

https://www.scientificamerican.com/article/stars-made-of-antimatter-might-be-lurking-in-the-universe/?utm_source=newsletter&utm_medium=email&utm_campaign=today-in-science&utm_content=link&utm_term=2021-06-07_featured-this-week&spMailingID=70216869&spUserID=MTI5NDc5OTgxOTY3S0&spJobID=2141215280&spReportId=MjE0MTIxNTI4MAS2

Stars Made of Antimatter Might Be Lurking in the Universe

Ve vesmíru by mohly číhat hvězdy z antihmoty

01) Circumstantial evidence could point to a mind-blowing solution to an antimatter mystery—or to the need for better space-based particle physics experiments

- By [Leto Sapunar](#) on June 7, 2021

Antimatter may seem like the stuff of science fiction—especially because scarcely any of it can be seen in our universe, despite physicists’ best theories suggesting antimatter should have arisen in equal proportion to normal matter during the big bang. But researchers do regularly produce particles of antimatter in their experiments, and they have the inklings of an explanation for its cosmic absence: Whenever antimatter and normal matter meet, they mutually annihilate in a burst of energy. The slimmest overabundance of normal matter at the beginning of time would have therefore effectively wiped antimatter off the celestial map, save for its occasional production in cosmic-ray strikes, human-made particle accelerators and perhaps certain theorized interactions between particles of dark matter.

That is why physicists were so greatly puzzled back in 2018, when the head of the Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) experiment mounted on the exterior of the International Space Station [announced](#) that the instrument might have detected two antihelium nuclei—in addition to six that were possibly detected earlier. Any way you slice it, known natural processes would struggle to produce enough antihelium for any of it to end up in our space-based detectors. But the easiest of all those hard methods would be to cook up the antihelium inside antistars—which, of course, do not seem to exist. Despite the fact that the entirely unexpected AMS results have yet to be confirmed, let alone formally published, scientists have taken them seriously, and some have scrambled to find explanations.

Inspired by the tentative AMS findings, a group of researchers recently published a study calculating [the maximum number of antimatter stars](#) that could be lurking in our universe, based on a count of currently unexplained gamma-ray sources found by the [Fermi Large Area Telescope](#) (LAT). Simon Dupourqué, the study’s lead author and an astrophysics graduate student at the Research Institute in Astrophysics and Planetology at the University of Toulouse III–Paul Sabatier in France and the French National Center for Scientific Research (CNRS), made the estimate after looking for antistar candidates in a decade’s worth of the LAT’s data.

Advertisement

Antistars would shine much as normal ones do—producing light of the same wavelengths. But they would exist in a matter-dominated universe. As particles and gases made of regular matter fell into such a star's gravitational pull and made contact with its antimatter, the resulting annihilation would produce a flash of high-energy light. We can see this light as a specific color of gamma rays. The team took 10 years of data, which amounted to roughly 6,000 light-emitting objects. They pared the list down to sources that shone with the right gamma frequency and that were not ascribed to previously cataloged astronomical objects. "So this left us with 14 candidates, which, in my opinion and my co-authors' opinion, too, are *not* antistars," Dupourqué says. If all of those sources were such stars, however, the group estimated that about one antistar would exist for every 400,000 ordinary ones in our stellar neck of the woods.

01) Nepřímé důkazy by mohly poukazovat na ohromující řešení antihmotové záhady - nebo na potřebu lepších vesmírných experimentů s fyzikou částic · Letos Sapunar 7. června 2021 Antihmota se může zdát jako věc sci-fi - zejména proto, že v našem vesmíru sotva něco z toho můžeme vidět, navzdory nejlepším teoriím fyziků, které naznačují, že antihmota měla během velkého třesku vzniknout ve stejném poměru k normální hmotě.

Asi nemůžeme dělit Jsoucno=Vesmír na „svět a antisvět“, je to jeden a tentýž časoprostor, v němž se „rodí“ i částice i antičástice, šipka času je v rozbalujícím se Vesmíru stejná pro částice i antičástice, ale ty antičástice z příčiny „směru zabalení“ časové dimenze do geonu http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_404.jpg se rozbalí obrovsky rychle, částice naopak ne. Chaotická pěna dimenzí po Třesku se rozbaluje do globál-stavu časoprostoru, ale také souběžně s tímto se i „sbalují“ lokality = geony-balíčky, ovšem dvojím způsobem, do částic a antičástic. To sbalování dimenzí „do elementárních částic“ = pro elementární částice, může být dvojí : „pravotočivé a levotočivé“, čili „po směru“ rozbalování globálu čp, nebo opačně. Můžeme to označit jako že ty elem. částice, které sbalují časovou dimenzi „po směru“ rozpínání čp jsou částice a ty které sbalují „proti směru“, jsou antičástice.

