

<https://www.youtube.com/watch?v=Thw43hzXIDA>

Why Cosmic Strings SHOULD Exist

Proč by měly vesmírné struny existovat

Matt O'down

168 109 zhlédnutí

23. 2. 2022

00:00

(01)- In order to make a nice, clear ice cube for your drinks, it's important to consider quantum fields. First, boil to release dissolved gasses, then make sure the freezing extends through the cube from a single surface. If the crystallization process starts from multiple nucleation points then there'll be imperfections in the lattice structure where the regions of spreading ice meet - what we call topological defects. So where do quantum fields come into all of this? Well, it turns out the universe is a gigantic ice cube, and the imperfect freezing of its quantum fields right after the Big Bang very likely left vast topological defects stretching across the sky. These are cosmic strings, and many physicists think that they have to exist, and that we can find them. Reality has cracks in it. Universe-spanning filaments of ancient Big Bang energy, formed from topological defects in the quantum fields, aka cosmic strings. They have subatomic thickness but prodigious mass and they lash through space at a close to the speed of light. They could be the most bizarre undiscovered entities that probably actually exist. To understand cosmic strings, and to convince you that they probably do exist, we need to understand phase transitions in quantum fields - we need to see how a whole universe can freeze like a badly-made ice cube. Heat up ice and it melts, keep heating the water and it vaporizes, more heat still and that water vapor ionizes into plasma. But that's not the final phase transition. Keep heating until you hit temperatures of the extremely early universe and a phase transition occurs in the quantum fields that underlie all particles. Just as with water, a field's inherent temperature massively changes its behavior. For example, the force-carrying field of the modern universe has a complicated structure. There are many different ways it can vibrate. These modes manifest as different force-carrying particles moving in what we think of as separate force fields. This gives us our familiar electromagnetic, strong and weak nuclear forces. But at very high temperatures, the complexities of the quantum fields sort of get ironed out, a little like how the complex crystal structure of ice dissolves when it melts. It seems pretty certain that in the first searing instant after the big bang, most of the modes of vibration of the quantum fields vanished. The many force-carrying fields behaved as a single field, generating a single master force. We know for sure that this is true of the electromagnetic and weak nuclear forces - we've re-merged those in our particle colliders - but it's almost certainly the case for the strong nuclear force and the Higgs field also. That's right, I said Higgs field. We think of the Higgs field and Higgs boson as giving elementary particles their masses, but we should also think of the Higgs as a fifth fundamental force, because it arises from the same field structure as the other non-gravity forces. And it's the freezing of this field that can give us our cosmic strings. Now a quantum field is just some numerical property that the fabric of space can have. The field at any point can oscillate around that value, and those oscillations can have quantized energy states. These vibrations can move through space, and we see them as particles. A field's numerical value is called its

field strength and it depends on the amount of energy in the field, sometimes in complex ways. In the absence of particles, a field will always drop to the nearest minimum in energy - this is the vacuum state of the field. In the early universe, the Higgs field had a very simple response to changes in energy, with a single minimum value, and even this vacuum state still contained a lot of energy. The shape of this so-called potential curve depends on the temperature. As the universe expanded and things cooled down, the Higgs field potential developed a bump. The lowest energy value was no longer a single number - instead new minima appeared around the old value. Actually, the Higgs field is really characterized by two numbers - a pair of field strengths, and so the new minimum formed a ring around the old minimum, resembling an item of festive Mexican headwear. So, quite suddenly the Higgs field everywhere in the universe found itself sitting at a higher energy than it needed. It was momentarily stable at that point, just like a ball sitting at the top of a hill. But the slightest quantum jiggle would send the ball, or the Higgs, rolling down in a random direction. And that's what happened. Here and there across the universe, the Higgs field started falling towards the new vacuum state - we call this vacuum decay. Neighboring points in a field drag on each other, pulling them towards the same value, just like how the magnetic dipoles in a ferromagnet drag each other into alignment.

.....

