

https://www.scientificamerican.com/article/the-james-webb-space-telescope-could-solve-one-of-cosmologys-deepest-mysteries/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=today-in-science&utm_content=link&utm_term=2022-01-25_featured-this-week&spMailingID=71161034&spUserID=MTI5NDc5OTgxOTY3S0&spJobID=2231817569&spReportId=MjIzMTgxNzU2OQS2

The James Webb Space Telescope Could Solve One of Cosmology's Deepest Mysteries

Můj komentář a laické (zatím nepropracované) vize do textu překladače google.

(01)- The observatory's unprecedented infrared measurements might at last bridge a growing rift between astronomers over how fast the universe is expanding

- By [Daniel Leonard](#) on January 25, 2022

On Christmas morning of 2021, astronomers watched their new, greatest tool successfully blast off into space. Now the James Webb Space Telescope (JWST) is fully deployed and has arrived at its deep-space destination, a quiet locale 1.5 million kilometers beyond Earth.

[Massimo Stiavelli](#) heads the JWST Mission Office at [the institute](#) that allocates research time on the telescope. According to Stiavelli, "every area of science is covered" in the proposals his group has approved, from the search for potentially habitable exoplanets to studies of the earliest stars. Yet he is particularly hopeful that JWST could help settle one of the biggest controversies in modern astronomy: the dispute about the expansion rate of the universe.

"If you try to measure the current expansion rate, well, there's a variety of techniques that people use, and they tend to get a certain number," says [Tommaso Treu](#), an astrophysicist at the University of California, Los Angeles. "And it turns out that those numbers don't match." Measurements of the universe's expansion rate, known as the Hubble constant, currently cluster around two figures: 67 and 73. Each number is an expression of the same thing—the kilometers-per-second rate of cosmic expansion per every megaparsec (roughly 3.26 million light-years) of space. Although seemingly slight, the difference between these figures is enormous in comparison with the high-precision agreement that exists for other cosmological measurements. Simply put, something is not adding up.

Researchers are not sure how to account for this discrepancy, which they call the [Hubble tension](#). It may just be an error resulting from the different ways the Hubble constant is being measured. Otherwise, the tension could spell trouble for our current understanding of physics, forcing theorists to revisit (and perhaps even discard) some of their most cherished models.

"The quest to measure the expansion rate goes back around 100 years," says [Adam Riess](#), an astrophysicist at Johns Hopkins University. Scientists taking part in that quest fall into two main camps.

The first camp gathers data from the very early universe. These researchers rely on the cosmic microwave background, a residual glow of radiation from roughly 400,000 years after the big bang. By taking measurements from the cosmic microwave background and extrapolating them into the present using our best physical models, astronomers in this camp can reach an estimate for the expansion rate of the universe today. [Their calculations](#) indicate that the Hubble constant is around 67.

But Riess adds that JWST will not improve measurements of this kind. Microwaves from the early universe have wavelengths that are too long for JWST—which focuses on infrared light—to detect. Instead JWST has the potential to improve results from the other camp (of which Riess is a prominent member): local measurements.

“Local” is a relative term. Here, it refers to measurements of the Hubble constant that hinge on calculating the distances to stars and galaxies, which may be “only” millions of light-years away. “Measuring distances is what you need to measure the Hubble constant because the Hubble constant is how distances change over time,” Treu says.

Astronomers have found a few ways to gauge such celestial distances. Most of them rely on “standard candles,” astronomical objects of known brightness. By comparing such an object’s actual, intrinsic brightness with its apparent brightness through a telescope, observers can reliably determine its distance from Earth.

[Wendy Freedman](#), an astronomer at the University of Chicago, uses a certain class of red giant stars as her preferred standard candle. “The physics [of these stars] leads to this standard luminosity,” which makes them perfect distance indicators, Freedman explains. Using the Hubble Space Telescope to observe these red giants, Freedman’s team arrived at [an estimate](#) for the Hubble constant in 2019: roughly 70.

.....
(01)- Bezprecedentní infračervené měření observatoře mohl konečně mostu rostoucí propast mezi astronomy nad tím, jak rychle se vesmír rozpíná · By **Daniel Leonard** dne 25. ledna 2022

