle zkouší různé úpravy a vychytávky, aby zachránila dominantní paradigma. To je do značné míry případ současného stavu kosmologie. Současné paradigma, známé jako standardní model kosmologie, naráží na problémy již řadu let. Pozorování pohybu vzdálených galaxií a hvězd v nich se zcela neshodují s naší hlavní teorií gravitace, Einsteinovou teorií obecné relativity. Aby se to vykompenzovalo, kosmologové předpokládali existenci další látky: temné hmoty. Postulování nové entity, aby teorie fungovala, není neslýchané, ale nejde o žádnou vedlejší součást. Temná hmota má tvořit drtivou většinu hmoty v celém našem vesmíru a kromě její užitečnosti pro pochopení pohybu vzdálených galaxií neexistuje žádný jiný důkaz její existence. Hlavní uchazeč, MOND, zkratka pro Modified Newtonian Dynamics, nevyžaduje temnou hmotu. Někteří vidí tyto dvě teorie jako empiricky ekvivalentní, což znamená, že samotná empirická data nám neřeknou, která z nich je správná. Někteří z jeho hlavních zastánců argumentují, že překonává standardní model temné hmoty dostatečně velkou statistickou významností, takže je na vítěze. Ale před několika týdny výzkumník publikoval studii, která podle něj ukázala, že MOND se definitivně ukázal jako špatný. Indranil Banik je kritikem temné hmoty a jeho pečlivé studium pohybu dvojhvězd za účelem testování MOND je méně zaujaté než u některých jiných kosmologů. V iai News tvrdí, že statistická významnost rozdílu mezi teorií a pozorováním je tak velká, že MOND již nelze brát jako přijatelnou alternativu temné hmoty, a že je třeba najít novou. Ale stejně jako v případě kosmologického standardního modelu nejsou zastánci MOND připraveni se tak snadno vzdát. Tento týden Pavel Kroupa a jeho kolega Jan Pflamm-Altenburg argumentují, že data kolem širokých dvojhvězd – data, která používá Baníkova studie – jsou notoricky sužována nejistotou, což zpochybňuje, co, pokud vůbec něco, z nich lze v současnosti určit. Kládou si také otázku, zda jediný test, i kdyby byl proveden s nejvyšší spolehlivostí, je někdy

dostatečný ke zfalšování jinak úspěšné teorie. Karl Popper si to myslel, ale Thomas Kuhn přesvědčivě tvrdil, že ve vědě tomu tak nikdy není. Toto je věda v akci, střet konkurenčních teorií o vesmíru. Dokonce i možnost vědy o objektech a událostech, které jsou od nás vzdálené miliony světelných let – což, jen abychom si připomněli, znamená, že jsou tak daleko, že světlu, nejrychleji se pohybující věci ve vesmíru, trvá miliony let, než se k nám dostane. divoký. Malé překvapení pak, že všechny kosmologické teorie narážejí na potíže.

.....

**Click on the image below to read this article for free.**

Alexis Papazoglou, Senior Editor

*This week's free article*

**[Cosmology's crisis needs MOND](#)**

It takes more than one study to falsify a theory

[https://iai.tv/articles/cosmologys-crisis-needs-mond-auid-2687?\\_aid=2020&utm\\_source=Institute+of+Art+and+Ideas&utm\\_campaign=759edf9489-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2023\\_12\\_08\\_04\\_02&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_-759edf9489-%5BLIST\\_EMAIL\\_ID%5D](https://iai.tv/articles/cosmologys-crisis-needs-mond-auid-2687?_aid=2020&utm_source=Institute+of+Art+and+Ideas&utm_campaign=759edf9489-EMAIL_CAMPAIGN_2023_12_08_04_02&utm_medium=email&utm_term=0_-759edf9489-%5BLIST_EMAIL_ID%5D)

[https://iai.tv/articles/cosmologys-crisis-needs-mond-auid-2687?\\_aid=2020&utm\\_source=Institute+of+Art+and+Ideas&utm\\_campaign=759edf9489-EMAIL\\_CAMPAIGN\\_2023\\_12\\_08\\_04\\_02&utm\\_medium=email&utm\\_term=0\\_-759edf9489-%5BLIST\\_EMAIL\\_ID%5D](https://iai.tv/articles/cosmologys-crisis-needs-mond-auid-2687?_aid=2020&utm_source=Institute+of+Art+and+Ideas&utm_campaign=759edf9489-EMAIL_CAMPAIGN_2023_12_08_04_02&utm_medium=email&utm_term=0_-759edf9489-%5BLIST_EMAIL_ID%5D)

**More big ideas from the IAI:**

- [We need negative emotions for a good life](#)
- [Misinformation is the symptom, not the disease](#)
- [The rewilding paradox](#)
- [The creative power of exile](#)

" The world is entering, indeed has already entered, an age in which the Napoleonic vision of the great museums of the West as the custodians of all that is of supreme value in world culture seems both undesirable and unjust."