(01)- Chcete-li vyrobit pěknou, čistou kostku ledu pro vaše nápoje, je důležité vzít v úvahu kvantová pole. Nejprve vařte, aby se uvolnily rozpuštěné plyny, a pak se ujistěte, že zmrazení prochází kostkou z jednoho povrchu. Pokud proces krystalizace začíná z více nukleačních bodů, pak budou v mřížkové struktuře, kde se setkávají oblasti rozprostírajícího se ledu, nedokonalosti – to, čemu říkáme **topologické defekty**. Ranný Vesmír po Třesku musel zahajovat svou činnost „vřící pěnou dimenzí“ která už od samého zrodu měla **topologické defekty**. Topologická nehomogenita http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_168.gif „vřícího vakua“ 3+3D http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_428.jpg **se přenesla** i po „inflaci“ do **kosmických rozměrů** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_222.jpg Proč? nevím. Ale pokud tomu tak bylo tak právě tyto defekty jsou motivem k dějuplné genezi dalších stavů. Jak sem už povídal jinde, už tady „na začátku“ panuje princip střídání symetrií s asymetriemi – topologické defekty jsou toho důkazem. Před velkým třeskem žádné topologické defekty neexistovaly, možná až na jeden a tím byl onen velký třesk. Proč? nevím... ale je jasné že Třesk byl skok-změna stavu podle pravidla o střídání symetrií... Kde tedy do toho všeho přicházejí kvantová pole? Sama „pěna křivých dimenzí“ je už takové objemové pole... v každém stavu časoprostoru „plavou“ jiné styv tedy jiné ve smyslu „nastavených křivodtí“ dimenzí. Každé pole má jiné nastavení křivosti.. No, ukázalo se, že **vesmír je gigantická ledová kostka a nedokonalé zmrazení jeho kvantových polí hned po velkém třesku velmi pravděpodobně zanechalo obrovské topologické defekty táhnoucí se po obloze**. Jsou to **kosmické struny** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_362.jpg říkáte „obrovské“ defekty táhnoucí se „celým vesmírem – kosmické struny“, jenže tady matete čtenáře, protože, otázka: jsou u vás tyto „kosmické struny **táhnoucí se celým vesmírem**“ totožní se strunami v Teorii strun?, kde popisujete struny jakožto „provázky z NIC“? a mnoho fyziků si myslí, že musí existovat a že je můžeme najít. **Tak hledejte, hledejte ...** Realita má v sobě trhliny. Vesmírná vlákna-struny starověké energie velkého třesku, **vytvořená z topologických defektů v kvantových polích**, neboli **kosmické struny**. Mají subatomární tloušťku, ale úžasnou hmotnost a řítí se prostorem rychlostí blízkou rychlosti světla. **Zřejmě mluvíte o něčem jiném než strunaři..** Mohou to být ty **nejbizarnější neobjevené entity, které pravděpodobně skutečně existují**. **Rozhodně si vymýšlíte pohádky...** „z čehože jsou tyto kosmické struny“? Abychom porozuměli kosmickým strunám a přesvědčili vás, že pravděpodobně existují, musíme porozumět