Na vánočním ránu 2021, astronomové sledovali jejich nový, největší nástroj úspěšně odstartovat do vesmíru. Nyní je **James Webb Space Telescope** (JWST) je plně zaveden a dorazil na jeho hlubokého vesmíru destinace, klidné locale 1,5 milionu kilometrů mimo Zemi. Massimo Stiavelli vede JWST pracovišti mise v ústavu, který přiděluje výzkum čas na dalekohledu. Podle Stiavelli, „každá oblast vědy je pokryta“ v návrzích schválil jeho skupiny, z hledání potenciálně obyvatelných exoplanet do studia nejstarších hvězd. Přesto je obzvláště doufá, že JWST by mohly pomoci **urovnat jednu z největších kontroverzí v moderní astronomii: spor o rychlosti rozpínání vesmíru**. A ta chyba, kterou budou muset fyzikové „objevit“, není ve špatném měření, ale v tom dosazování naměřených hodnot do...do chybné matematiky,... je v tom, že se Vesmír **nerozpíná** axiálně-Hubbleovsky **$v = H \cdot d$** , ale **rozbaluje se** → http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg, tedy rozbalují se nelineárně 3+3 dimenze časoprostoru, který byl po velkém třesku „pěnovitý“ (vřící vakuum) čili velmi silně „zmuchlaný“ = zakřivený časoprostor, kterému fyzika říká kvark-gluonové plazma. V tomto prostředí se rodí „balíčky = elementární částice“ sbalených smotaných dimenzí (25 základních hmotových částic – Standardní model), které se dále balí-kompaktifikují do „shluků“, nejdříve jako atomy, pak molekuly, pak sloučeniny až biologie a až DNA. V této „chaotické plazmě“ křivých dimenzí probíhá tedy dvojí vývoj : **a)** sbalování dimenzí do pevných neměnných balíčků-klubiček-geonů (částice hmoty) a **b)** rozbalování „okolního“ chaotického časoprostoru do méně křivých stavů jako jsou fyzikální pole ..., a dále rozbalený čp je onen globální časoprostor mezigalaktický, taková „směs“ různých negeometrických křivostí polorozbalených.

Atd.

jak popisují více slovy jinde v HDV. Není od věci ještě připomenout i „jiné rozpínání-rozbalování“ : času. Nikdo zatím neví zda tempo plynutí času je od velkého Třesku stále stejné jako dnes, a zda se v dějinných etapách také neměnilo ke dnešku 13,8 miliard let od Třesku, tedy zda se neměnilo **to tempo plynutí**, protože víme už 100 let z STR, že se tempo plynutí času mění dnes = ve stopstavu = stop-čase vzhledem ke zvolenému pozorovateli, např. Pozemšťan, pasovanému do klidu a který pozoruje do Vesmíru pohyb těles nejen jejich

rychlosti vzdalování, ale i „pohyb“ do minulosti...kde STR tvrdí, že tempo dilataje, tedy že na kvasaru poblíž horizontu viditelnosti už čas běží strašně pomalu (ale pozorovatel „na kvasaru“ si to nemyslí). Atd.

„Při pokusu o změření aktuální rychlost **rozpínání**, no, je tu celá řada technik, které lidé používají, a mají tendenci se dostat určitý počet,“ říká **Tommaso Treu**, astrofyzik z University of California v Los Angeles. „A ukázalo se, že tato čísla se neshodují. “Měření rychlosti rozpínání vesmíru, známý jako konstanta Hubblea, v současné době klastř kolem dvou čísel: **67 a 73**. Každé číslo je výrazem totéž-míry kilometrů za sekundu kosmické expanze za každou megaparsek (zhruba 3,26 milionu světelných let) prostoru. I když zdánlivě nepatrný rozdíl mezi těmito čísly je obrovský ve srovnání s dohodou s vysokou přesností, která existuje u jiných **kosmologických měření**. **Měření správná, chybné jsou pak modely do kterých se dosazují** Jednoduše řečeno, něco, co není sčítat. Výzkumníci nejsou si jisti, jak vysvětlit tento rozpor, který oni volají napětí Hubble. **Může** to být jen chyba vyplývající z různých způsobů, jak Hubble konstanta se měří. V opačném případě se napětí by mohla znamenat **problémy pro naše současné chápání fyziky**, → **vesmír se nerozpíná hubbleovsky – axiálně dle $v = H \cdot d$...respektive rovnice je lineární až do určité vzdálenosti (do určité minulosti) a pak se linearita mění (!)**http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg , nutí teoretiky, **aby přehodnotil** (a možná i odkládací) některé z jejich nejvíce ceněných **modelů**. „Snaha měřit expanzivní rychlost sahá asi 100 let,“ říká Adam Riess, astrofyzik na Johns Hopkins University. Vědci, kteří se účastní v tomto úsilí se dělí do dvou hlavních táborů. První tábor shromažďuje **data z raného vesmíru**. Tito výzkumníci spoléhají na vesmírného **mikrovlnného pozadí**, zbytkový zář záření ze zhruba 400.000 let po velkém třesku. Tím, že měření od vesmírného mikrovlnného pozadí a extrapolace je do současnosti pomocí našich nejlepších fyzických modelů, mohou astronomové v tomto táboře dosáhnout odhad rychlosti rozpínání vesmíru dnes. **Jejich výpočty ukazují, že Hubble konstanta se pohybuje kolem 67**. Ale Riess dodává, že JWST se nezlepší měření tohoto druhu. Mikrovlny z počátku vesmíru má vlnové délky, které jsou příliš dlouhé JWST, který se zaměřuje na infračervené světlo-k detekci. Namísto JWST má potenciál ke zlepšení výsledků z druhého tábora (z toho Riess je prominentní člen): místní měření. „Místní“ je relativní pojem. Přitom se odkazuje na měření konstanty Hubbleova že závěs na výpočet vzdáleností hvězd a galaxií, které mohou být „pouze“ milióny světelných let daleko. „Měření vzdálenosti je to, co je potřeba změřit konstantu HST, protože Hubble konstanta jak vzdáleností v průběhu času mění,“ říká Treu. Astronomové našli několik způsobů, jak odhadnout takové nebeské vzdálenosti. Většina z nich se spoléhají na „standardní svíčky“ astronomické objekty známého jas. Porovnáním takové skutečné, skutečnou jasnost objektu se svou zdánlivou jasnost dalekohledem, mohou pozorovatelé spolehlivě určit její vzdálenost od Země. Wendy Freedman, astronom na univerzitě v Chicagu, používá určitou **třídou červených obřích hvězd** jako její přednostní standardní svíčku. „Fyzika [těchto hvězd] vede k této standardní světelnosti“, což z nich dělá ideální ukazatele vzdálenosti, Freedman vysvětluje. Použití Hubbleův teleskop pozorovat tyto červené obry, Freedmanův tým dorazil na základě odhadu na konstantu Hubble v roce 2019: asi **70**.