Antičástice ne-žijí „za zdí“ za „bránou“, protože mají opačné zabalení časové dimenze do geonu-balíčku. Při všech interakcích kdy se rodí (z důvodů symetrií i asymetrií) i částice i antičástice (s opačným zabalením časové dimenze) pak ani jedna antičástice nežije dlouho v „našem kvadrantu“ (před zdí). A vlivem průběžného rozpínání čp se antičástice vždy posune „za stěnu, za zed“ do druhého kvadrantu. Doba života každé různé antičástice v prvním kvadrantu je různá, ale velmi krátká...její balíček je okamžitě rozbalen, zaniká. Čili : antičástice tu jsou dnes, včera před rokem i před 13 ti miliardami let a to kdekoliv kolem nás...jen jsou „za branou“. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_406.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_405.jpg Na obou obrázcích je jedna stejná šipka času, ale dva protisměrné způsoby zabalení klubička.

Strunoví teoretici také mluví o „bránových světech“ (?) V mé úvaze totiž nemusí „de facto“ existovat antisvět s „nastřádanými antičásticemi“...stačila by úvaha, že

v našem kvadrantu = před bránou vyskočí z „pozabrány“ balíček s opačně zabalenou časovou dimenzí (oproti „domácí částici“ která má zabaleno „po směru“) a tyto dvě částice tu „na chvíli“ spolu žijí v interakci než se antičástice „rozpuští-rozbalí si sama svou opačně sbalenou dimenzí“. A ještě lépe řečeno : v Našem světě, v naší verzi rozbalujícího se časoprostoru, se sbalují geony „po směru šipky i proti šipce“ rozbalování globálu, ale tyto geony-balíčky co se sbalily „po směru“ zůstanou věčné, jsou to klony, lokality které se už nerozbalují, ale samozřejmě může se reálně stát, a taky stává, že v 3+3D čp s jednou šipkou se sbalí při interakci (nikdy ne bez interakce !!!) lokalita čp = balíček „do protisměru“ a tím vznikne antičástice...žije jen velmi krátce než jí „rozbalí“ vývojové rozbalování čp.

Vědci však ve svých experimentech pravidelně produkují částice antihmoty **jistě, ale ona žije jen velmi krátce oproti částicím (které mají své „předepsané“ časy životnosti dost dlouhé..a mají náznaky vysvětlení její kosmické nepřítomnosti** : Kdykoli se antihmota a normální hmota setkají, navzájem se v návalu energie vyhladí. „nával energie“ ? co to je ? Částice sama o sobě nemá potřebu budit vznik antičástice, ale interakce anebo srážka vždy „vybudí“ nové dva vlnobalíčky s opačným zabalením dimenzí http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_405.jpg Nejtenčí nadbytek normální hmoty na počátku času by tedy účinně vymazal antihmotu z nebeské mapy, kromě její příležitostné produkce v úderech kosmického záření, urychlovačích částic vyrobených člověkem a možná v určitých teoretických interakcích mezi částicemi temné hmoty. Proto byli fyzici tak zmatení již v roce 2018, kdy vedoucí experimentu Alpha Magnetic Spectrometer (AMS) namontovaného na vnějšku Mezinárodní vesmírné stanice oznámil, že přístroj mohl detekovat dvě antihelium jádra - kromě šesti, která byla pravděpodobně zjištěna dříve. Jakýmkoli způsobem jej (antihelium ??) rozkrojíte, známé přírodní procesy by se těžko snažily vyrobit dostatek antihelia pro to, aby kterýkoli z nich skončil v našich vesmírných detektorech. **Znova vysvětlit.** Ale nejjednodušší ze všech těchto tvrdých metod by bylo uvařit antihelium uvnitř antistarů - které, jak se zdá, samozřejmě neexistují. Navzdory skutečnosti, že zcela neočekávané výsledky AMS ještě musí být potvrzeny, natož formálně zveřejněny, vědci je vzali vážně a někteří se snažili najít vysvětlení. **Tuším, že ono vysvětlení rozdílů částice a antičástice bude v tom směru „zabalení“ dimenzí do balíčku = částice.** Skupina vědců, inspirovaná předběžnými nálezy AMS, nedávno zveřejnila **studii**, která **vypočítává** maximální **počet hvězd antihmoty**, které by mohly číhat v našem vesmíru, na základě počtu aktuálně nevysvětlených zdrojů gama záření, které našel dalekohled Fermi Large Area Telescope (LAT). **Simon Dupourqué**, hlavní autor studie a postgraduální student astrofyziky na Výzkumném ústavu astrofyziky a planetologie na univerzitě v Toulouse III – **Paul Sabatier** ve Francii a Francouzském národním středisku pro vědecký výzkum (CNRS), provedli odhad poté, co hledali antistar uchazeči za desetiletí údajů LAT. reklama Antistary by zářily stejně jako normální - produkovaly světlo stejných vlnových délek. Ale existovaly by ve vesmíru ovládaném hmotou. Když částice a plyny vyrobené z běžné hmoty spadly do gravitačního tahu takové hvězdy a dostaly se do kontaktu s antihmotou, výsledné zničení by vyprodukovalo záblesk vysokoenergetického světla. Toto světlo můžeme vidět jako specifickou barvu gama paprsků. Tým vzal 10 let dat, což představovalo zhruba 6000 objektů vyzařujících světlo. Seznam rozdělili na zdroje, které zářily správnou gama frekvencí a které nebyly připsány dříve katalogizovaným astronomickým objektům. "Takže nám zbývalo 14 kandidátů, což podle mého názoru a názoru mých spoluautorů také není antistars," říká Dupourqué. Pokud by však všechny tyto zdroje byly takovými hvězdami, skupina odhadovala, že v našem