fázovým přechodům v kvantových polích – musíme vidět, jak může celý vesmír zmrznout jako špatně vyrobená kostka ledu. Zahřejte led a ten roztaje, dál ohřívejte vodu a ta se vypařuje, ještě teplo a ta vodní pára se ionizuje na plazmu. Ale to není poslední **fázový přechod**. Pokračujte v zahřívání, dokud nedosáhnete teplot extrémně raného vesmíru a nedojde **k fázovému přechodu** v kvantových polích, **kteřá jsou základem všech částic**. **Toto je úvaha – abstraktní pohled na vznik částic stejný jako předkládá HDV jen z pod jiným myšlenkovým filtrem**. Vy tomu říkáte „fázový přechod“ HDV tomu říká „sbalení dimenzí“ do klubička, což v „zrnitém poli rozsypaných balíčků“ tak vypadá jako „fázový přechod“...čili „skokový“ přechod **hladké dimenze do zabalené dimenze** je také něco jako fázový přechod. Podobně jako „zrnitost dimenzí“ pole A přejde do pole b změnou zrnitosti tedy pod stejného jmenovatele křivosti – **fázový přechod** Stejně jako u vody, vlastní teplota pole výrazně mění jeho chování. Například **silové pole moderního vesmíru** má komplikovanou strukturu. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_344.jpg Existuje mnoho různých způsobů, jak může vibrovat. Tyto **módy** (**mody jsou už ty provázky „planckovských rozměrů“ kosmické struny jsou něco jiného, že ?**) se projevují jako různé **částice nesoucí sílu pohybující se v tom, co považujeme za samostatná silová pole**. Přesně zde je vidět jakým „myšlenkovým filtrem“ se dívá soudobá fyzika na věc a jaký filtr „na podstatu“ používám já – HDV. Já silové pole považuji za „časoprostor určité křivosti dimenzí 3+3“, v níž „plave“ sbalená kulička-vlna-vlnobalíček sbalených dimenzí = elementární částice. Zjednodušený obrázek je tu (nemám jiný, vhodnější) http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_426.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_416.jpg v silovém poli které představuje „základní mřížka 3+3D“ , mřížka s malou křivostí, **plavou** a **chvějí se elementární částice jakožto balíčky** vyrobené z dimenzí, to si musíte sami dát do **představivosti** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_416.jpg To nám dává naše známé elektromagnetické, silné a slabé jaderné síly. Ale při velmi vysokých teplotách se složitost kvantových polí nějak vyrovnává, trochu jako to, jak se složitá krystalická struktura ledu rozpouští, když taje. Zdá se docela jisté, že v prvním spalujícím okamžiku po velkém třesku se většina režimů vibrací kvantových polí zmizela. Mnoho polí přenášejících sílu se chovalo jako jediné pole, které generovalo jedinou hlavní sílu. **Kvantové pole = pole zrnitosti = topologické defekty křivosti v hladné ploše..to by měla být ta představa „použitých křivosti“ 3+3D**. S jistotou víme, že to platí pro elektromagnetické a slabé jaderné síly – ty jsme znovu sloučili v našich urychlovačích částic – ale téměř jistě je to i případ silné jaderné síly a Higgsova pole. To je pravda, řekl jsem Higgs field. **Myslíme si, že Higgsovo pole a Higgsův boson dávají elementárním částicím jejich hmotnost**, **názory mám zde** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_188.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_181.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_176.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_175.pdf ale měli bychom také uvažovat o Higgsově poli jako o **páté základní síle, ??