.....

(02)- That is on the low end of local estimates. (In fact, it is vexingly midway between the standard values embraced by each camp.) According to Riess, whose standard-candle work uses [supernovae and Cepheid variable stars](#) instead of red giants, most local studies have produced somewhat higher values for the Hubble constant—some as high as 75, with an average around 73.

This is a much bigger range than the measurements out of the early-universe camp. Likewise, local studies tend to have greater “error bars” (or uncertainties) than studies that use early-universe data.

That is where JWST can help. By observing in the infrared spectrum, it will be able to look straight through pesky clouds of space dust that all too often interfere with local astronomers’ measurements. The Hubble Space Telescope—the previous tool of choice for local astronomers—has far more modest infrared capabilities; its infrared measurements come at the expense of lower image quality. As Riess explains, JWST can do both: observe in infrared *and* maintain high-resolution imaging.

Crisper, dust-free images: that’s the JWST promise.

JWST is such a technological improvement that, rather than altering their methods, many astronomers are planning to carefully replicate their prior research in order to see if the results change. Both Riess and Freedman have been granted research time on JWST to do just that. Whether or not their results *will* change is uncertain. It is possible that data from JWST could lead local studies to cluster around an estimate for the Hubble constant as low as the one from the early-universe camp. But that seems very unlikely: Riess points out that virtually no local study has produced a result so low, just as no early-universe study has produced a result as high as 73.

So what would it mean if local studies again cluster around 73 but this time with even greater precision? According to Treu, that would imply the Hubble tension is a real discrepancy and not just the result of study error.

If so, Treu adds, that would probably point to something fundamentally absent in our understanding of physics. Because early universe studies rely on physical models to extrapolate their primordial data into the present, missing physics could be the reason those studies are producing a figure as low as 67.

What sort of missing physics? “It could be another neutrino,” Riess says. “It could be an early episode of dark energy. It could be decaying dark matter. It could be primordial magnetic fields. All of these [have been suggested](#) as things that would help mitigate or explain this.” But Riess points out that none of these have “a strong second line of evidence” besides the fact that they could help explain the Hubble tension.

Likewise, Freedman notes that most of these ideas wind up “wrecking” other, agreed on parts of physics somewhere along the line. “This turns out to be really difficult to solve—which is not to say somebody’s not going to come up with a brilliant idea at some point,” Freedman says.

There may be a hole in physics. There is no guarantee that JWST will help us figure out how to fill it. But by giving greater insight into the Hubble tension, JWST can at least help confirm that the hole is really there.

ABOUT THE AUTHOR(S)

Daniel Leonard is a sci-fi fan and freelance science journalist whose work focuses on physics, tech, and space. [Follow Daniel on Twitter.](#)

.....