[‘The Elgin Marbles, the Echo of Empire’](#)

by *Daniel Butt*

**The IAI is home to thousands of big ideas from the world's leading philosophers, scientists, political experts and artists. Join the conversation now.**

*Copyright © 2023 The Institute of Art and Ideas, All rights reserved.*

You are receiving this news because you signed up online at <http://iai.tv>, or for one of our festivals: HowTheLightGetsIn Philosophy festival or Crunch: the art and music festival.

We never send spam or hand over your details to third parties.

**Our mailing address is:**

The Institute of Art and Ideas

375 City Road

Islington, Eng EC1V 1NB

United Kingdom

[Add us to your address book](#)

Want to change how you receive these emails?

You can [update your preferences](#) or [unsubscribe from this list](#).

\*\*\*\*\*

**Můj názor, moje vize (červenými vsuvkami) →**

S rostoucími důkazy proti standardnímu modelu kosmologie je Modified Newtonian Dynamics neboli MOND nejsilnějším uchazečem.

Ale v nedávném článku iai News Idranil Banik tvrdil, že nový výzkum širokých dvojhvězd falšuje MOND. Pavel Kroupa a Jan Pflamm-Altenburg zde argumentují, že data kolem širokých dvojhvězd jsou sužována nejistotou, což zpochybňuje, co, pokud vůbec něco, lze z nich v současnosti určit – a ptají se, zda jediný test, i kdyby byl proveden nejvyšší spolehlivost, je dostatečná k falzifikaci jinak úspěšné teorie. Přibývá důkazů, že Newtonův univerzální gravitační zákon pro astronomické systémy nefunguje. Hlavním uchazečem o lepší teorii, která učinila pozoruhodné předpovědi a bylo prokázáno, že přirozeně odpovídá za velký rozsah astronomických pozorování, je Milgromovská dynamika neboli MOND. V nedávném článku iai News **Indranil Banik** tvrdí, že MOND se mýlí, na základě předpovědi sil v širokých dvojhvězdách. Jedná se o systémy dvou párových hvězd gravitačně spojených na vzdálené oběžné dráze kolem sebe. Ale kvalita dat, která máme pro široké dvojhvězdy, je nespolehlivá – je tedy spravedlivé vyhodit MOND, který jinak funguje lépe než newtonovská gravitace, pouze na tomto základě? A kolik můžeme odvodit z jednoho jediného testu, i když se zdá, že tento test má vysokou validitu? MOND je zkratka pro Modified Newtonian Dynamics a byl vyvinut **Mordehai Milgromem** v roce 1983. Úpravou druhého Newtonova zákona může MOND rozšířit Newtonovu teorii gravitace na vzdálenější oblasti ve vesmíru, než jaké mohli pozorovat Newton a Einstein. **Nabízí alternativu** k temné hmotě **Také já nabízím alternativu – HDV**, ve snaze vysvětlit **selhání newtonovské fyziky při popisu galaxií.** **To není selhání Newtonské fyziky, ale selhání myšlení fyziků – časoprostor je zakřivený (v každé lokalitě jinak a pro každého Pozorovatele jinak).** Nová částice nevyřeší temnou hmotu **DOPORUČENÝ PŘEČET** Nová částice nevyřeší temnou hmotu Autor **Melvin Vopson** Pohyb dvou hvězd kolem sebe ve velmi širokém binárním systému lze použít k testování mezi Newtonovou a Milgromovou teorií [1]. Tyto široké dvojhvězdy jsou od sebe vzdáleny 2000-10000 astronomických jednotek – neboli 2000-10000násobek vzdálenosti mezi Zemí a Sluncem – s dobou oběhu mezi 100 000 a 1 milionem let. Široké dvojhvězdy jsou významným testem gravitační teorie, protože jakákoli odchylka, kterou udělají od Newtonova zákona, nemůže být vysvětlena temnou hmotou, protože temná hmota se nemůže připojit ke hvězdám, které, jako ty v širokých binárních systémech, mají příliš slabou gravitační sílu. Podle široce používaných matematických formulací Milgromovy gravitace, AQUAL a QUMOND, by rozdíly rychlostí mezi dvěma hvězdami v mnoha širokých binárních systémech měly být statisticky asi o 20 % větší, než se očekává od newtonovské gravitace. \_\_\_ Upřímně řečeno, bavit se o možnosti, že platí standardní model, se stalo poněkud nevědeckým. Musíme proto vyvinout nový model. \_\_\_ Dne 21. listopadu 2023 **Indranil Banik** z univerzity St. Andrews **publikoval** článek iai, založený na jeho nedávném článku, na který odkazuje níže [2], ve kterém tvrdí, že MOND se mýlí. Banik a spol. uvádějí, že