** protože vzniká **ze stejné struktury pole** jako ostatní negravitační síly. **Čemu říkáte „struktura pole“ ? Matematická struktura z matematických popisů pole? anebo to má být reál-fyzikální struktura ?** A právě zmrazení tohoto pole nám může dát naše kosmické struny. Aha...ve zmrzlém vakuu se u vás zrodí jakési „objekty“ (dalekohledem ani mikroskopem nepozorovatelné) a to jsou u vás ty „trhliny“ v samotném 3+1D časoprostoru, tedy ony „kosmické struny“ , ano ? Nyní je kvantové pole jen nějaká **numerická vlastnost**, kterou může mít struktura vesmíru. Pole **hladké** v jakémkoli bodě může oscilovat kolem této hodnoty **zabalit se** a tyto oscilace mohou mít kvantované energetické stavy. Čili **sbalené dimenze do kvant-balíčků (plavou v poli) jsou „energetickými stavy“ ...no, jistě, to už mluvíte ústy HDV**. Tyto **vibrace se mohou pohybovat** na to mám ukradené obrázky, např. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_427.gif ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_424.gif **prostorem** a **my je vidíme jako částice**. O.K., takže už měníte

názor, že „vibrace pole“ (pole, což nemůže být nic jiného než mírně zakřivený časoprostor) jsou elem. částice a né nějaké „struny z Ničeho“. Číselná hodnota pole se nazývá intenzita pole a závisí na množství energie v poli, někdy i složitým způsobem. V nepřítomnosti částic pole vždy klesne na nejbližší minimum energie - to je vakuový stav pole. Opět musím podotknout, že měníte filtr uvažování a pohledu na věc : že už konečně považujete i vakuum i pole za prostředí = časoprostorové dimenze 3+3D V raném vesmíru mělo Higgsovo pole velmi jednoduchou odezvu na změny energie, s jedinou minimální hodnotou, a dokonce i tento vakuový stav stále obsahoval spoustu energie. Protože obsahoval „křivosti dimenzí“ a...a každé křivení dimenzí je „VZNIK HMOTY = polí=energie“ . Princip křivení dimenzí je hmototvorný !!!!! Je to HDV. Tvar této tzv. potenciální křivky závisí na teplotě. Jak se vesmír rozpínal a věci se ochlazovaly, potenciál Higgsova pole se rozrostl. (a jak se „rozzrůstá“ potenciál ve vesmáru ? v matematice to chápů, ale ve Vesmíru ne...tam lítají po vesmíru „potenckíly“ ?) Nejnižší energetická hodnota již nebyla jednočíslo - místo toho se kolem staré hodnoty objevila zjevila se, ehm nová minima. Higgsovo pole je ve skutečnosti charakterizováno dvěma čísly – dvojicí sil pole, a tak nové minimum vytvořilo kolem starého minima prstenec připomínající kus slavnostní mexické pokrývky hlavy. Takže zcela náhle se Higgsovo pole všude ve vesmíru ocitlo na vyšší energii, než bylo potřeba. V tu chvíli to bylo na chvíli stabilní, jako koule sedící na vrcholu kopce. Ale sebemenší kvantové zakolísání by poslalo kouli nebo Higgse dolů v náhodném směru. A to se také stalo. Tu a tam napříč vesmírem začalo Higgsovo pole klesat směrem k novému stavu vakua – tomu říkáme rozpad vakua. Kreativnosti se meze nekladou ale už to osciluje k pohádkám...; co to je „rozpad“ vakua ?? to jako „roztrhání“ dimenzí ? Vakuum může být buď jen „plochý čp“ anebo zrnitý čp ; pak se ta „zrnitost = pěna křivostí“ může pouze rozbalovat Sousední body v poli se navzájem táhnou a přitahují ?? je ke stejné hodnotě, stejně jako se magnetické dipóly ve feromagnetiku navzájem tahají do zarovnání.