(01)- To je na nízkém konci místních odhadů. (Ve skutečnosti je to nepřímou uprostřed mezi standardními hodnotami přijatými každým táborem.) Podle výuky, jejichž standardní svíčka využívá supernov a cepheid proměnné hvězdy místo červených obrů, většina místních studií vyrábělo poněkud vyšší hodnoty pro konstantu HUBBLE -Some tak vysoký jako 75, s průměrem kolem 73. To je mnohem větší rozsah než měření z tábora v raném vesmíru. Stejně tak místní studie mají tendenci mít větší "chybové pruhy" (nebo nejistoty) než studie, které používají data včasného vesmíru. To je místo, kde může JWST pomoci. Pozorováním v

infračerveném spektru se bude moci podívat přímo přes otravné mraky vesmírného prachu, který příliš často zasahuje do měření místních astronomů. Hubble Space Telescope-předchozí nástroj volby pro místní astronomy-má mnohem podstatnější infračervené možnosti; Jeho infračervená měření přicházejí na úkor nižší kvality obrazu. Jako Riess vysvětluje, JWST může dělat oba: pozorovat v infračerveném a udržení zobrazování s vysokým rozlišením. CRISTROVER, bezprašný obraz: To je slib Jwst. JWST je takové technologické zlepšení, které spíše než mění jejich metody, mnoho astronomů plánuje pečlivě replikovat svůj předchozí výzkum, aby zjistil, zda se výsledky změní. Oba Tress a Freedman byl udělen výzkumný čas na JWST, aby to udělal právě to. **Zda se jejich výsledky změní, je nejisté.** Je možné, že data z JWST by mohla vést lokální studie na klastr kolem odhadu pro konstantu HUBBLE tak nízké jako jeden z tábora v časném vesmíru. Ale to se zdá být velmi nepravděpodobné: Zásoby poukazuje na to, že prakticky žádná místní studie nevytváří výsledek tak nízká, stejně jako studie brzy-vesmíru produkovala výsledek jako 73. Co by tedy znamenalo, zda se místní studium opět klastru kolem 73, ale tentokrát s ještě větší přesností? Podle Treu, to by znamenalo napětí HST je skutečný rozpor a ne jen výsledek chybové chyby. Pokud ano, Treu přidává, **to by pravděpodobně poukazoval na něco zásadně nepřítomného v našem chápání fyziky.** **Což je onen můj postřeh, že Vesmír se rozbaluje (nikoliv rozpíná) od svého začátku silně křivého 3+3D čp k méně křivému 3+3D čp dnes...** Vzhledem k tomu, že časná vesmírná studie se spoléhají na **fyzikální modely** pro extrapolaci jejich prvotní údaje do současnosti, chybějící fyzika by mohla být důvodem, proč tyto studie produkují na 67 ° C. **Jaký druh chybějící fyziky? "Může to být další neutrino," říká Riess. "Může to být časná epizoda temné energie. Mohlo by to rozpadat temná hmota. Mohlo by to být prvotní magnetická pole.** **Pane profesore Riessi, stále vám chybí „poslední štafetový kolík“ do modelu Vesmíru : Každé křivení dimenzí prostoročasových (3+3D) vede k realizaci hmoty (energie) a polí . Všechny „křiví stavy“ dimenzí časoprostorových „plavou“ v základní mřížce-předivu euklidovsly plochého nekonečného časoprostoru, který se už nerozpíná, tedy nerozbaluje.** **Všechny tyto byly navrženy jako věci, které by to pomohly zmírnit nebo vysvětlit. Jak může JWST vysvětlit rozpínání a dokonce zrychlené když jeho výsledky se budou dosazovat do chybného modelu ????** " Ale Trese poukazuje na to, že žádný z nich nemá "silnou druhou linii důkazů" kromě skutečnosti, že by mohly pomoci vysvětlit napětí HST. Stejně tak Freedman konstatuje, že většina těchto myšlenek navíjejí "zničení" jiná, dohodnutá na částech fyziky někde podél linie. "To se ukáže, že je opravdu obtížné vyřešit - **což neříká, že někdo nechodí s brilantním nápadem v určitém okamžiku, HDV → rozbalování časoprostoru** " říká Freedman. **Může být díra ve fyzice.** Neexistuje žádná záruka, že jwst nám pomůže zjistit, jak ji vyplnit. Ale tím, že dává větší vhlad do napětí HST, JWST může alespoň pomoci potvrdit, že díra-**chyba modelu** je opravdu tam.

O autorovi (y)

Daniel Leonard je sci-fi fanouškem a na volné noze věda novinář, jehož práce se zaměřuje na fyziku, tech a prostor. Následujte Daniel na Twitteru.

.....
Tommaso Treu, astrofyzik z Kalifornské univerzity v Los Angeles. tt@astro.ucla.edu

Adam Riess, astrofyzik z Johns Hopkins University.

ariess@stsci.edu

Wendy Freedmanová, astronomka z Chicagské univerzity,

wfreedman@uchicago.edu

JN, kom 26.01.2022