Newtonova gravitace funguje lépe než Milgromova gravitace, ale nekvantifikují, zda data, na která spoléhají, jsou v souladu s Newtonovou gravitací. Dva další nezávislé týmy, kolem Xaviera Hernandez [3,4] z Mexico City a Kyu-Hyun Chae [5,6] ze Soulu, používají podobná data, ale na rozdíl od Banik et al. vycházejí silně ve prospěch milgromské gravitace. Tyto neshody inspirovaly náš tým v Bonnu, aby prozkoumal Milgromský problém, ve kterém kolem sebe obíhá několik hvězd. Nejprve si však musíme zapamatovat kontext tohoto problému: gravitace je nejméně pochopený fyzikální jev. V současnosti upřednostňovaný standardní model kosmologie je založen na Einsteinově/Newtonově gravitaci a potřebuje postulovat inflaci, temnou hmotu a temnou energii při pokusu o vysvětlení astronomických pozorování od sluneční soustavy po kosmické mikrovlnné pozadí. V současné době je stále upřednostňována většinou astronomů a fyziků. Ale každý, kdo tvrdí, že standardní model zůstává životaschopný, tak činí s ohromně malou jistotou na základě 32 testů [7]. Mnohé z nich jsou považovány za individuálně spolehlivé při dosažení prahu spolehlivosti pět sigma – v kombinaci je však statistická spolehlivost extrémně slabá se zbývající spolehlivostí  $10^{-134}$ . související-video-image DOPORUČENÉ SLEDOVÁNÍ Budoucnost kosmologie s Rogerem Penrosem S Rogerem Penrosem, Katie Robertson Upřímně řečeno, bavit se o možnosti, že platí standardní model, se stalo poněkud nevědeckým. **Musíme proto vyvinout nový model.** Důležitým aspektem je falšování jeho závislosti na domnělé existenci studených, teplých nebo neostrých částic temné hmoty. Není proto divu, že temná hmota nebyla objevena – je těžké najít něco, co neexistuje. **Musíme vyvinout nový model, Nemusíme ho vyvíjet, protože už vyvinut byl. Je tady :** [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_130.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_130.pdf) ; **a pan Kroupa umí česky, tak jemu to dám v češtině, zde:** [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_439.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_439.jpg) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_056.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_056.jpg) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_031.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_031.jpg) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_439.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_439.jpg) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_207.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_207.pdf) a při tom zohlednit Gravitace musí být účinně silnější za určitých podmínek, takže pozorovatel aplikující Einsteinovu/Newtonovu dynamiku by (špatně) vyvodil, že existuje temná hmota, aby poskytl extra gravitační přitažlivost. **Milgrom** [8] zahájil posun paradigmatu od einsteinovské/newtonovské gravitace. **Bekenstein & Milgrom** [9] později zformulovali první plnohodnotnou teorii MOND, nazvanou AQUAL – (byly navrženy další teorie MOND, viz [10] níže). Toto je pro nerelativistickou mez a **zdá se**, že MOND souvisí s kvantovým vakuem [11]. AQUAL je zobecněná nelineární formulace související s p-Laplaciánem dobře známým matematikům. Popisuje, jak zdroj gravitace (hmota) tvaruje prostor kolem sebe (potenciál [7]). Ostatní hmota kolem zdroje bude padat směrem ke zdroji po gradientu potenciálu. V MOND hraje vnější potenciál z Mléčné dráhy důležitou roli v tom, jak vnější malé planety a komety obíhají kolem Slunce a jak hvězdy obíhají ve své otevřené hvězdokupě, jako je tomu v Hyádách. Tyto předpovědi **se zdají** být dobře potvrzené. Existují dobré důkazy, že tyto předpovědi jsou správné [12,13, 14]. Pokud jde o celé galaxie, je dobře známo, že jejich pozorované vlastnosti jsou také mimořádně dobře zdůvodněny MONDem. MOND předpověděl jejich základní vlastnosti, které budou později ověřeny pozorováním [10]. V měřítku galaktických kup se objevuje určité napětí – **zdá se, že mnoho z nich vyžaduje přibližně dvakrát více hmoty, než je pozorováno** u horkého plynu a hvězd. Ale toto napětí může souviset s tím, že tyto objekty jsou největšími strukturami, které jsou gravitačně