.....

(02)- So, when vacuum decay started at one point neighboring points were dragged to the same part of the Higgs minimum. A bubble of this lower vacuum energy was nucleated, and it expanded at the speed of light. Many bubbles would have started at different places across the universe, and when the bubbles found each other and merged, the old, high-energy vacuum was completely erased. Or mostly erased. Just as with ice, topological defects should have formed where these bubbles met. Our ice cube forms sheets, but our Higgs field formed strings. Remember that the vacuum decayed in a random direction towards this circular valley. That means we can ascribe an angle to every point in space defining the relative value of the two components of the Higgs field. We'll call that the phase angle. Across a single expanding region of decaying vacuum, the phase angle would have been similar because these points were all pulled in the direction of the initial nucleation event. But independent bubbles may have very different phase angles. When bubbles met, the Higgs phase angle at the boundary tried to rotate to line up. This led to textures of slowly shifting phase angles across the universe. But if multiple bubbles join with different phase angles then sometimes the lowest energy approach to lining up the phase angles is for them to vary smoothly around a loop - a 2-pi rotation of the phase angle around the intersection. And that left a knot somewhere inside the loop where the fields couldn't align. The Higgs field at the center of that knot was forced to take on the Higgs value at the top of the potential hill rather than the valley. It became a fossil of the ancient, high-energy vacuum that would persist into the modern universe. This sort of swirly topological defect is called a vortex, and we see 2-D versions everywhere from cyclones to swirls of hair on your head. But in a 3-D space, like, you know, actual space, this sort of defect manifests as a cylindrical swirl around a central line. And that central line is our cosmic string. Other topological defects may be possible. For

example, a zero-dimensional, point-like topological defect would be a magnetic monopoles, which we talked about recently. There are also ways to produce 2-D defects called domain walls, but that's for another time. OK, so we've managed to freeze the quantum fields amidst the first bawlings of the baby universe and woven some cosmic strings. What do they look like and what do they do? Those phase angles really do prefer to line up, which means the loops around the defect tighten as much as they can. The filament of high vacuum energy is squeezed it down to one-ten-trillionth the width of a proton. And yet it still holds an incredible amount of energy, which gives it the mass of the planet Mars for every 100 meters of length. And these things are long. They started as long as light can travel between the nucleation event and the completion of vacuum decay and then the expanding universe stretched them up to the size of the observable universe. We actually expect multiple nucleation events in each causal horizon, potentially leading to dozens of cosmic strings in a network across the universe. Unlike the topological defects in ice, cosmic strings move and vibrate. They are also under pretty insane tension, so vibrations travel along them at near the speed of light. This inevitably leads to collisions between segments of strings—either two distinct strings or two sections of the same string. When this happens either the two segments pass straight through each other, or they switch partners - they intercommute. If a straight string collides with itself it can cut out a loop. Then, if the loop intersects with itself again, it forms two smaller loops, chopping up into smaller and smaller loops. But larger and larger loops keep forming from the original giant cosmic strings. Over time, the size of the largest loops increases, while at the same time populating the universe with their chopped-up offspring. Once intercommutation occurs, a pair of “kinks” is formed in each of the newly formed strings speed away from each other along the string at near the speed of light. They're whipped back and forth by the oscillating string, and the incredible mass in the kinks causes them to radiate gravitational waves. In this way cosmic strings shed energy, and so they slowly decay away. Eventually they vanish as the Higgs field smooths itself out across the filament. The smaller the loop size the quicker they evaporate, so the breaking up of loops accelerates their demise. OK, that's what cosmic strings do. Now, how do we find them, assuming they exist? Well let's start with these gravitational waves. That radiation should be emitted in beams in the direction of oscillation of the string, so we might see flashes as these beams pass over our gravitational wave observatories.