hvězdném hrdle lesa bude na každých 400 000 obyčejných existovat přibližně jedna antistar.

.....

02) In place of any putative antistars, Dupourqué says, these gamma flashes could instead be coming from pulsars or the supermassive black holes at the centers of galaxies. Or they might simply be some kind of detector noise. The next step would be to point telescopes at the locations of the 14 candidate sources to find out if they resemble a star or a prosaic gamma-emitting object.

Given some interesting but questionable gamma sources, calculating the conceivable “upper limit” to the number of antistars is a long shot from actually discovering such astrophysical objects, So most researchers are not leaning toward that conclusion. “According to both theory and observations of extragalactic gamma rays, there should be no antistars in our galaxy.... One would only expect upper limits consistent with zero,” says [Floyd Stecker](#), an astrophysicist at NASA’s Goddard Space Flight Center, who was not involved in the research. “However, it is always good to have further observational data confirming this.”

If scientists, including the authors, are skeptical of antistars’ very existence, why are they worth discussing? The mystery lies in those pesky possible detections of antihelium made by the AMS, which remain unexplained. Antiparticles can be created from two known natural sources—cosmic rays and dark matter—but the odds that either of them are responsible appear to be vanishingly slim.

As we increase the size of an atom, it becomes harder and harder to produce as an antiparticle, says Vivian Poulin, a CNRS cosmologist based in Montpellier, France. This “means that it’s rarer and rarer that it occurs, but it’s allowed by physics.” An antiproton is relatively easy to form, yet anything heavier, such as antideuterium—an antiproton plus an antineutron—or antihelium—two antiprotons plus typically one or two antineutrons—gets progressively harder to make as it gets more massive. In a paper published in 2019, Poulin used the AMS’s potential antihelium detections to [calculate a rough estimate](#) of the prevalence of antistars, which inspired Dupourqué’s new study.

Advertisement

In a process called spallation, high-energy cosmic rays from exploding stars can ram into interstellar gas particles, says [Pierre Salati](#), a particle astrophysicist at the Annecy-le-Vieux Particle Physics Laboratory, who worked on Poulin’s 2019 study. The team responsible for the AMS’s antiparticle detections claim it may have detected six antihelium-3 nuclei, which would be incredibly rare products of spallation, and two antihelium-4 nuclei, which would be almost statistically impossible to form from cosmic rays, Salati says. (The difference between the two isotopes is the addition of one antineutron.)

As for dark matter, certain models predict that dark matter particles can annihilate one another—a process that could also create antiparticles. But this process still might not be able to make antihelium-4 in high enough quantities for us to have a

realistic chance of ever seeing it (if such speculative models reflect reality at all). That is why the antistar hypothesis is still on the table. Verified antihelium detections would be a good indicator for the existence of antistars, but so far the AMS is the lone experiment to offer any such evidence—which has yet to be granted peer-reviewed publication, Salati notes.