svázány s mnoha z nich, které se stále aktivně skládají z kosmologických procesů. A nějaký chladný, nepozorovatelný plyn v nich může dobře přebývat. Nedávný výpočet může vyřešit zjevně chybějící hmotu v kupách galaxií za předpokladu, že MOND je správná teorie [15]. Hubbleovo napětí – problém, že současná měření rychlosti rozpínání vesmíru výrazně předčí její předpokládanou rychlost – je dalším argumentem ve prospěch vysvětlení řízeného MOND do vzdáleností asi 1,5 miliardy světelných let. Toto napětí je přirozeně vyřešeno – ve skutečnosti se nevyskytuje – v kosmologickém modelu založeném na MOND, ve kterém existují rozdíly v hustotě mezi oblastmi o rozpětí přibližně tří miliard světelných let. Ty rostou prostřednictvím toků galaxií vyvolaných vyvíjejícím se gravitačním potenciálem velkého měřítko [16,17,18].

\_\_\_\_ Věrohodnější vysvětlení neschopnosti MOND zohledňovat široké dvojhvězdy by tak mohlo spočívat v nejistém zpracování dat a výpočtech nezbytných k formulaci toho, co MOND předpovídá. \_\_\_\_ Ale podle **Indranila Banika** a spoluautorů [2] byl MOND zfalšován testem na široké dvojhvězdě, což představuje zajímavý problém. Máme tedy tu pohromu, že MOND **se zdá** být **správný pro** vnější sluneční soustavu, **..protože časoprostor ve sluneční soustavě až k Pluto, je velmi velmi plochý...**(chyba nepozorovatelná) **nesprávný pro** velmi široké dvojhvězdy **v prostoru – lokalitě kolem dvojhvězd je už časoprostor značně – pozorovatelně křivý** a opět **správný pro** otevřené hvězdokupy, **protože opět je v této lokalitě časoprostor značně plochý** galaxie a pravděpodobně galaktické kupy a dokonce řeší Hubbleovo napětí. **Hubbleovo napětí zmizí, až fyzikové pochopí, že i rudý posuv je svou podstatou pootáčením soustav, tedy sleduje globální změny křivosti lokalit až...až směrem blíž ke Třesku je čp celkově „globálně křivější a křivější“.** A tedy je i rudý posuv důkazem křivosti čp, nikoliv, **„rozpínání“**, je důkazem **„rozbalování“** časoprostoru.

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_032.gif](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_032.gif) Věrohodnější vysvětlení neschopnosti MOND zohledňovat široké dvojhvězdy **by tak mohlo** spočívat v **nejistém zpracování dat** a výpočtech nezbytných k formulaci toho, co MOND předpovídá. **Data jsou správná, ale „bouchnutý-cinknutý“ jsou sami fyzikové, protože správná data vkládají do chybného MOND, do chybné rovnice od pana Hubbleho... Problémy, které je třeba zvážit, jsou:** křivost časoprostoru uvnitř galaxie, což je pozorovatelné jen z **>velké dálky<**, tedy z **Pozorovatelný v jiné galaxii. Pozorovatel uvnitř „vlastní galaxie“ nepozoruje sám na své galaxii tak velkou křivost jako Pozorovatel vnější....** a to jsou ty chyby **Very Rubin** a ostatních, že se jim zdálo, že periferie galaxie se nechová podle Newtona... Které jsou široké dvojhvězdy mezi miliardou hvězd v katalogu Gaia? Jsou získaná data, která používáme, dostatečně kvalitní? **Data jsou, ale rovnice, do které astronomové dosazují je chybná, tedy Newton správný je ale musí se modifikovat tak, že vzdálenost mezi objekty už není přímá, ale je v oblouku.** Jsou základem jemné systematiky, jako je široká dvojhvězda sestávající z těsné (nerozpoznané) dvojhvězdy obíhající druhou hvězdou na široké oběžné dráze? Jaký je astrofyzikální stav hvězd? - Většina těchto hvězd má menší hmotnost než Slunce a tyto hvězdy mohou vykazovat komplikované strukturální změny, které se v průběhu času vyvíjejí [19]. Malá komunita zapojená do této práce se nyní zuřivě dohaduje o vnitřních detailech výpočtů a kvalitě dat. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_207.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_207.pdf) Galaxie min **DOPORUČENÁ PŘEČTĚNÍ Únik před selhávajícím paradigmatickým kosmologie Björn Ekeberg** V **Bonnu** a **Praze** jsme tuto situaci sledovali. Již jsme studovali gravitační teorii pro otevřené hvězdokupy [14, 20]. Vzhledem k nesouhlasným výsledkům testů široké dvojhvězdy se Jan posadil, aby rozvinul matematiku, jak skutečně vypočítat síly, které udržují obě hvězdy v širokém dvojhvězdném systému v pohybu kolem sebe, když obě obíhají Mléčnou dráhou. **Pro newtonskou gravitaci je to snadné, ale nikdo neví, jak provést výpočet v Milgromově**