.....

(02)- Takže, když rozpad vakua ?? začal v jednom bodě, sousední body byly přetaženy do stejné části Higgsova minima. Vize ilustrační pohádky Bublina z této nižší vakuové energie byla jaderná a expandovala rychlostí světla. Bublina expandovala , v čem ? a z čehože ta bublina byla ? z energie ? , tedy z hmoty ..ovšem : hmota musí být „sbalená lokalita sbalených dimenzí časoprostoru“, takže pokud expanduje, znamená to „rychlé rozbalení“ těch křivých dimenzí v bublině“ a...a to už je vize-pohled na správnou realitu inflace, kdy se „rozepnul časoprostor“ tak že se prudce rozbalilo pěnivé vakuum. Mnoho bublin by začalo na různých místech ve vesmíru, a když se bubliny našly a spojily, staré vysokoenergetické vakuum bylo zcela vymazáno. Nebo většinou vymazané. Stejně jako u ledu by se tam, kde se tyto bubliny setkaly, měly vytvořit topologické defekty. Naše kostka ledu tvoří pláty, ale naše Higgsovo pole tvoří provázky. ? Provázky „čeho“ ? z čeho“ ..hromada provázků pak je higgs-pole ? A proč ne jako zvlněný stav dimenzí, kde v tom chaoticky zvlněném poli se nachází husté lokality převlněných dimenzí dvou veličin časoprostorových http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_029.jpg proč provázky „z Ničeho“ když to mohou být „balíčky“ sbalených dimenzí ?? Pamatujte, že vakuum se rozkládalo v náhodném směru směrem k tomuto kruhovému údolí. . iluzorní pohádky vycházející z matematických úvah To znamená, že můžeme každému bodu v prostoru připsat úhel definující relativní hodnotu dvou složek

Higgsova pole. Budeme tomu říkat fázový úhel. Takže vezmete prostor (což jsou 3 dimenze délkové) a ke každé bodu na dimenzi „připíchnete“ úhel a tím máte „definovány“ dvě složky higgs-pole ??? Co to je za blábolý ? Já si vezmu jeskyni, natru jí načerveno a ke každému bodu přiřadím „roh“ a mám čerty a tím i (higsovo) Peklo Přes jedinou expandující oblast rozpadajícího se vakua by byl fázový úhel podobný, protože všechny tyto body byly taženy ve směru počáteční nukleační události. Ale nezávislé bubliny mohou mít velmi odlišné fázové úhly. Když se bubliny setkaly, Higgsův fázový úhel na hranici se pokusil otočit, aby se zarovnal. Této představě nerozumím... To vedlo k texturám pomalu se posouvajících fázových úhlů napříč vesmírem. Tak znova otázka : co jsou struny v Teorii strun a co jsou ty provázky v galaktické struktuře vesmíru ? je to dtto stejné či co ? Pokud se však více bublin spojí s různými fázovými úhly, pak někdy přístup s nejnižší energií k seřazení fázových úhlů spočívá v tom, že se plynule mění kolem smyčky - rotace fázového úhlu ? kolem průsečíku o 2π . A to zanechalo uzel někde uvnitř smyčky, ? http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_411.jpg kde se pole nemohla zarovnat. Higgsovo pole ve středu tohoto uzlu bylo nuceno převzít Higgsovu hodnotu na vrcholu potenciálního kopce spíše než v údolí. Stala se fosilí starověkého vysokoenergetického vakua, které přetrvává v moderním vesmíru. No, nemám chuti se zamýšlet do „vašich“ úvah Tento druh spirálovité topologické vady se nazývá vír ? http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_286.gif ; ? http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_245.jpg a vidíme 2-D verze všude od cyklónů po víry vlasů na vaší hlavě. Ale ve 3D prostoru, jako, víte, skutečný prostor, se tento druh defektu projevuje jako válcové víření kolem středové čáry. A tou centrální linií je naše kosmická struna. Mohou být možné i jiné topologické defekty. Například nulový bodový topologický defekt by byly magnetické monopóly, o kterých jsme nedávno mluvili. Existují také způsoby, jak vytvořit 2-D defekty zvané doménové stěny, ale o tom jindy. Dobře, takže se nám podařilo zmrazit kvantová pole uprostřed prvních řevů dětského vesmíru a utkat nějaké kosmické struny. To jste je tkali vy-fyzikové nebo Vesmír ? Jak vypadají a co dělají? Tyto fázové úhly opravdu preferují zarovnání, (když už tak změny křivosti dimenzí čp) což znamená, že smyčky kolem defektu se utahují, jak jen mohou. Vlákno s vysokou vakuovou energií je stlačeno až na desetitriliontinu šířky protonu. Vlákno...struny...řetězce ..smyčky ? zatím nerozumím „co“ tu Matt vykládá A přesto v sobě stále drží neuvěřitelné množství energie, která mu udává hmotnost planety Mars na každých 100 metrů délky. A tyto věci jsou dlouhé. Začaly tak dlouho, dokud světlo mohlo cestovat mezi nukleační událostí a dokončením rozpadu vakua, a pak je rozpínající se vesmír natáhl až do velikosti pozorovatelného vesmíru. Ve skutečnosti očekáváme vícenásobné nukleační události v každém kauzálním horizontu, které potenciálně povedou k desítkám kosmických řetězců v síti napříč vesmírem. Na rozdíl od topologických defektů v ledu se kosmické struny pohybují a vibrují. Jsou také pod docela šilným napětím, takže se po nich šíří vibrace rychlostí blízkou rychlosti světla. To nevyhnutelně vede ke kolizím mezi segmenty strun – buď dvěma odlišnými strunami, nebo dvěma sekcemi stejné struny. Když k tomu dojde, buď dva segmenty procházejí přímo skrz sebe, nebo si vymění partnery – interkomutují. Pokud se rovná struna srazí sama se sebou, může vyříznout smyčku. Pak, pokud se smyčka znovu protne sama se sebou, vytvoří dvě menší smyčky, které se rozsekají na menší a menší smyčky. Z původních obřích vesmírných strun se ale stále tvoří větší a větší smyčky. Postupem času se velikost největších smyček zvětšuje a zároveň zalidňují vesmír svými nasekanými potomky. Jakmile nastane interkomutace, vytvoří se dvojice „uzlů“ v každé z nově vytvořených strun, které se od sebe oddalují podél struny rychlostí blízkou rychlosti světla. Oscilující struna je šlehá sem a tam a neuvěřitelná hmota nebo hmotnost ? v zalomení způsobuje, že vyzařují gravitační vlny. Tímto způsobem kosmické struny uvolňují energii, a tak se pomalu rozkládají. Nakonec zmizí, když se Higgsovo pole vyhlazuje přes vlákno. Čím menší je velikost smyčky, tím rychleji se vypařují, takže rozpad smyček urychluje jejich