“It’s a very challenging analysis because, for every one antihelium event, there are 100 million regular helium events,” says [Ilias Cholis](#), an astrophysicist at Oakland University, who also worked on Poulin’s study. It is possible, he and others say, that the detections turn out to be a fluke of a very complicated analysis.

Sign up for *Scientific American’s* free newsletters.

[Samuel Ting](#), a Nobel laureate physicist at the Massachusetts Institute of Technology, heads the AMS team and first publicly presented the two latest possible antihelium detections—the antihelium-4 candidates—in 2018. “We are not yet ready to publish any heavy antimatter results,” he says. “We are collecting more data before any [further] announcement is made.”

.....

02) Místo jakýchkoli domnělých antistarů, říká Dupourqué, by tyto záblesky gama mohly místo toho pocházet z pulzarů nebo supermasivních černých děr ve středech galaxií. Nebo to může být prostě nějaký druh šumu detektoru. Dalším krokem by bylo namířit dalekohledy na místa 14 kandidátských zdrojů a zjistit, zda se podobají hvězdě nebo prozaickému objektu emitujícímu gama. Vzhledem k některým zajímavým, ale diskutabilním zdrojům gama je výpočet myslitelné „horní hranice“ počtu antistarů dlouhý pokus od skutečného objevení takových astrofyzikálních objektů, takže většina vědců se k tomuto závěru nepřiklání. "Podle teorie i pozorování extragalaktických paprsků gama by v naší galaxii neměly být žádné antistary ... Dalo by se očekávat pouze horní limity odpovídající nule," říká **Floyd Stecker**, astrofyzik z Goddard Space Flight Center NASA, který není zapojen do výzkumu. "Je však vždy dobré mít k dispozici další pozorovací údaje, které to potvrzují." Pokud jsou vědci, včetně autorů, skeptičtí k samotné existenci antistarů, proč stojí za to o nich diskutovat? Záhada spočívá v těch otravných možných detekcích antihelia provedených AMS, které zůstávají nevysvětlené. Antičástice mohou být vytvořeny ze dvou známých přírodních zdrojů - kosmických paprsků a temné hmoty -, ale šance, že jsou oba zodpovědní, se jeví jako mizivě nízká. Jak zvětšujeme velikost atomu, je těžší a těžší je vyrobit jako antičástice, možná není tak těžké je vyrobit jako je udržet „žít“ a to „proti šipce času“ říká Vivian Poulin, kosmolog CNRS se sídlem ve francouzském Montpelieru. To „znamená, že se vyskytuje vzácněji a vzácněji, ale fyzika to umožňuje.“ Antiproton je relativně snadno formovatelný, ovšem opět žije jen velmi krátkou dobu než „globální rozbalování čp“ ho nerozbalí do „nuly“ ale cokoli těžšího, jako je antideuterium - antiproton plus