gravitaci. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_013.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_013.jpg) Například může být nesprávné považovat širokou dvojhvězdu za efektivní problém jednoho tělesa sestávající z centrální hmoty kombinující celkovou hmotnost dvojhvězdy a obíhající zkušební hmoty, jak Banik předpokládal v [2]. V případě AQUAL spočívá problém v diskretizaci celé p-závislosti (přechod z  $p=2$ /newtonského do  $p=3$ /hlubokého milgromovského režimu) p-Laplaceova operátoru působícího na potenciál, daný zdroji (hvězdy plus Galaxie), aby bylo možné provést výpočet síly. Dva, Výpočet tří nebo čtyř hvězd se stává neřešitelným: gravitační hmotnost hvězdy závisí na tom, kde jsou ostatní hvězdy a kde jsou všechny vzhledem k celé Galaxii. Složky v široké dvojhvězdě se mohou dokonce zdát, že se pohybují podle sil, které jsou slabší než newtonovské. Vzhledem k těmto poznatkům, které byly spuštěny hlavolamem Baníku s širokou dvojhvězdou, jsme udělali velký pokrok, i když jsme ještě nedosáhli úplného řešení. Je však jasné, že všechny výpočty rozdílů rychlostí mezi dvěma hvězdami v širokých binárních systémech byly provedeny nesprávně. Možná to může být důvod, proč výše uvedené týmy získávají odlišné výsledky. Přesná kontrola a reprodukce výsledků týmu by vyžadovala nezávislý tým, který by znovu provedl všechny analýzy a práci, což je nad síly dostupného člověka v komunitě, která postrádá finanční podporu. Je pozoruhodné, že Milgromské výpočty jsou jednodušší pro vnější sluneční soustavu, kde problém spočívá v jedné dominující hmotě – Slunci – kolem níž obíhají jednotlivé komety a malé planety. V otevřených hvězdokupách a galaxiích jsou výpočty také jednodušší, protože otevřená hvězdokupa nebo galaxie poskytuje dominantní potenciál, ve kterém jednotlivé hvězdy obíhají. Totéž platí pro kupy galaxií a větší měřítka – které se však stávají citlivými na kosmologické okrajové podmínky, ☺ kde narážíme na omezení, k jakým informacím jsme schopni přistupovat. \_\_\_ Je třeba také přijmout, že falšování teorie vyžaduje více důvěryhodných testů, z nichž každý dosáhne přijatelné úrovně statistické spolehlivosti. \_\_\_ Zjevné zhroucení MOND konkrétně v oblasti, kde v současné době není možné provádět výpočty, tak nemusí být nijak zvlášť překvapivé. Indranil Banik si zaslouží uznání a zásluhy za to, že nás donutil podívat se více do detailů teorie a že statečně a vědecky správně hlásil své výsledky, já hlásám také své výsledky statečně už mnoho let a pokaždé jsem za ně dostal obrovskou snůšku urážek a kopanců... (o mém názoru na pootáčení soustav, a tedy i galaxií ona periferie hvězd, vědí fyzikové od r. 2001-2, kdy jsem toto oznámil v laických debatách a plivance přišly od pana Luboše Motla a Vojty Hály a ostatních jejich kámošů, [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_053.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_053.pdf)) přestože nebyly takové, jaké očekával. To svědčí o vysoké míře vědecké integrity nezkažené snahou o osobní zisk nebo potřebou zlepšit své šance na trhu práce. Nicméně je třeba také přijmout, že falšování teorie vyžaduje více důvěryhodných testů, z nichž každý dosáhne přijatelné úrovně statistické spolehlivosti. To je zvláště důležité, když je naše důvěra v data, která používáme k testování přesnosti matematických modelů, omezená. Jediný test, i když je jeho formální spolehlivost extrémně vysoká, může být stále chybný – potřebujeme více zdrojů informací, abychom mohli spolehlivě vytvořit nebo zdiskreditovat teorii. Vzhledem k existujícím údajům, které máme, a výpočtům, které jsme schopni přesně provést, je tedy Milgromská dynamika nejpřesvědčivějším rámcem pro další výzkum. A můj návrh-vizi jste už četli? Četli jste >starou belu<.

JN, kom 25.12.2023