zánik. Dobře, to je to, co dělají kosmické struny. A teď, jak je najdeme, za předpokladu, že existují? Matt si tu vykonstruoval *ideovou vizi*, které doslovně nerozumím, ale jak zatraceně blízko je jeho pojetí tomu mému, že vše, co popisuje // vlákno...struny... řetězce ..smyčky...uzly // jsou jisté lokality křivostí sítě 3+3 dimenzionálního časoprostoru. Začneme těmito gravitačními vlnami. I gravitační vlny jsou deformace samotného časoprostoru, tedy křivosti jeho dimenzí. Toto záření by mělo být vyzařováno v paprscích ve směru oscilace struny, takže bychom mohli vidět záblesky, když tyto paprsky procházejí přes naše observatoře gravitačních vln.

.....

(03)- These are likely too weak to be seen at our current detectors such as LIGO, but future detectors such as LISA might be sensitive enough. Then there's the Pulsar Timing Array - as we've described previously, it detects gravitational waves by looking for irregularities in the period of the fantastically regular flashes of light from pulsars. It also has the potential to spot the tell-tale signals from gravitationally radiating kinks in cosmic strings. The other way to spot cosmic strings also relies on a gravitational effect: gravitational lensing - which is the warping of background light sources due to the space-time warping effect of gravity. When a massive object sits between us and a distant light source, it bends all passing rays of light inwards, so focusing them towards us. We can see multiple images or even a ring surrounding that lens. A cosmic string would also deflect light towards itself, but that can only lead to a pair of split images, and that could potentially leave a chain of split images across the sky. No such chain has yet been detected, but upcoming gigantic all-sky surveys may give us the data that we need to find these. Now if we do find a cosmic string, there's one other point of confusion we'd need to settle. Is this a cosmic string, or is it a cosmic superstring? You've probably heard of string theory - we've certainly talked about it enough on this show. It's perhaps the most established candidate for a theory of everything - a theory that brings together all physics as we know it. The fundamental building blocks of the theory are these subatomic 1-dimensional filaments called, fittingly, strings. The strings of string theory have nothing to do with the cosmic strings that I described. For one thing, they're ridiculously tiny instead of universe-sized. However the universe may have found a way to confuse the two. Many physicists think that in the extremely early universe the so-called inflationary epoch expanded the subatomic into the cosmic. Some of these string-theoretic strings may have been stretched to universe-size by that event. Now those are called cosmic superstrings, and annoyingly they behave like "regular" cosmic strings in many ways - like the gravitational waves and the lensing. But there are differences. While cosmic strings almost always intercommute when they collide, cosmic superstrings are far more likely to pass straight through each other, which reduces the rate of chopping up. They can also form junctions, specifically where two different types of superstring meet and combine to form a third, connected string which is, in a sense, a combination of the two. This gives us a potential way to distinguish our cosmic string-type. If one of these superstring junctions does any gravitational lensing, it should produce a six-part image, perhaps with a parade of split pairs approaching it. Observation of such a junction would be the best - dare I say only - evidence to date in support of string theory. We also expect cosmic superstrings to decay less quickly because they don't chop into loops as fast. That means they should result in a stronger gravitational wave background, and possibly a distinct gravitational wave signature. Now we haven't actually found cosmic strings or superstrings ...yet. But our searches have given us bounds on the range of allowed tensions—and therefore energies—of these things. And we have to keep looking, because it's very possible that the universe is riddled with veins of its primordial vacuum. If we can find one who knows what we'll learn? We may discover truths about the origins of the universe, or the nature of quantum fields, or the

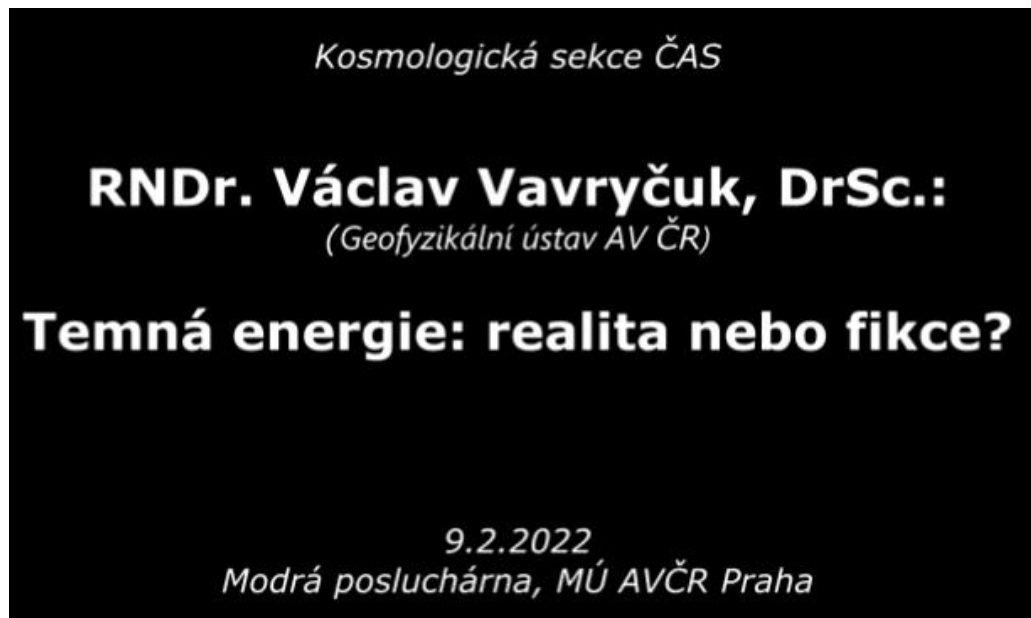
validity of string theory. Many murky mysteries may become as clear as a well-made ice cube. I mean, what better way to see its inner workings of the universe than to find a crack in the fabric of spacetime.

.....