antineutron - nebo antihelium - dva antiprotony plus obvykle jeden nebo dva antineutrony - je postupně těžší vyrobit, protože je stále masivnější. V článku publikovaném v roce 2019 Poulin použil potenciální antiheliální detekce AMS k výpočtu hrubého odhadu prevalence antistarů, který inspiroval novou studii Dupourqué. V procesu zvaném spalace mohou vysokoenergetické kosmické paprsky z explodujících hvězd narazit na mezihvězdné plynné částice, říká **Pierre Salati**, astrofyzik částic v Laboratoři částicové fyziky v Annecy-le-Vieux, který pracoval na Poulinově studii z roku 2019. Tým odpovědný za detekci antičástic AMS tvrdí, že mohl detekovat šest jader antihelium-3, což by byly **neuvěřitelně vzácné** produkty spalace, a dvě jádra antihelium-4, která by byla z **hlediska kosmického záření téměř statisticky nemožné vytvořit**, říká Salati. **Vyrobí ano, ale detekovat velmi těžko kvůli strašně malé době životnosti anti-atomu. Detekoval lze jen „výstup fotonu z antičástice“ z toho nesmírně malém časového intervalu ; pak ten foton letí a žije nekonečně dlouho než narazí.** (Rozdíl mezi těmito dvěma izotopy spočívá v přidání jednoho antineutronu.) Pokud jde o temnou hmotu, určité modely předpovídají, že částice temné hmoty se mohou navzájem zničit - proces, který by také mohl vytvořit antičástice. Ale **tento proces stále nemusí být schopen** vyrobit antihelium-4 v dostatečně velkém množství, abychom měli reálnou šanci ho někdy vidět „proces“ byl co ? co by to bylo aby to byl „proces“ ? že by posloupnost velkého množství vznikůů antihmoty za sebou ??? aby interval vypuštěných fotonu z emitenta se **zmnohanásobil** ? (pokud takové **spekulativní modely** vůbec odrážejí realitu). **Takže onen vědec nepozoroval experimentálně ale jen „abstraktně“ matematicky spekoval ???** Proto je antistarová **hypotéza** stále **na stole. A není v experimentálním pozorovacím zařízení-detektorech**. Ověřené detekce antihelium **by byly** dobrým indikátorem existence antistarů, ale AMS je zatím osamělým experimentem, který nabízí **abstrakci a vize** jakýkoli takový důkaz - kterému dosud nebyla udělena recenzovaná publikace, poznamenává Salati. "Je to velmi náročná analýza, protože na každou událost antihelium připadá 100 milionů pravidelných akcí s heliem," říká **Ilias Cholis**, astrofyzik z Oakland University, který také pracoval na Poulinově studii. **Tolik práce, tolik námahy, tolik spekulací, tolik stovek vědců, tolik peněz tolik času a...a pokrok nikde. Pokrok nastane až si fyzici přečtou HDV.** Je možné, jak on i další říkají, **že detekce se ukázaly jako náhoda velmi komplikované analýzy.** **Jedna paní povídala...a ka Komorní Hůrce v noci z díry lezou ven čerti...protože se tam kouří** Zaregistrujte se k odběru **bezplatných** zpravodajů Scientific American. **Kdyby někdo přeložil HDV či nějaké pasáže z ní, mohl by si sám požádat o „bezplatné zveřejnění“.** **Samuel Ting**, laureát Nobelovy ceny na Massachusettském technologickém institutu, vede tým AMS a **poprvé veřejně představil dvě nejnovější možné detekce** antihelium - kandidáty antihelium-4 - v roce 2018. „**Ještě nejsme připraveni zveřejnit žádné těžké výsledky antihmoty**,” on říká. "Shromažďujeme více dat, než bude učiněno jakékoli [další] oznámení." **Jó, jó...jo**

.....

03) It is possible that a different experiment may give answers sooner. The [General AntiParticle Spectrometer \(GAPS\) experiment](#) is a balloon-borne detector that will hunt for antiparticles above Antarctica this year. Finding more antiparticles—antideuterons or even antihelium, in particular, according to Cholis—with the GAPS detector would make the AMS results far more convincing.

If antistars were found to be the culprit, that discovery would require a major reenvisioning of the universe's evolution: no longer could we relegate antistars and other hypothetical astrophysical objects composed of antimatter to the fringes of reasonable speculation. Even if they do exist, however, antistars probably are not forming now, Salati says, because their presumptive natal clouds of antihydrogen would face steep odds of avoiding annihilation for the past 13 billion years or so. Thus, any antistars that might be found likely would be exceedingly old remnants of the early universe. If so, one deep mystery would be replaced with another: How, exactly, did such ancient relics manage to survive to today? As is often the case, a new discovery raises far more questions than it answers.

08.06.2021

.....
03) Je možné, že jiný experiment může dát odpovědi dříve. Experiment General AntiParticle Spectrometer (GAPS) je balónový detektor, který **bude letos lovit antičástice** nad Antarktidou. Nalezení více antičástic - zejména antideuteronů nebo dokonce antihelium, podle Cholise - pomocí detektoru GAPS, **by** výsledky AMS učinilo mnohem přesvědčivějším.

Pokud by se zjistilo, že viníkem jsou antistary, tento objev **by** vyžadoval zásadní nové představení si vývoje vesmíru : už **bychom** nemohli antistary a další hypotetické astrofyzikální objekty složené z antihmoty odsouvat na okraj rozumných spekulací. I když existují, antistary **se pravděpodobně** nyní netvoří, říká Salati, protože jejich **předpokládané** porodní mraky antihydrogeny **by** za posledních 13 miliard let čelily prudké šanci vyhnout se vyhlazení. Jakékoli antistary, které **by mohly** být nalezeny, **by** tedy byly nesmírně staré zbytky raného vesmíru. **Pokud** ano, jedna hluboká záhada **by** byla nahrazena druhou: Jak přesně se těmto starodávným památkám podařilo přežít až dodnes? Jak se často stává, nový objev přináší mnohem více otázek, než odpovídá.

08.06.2021 **Frekvence slovíček „by“ a „pokud“ je 100x vyšší tu než v mé HDV. Proto se tomu říká věda a né pavěda.**

JN, 22.07.2021