(03)- Tyto jsou pravděpodobně příliš slabé na to, aby je bylo možné vidět na našich současných detektorech, jako je LIGO, ale budoucí detektory, jako je LISA, mohou být dostatečně citlivé. Pak je tu Pulsar Timing Array - jak jsme popsali dříve, detekuje gravitační vlny tím, že hledá nepravidelnosti v periodě fantasticky pravidelných záblesků světla z pulsarů. Má také potenciál zaznamenat signály z gravitačního záření. **Zauzluje se** v kosmických strunách. Druhý způsob, jak zpozorovat kosmické struny, se také opírá o gravitační efekt: gravitační čočka - což je deformace zdrojů světla v pozadí kvůli časoprostorovému deformačnímu efektu gravitace. Když mezi námi a vzdáleným zdrojem světla sedí masivní objekt, ohýbá všechny procházející paprsky světla dovnitř, takže je zaostruje směrem k nám. Můžeme vidět více obrázků nebo dokonce prstenec kolem této čočky. **Kosmický řetězec** (má autor na mysli makroobjekt galaktických rozměrů anebo mikroobjekt ve smyslu strun velikosti 10^{-44} m ??...zatím sem výklad nepochopil) by také odchytil světlo k sobě, ale to může vést pouze k dvojici rozdělených obrazů, což by mohlo potenciálně zanechat **řetězec rozdělených obrazů po obloze**. ? Žádný takový řetězec zatím nebyl detekován, ale nadcházející gigantické celooblohové průzkumy nám mohou poskytnout data, která potřebujeme k jejich nalezení. Nyní, když najdeme kosmickou strunu, je tu ještě jeden zmatek, který bychom museli vyřešit. **Je to kosmická struna, nebo je to kosmická superstruna?** Pravděpodobně jste slyšeli o teorii strun – určitě jsme o ní v tomto pořadu mluvili dost. Je to možná nejuznávanější kandidát na teorii všeho – **teorii, která spojuje veškerou fyziku, ?? matematická abstrakce která „vyrábí“ struny z Ničeho...ha-ha-ha** jak ji známe. Základními stavebními kameny teorie jsou tato **subatomární jednorozměrná vlákna nazývaná, výstižně, struny**. **Struny teorie strun nemají nic společného s kosmickými strunami, aháááá, tak konečně sem pochopil Matta** které jsem popsal. Za prvé, jsou směšně malé místo vesmírné velikosti. Vesmír však možná našel způsob, jak tyto dva zmást. Mnoho fyziků si myslí, že v extrémně raném vesmíru takzvaná inflační epocha **rozšířila subatomární věci do kosmu**. **Některé z těchto strun teoretických mohly být touto událostí nataženy do vesmírné velikosti**. **Pak ale „z čeho ty struny jsou“ ?** Nyní se jim říká kosmické superstruny a nepříjemně se v mnoha ohledech chovají jako „běžné“ kosmické struny – jako jsou gravitační vlny a čočky. Ale existují rozdíly. Zatímco kosmické struny téměř vždy interkomutují, když se srazí, je mnohem pravděpodobnější, že vesmírné superstruny projdou přímo skrz sebe, což snižuje rychlost sekání. Mohou také tvořit křížovatky, konkrétně tam, kde se setkávají dva různé typy superstrun a spojují se, aby vytvořily třetí, spojenou strunu, která je v jistém smyslu kombinací obou. To nám dává potenciální způsob, jak rozlišit náš typ kosmického řetězce. Pokud jeden z těchto superstrunových spojení provádí gravitační čočku, měl by vytvořit šestiúhelný obraz, možná s průvodem rozdělených párů, které se k němu blíží. **To jsou pohádky** Pozorování takového spojení by bylo dosud nejlepším – troufám si říci jediným – důkazem na podporu teorie strun. Očekáváme také, že se vesmírné superstruny budou rozkládat méně rychle, protože se tak rychle nesekejí do smyček. To znamená, že by měly mít za následek silnější pozadí gravitačních vln a možná i výraznou signaturu gravitačních vln. Nyní jsme ve skutečnosti **venašli kosmické struny ani superstruny**...zatím. Ale naše pátrání nám dala hranice rozsahu povoleného napětí – a tedy energií – těchto věcí. A my musíme hledat dál, protože je velmi možné, že vesmír je protkaný žilami svého prapůvodního vakua. Pokud najdeme někoho, kdo ví, co se naučíme? Můžeme objevit pravdy o původu vesmíru nebo o povaze kvantových polí nebo o platnosti teorie strun. Mnoho temných záhad může být jasných jako dobře vyrobená kostka ledu. **Chci říct, jaký lepší způsob, jak vidět jeho vnitřní**

fungování vesmíru, než najít trhlinu ve struktuře časoprostoru. Lépe bude najít trhlinu v myšlení fyziků ...tedy konečně se zamyslet nad HDV.

Přídavek :



Václav Vavryčuk - Temná energie: realita nebo fikce? (KS ČAS 9.2.2022)

2 052 zhlédnutí

23. 2. 2022

35

Nelíbí se

Sdílet

Uložit



[LLionTV](#)

30 tis. odběratelů

Záznam diskusního příspěvku uvedeného 9. 2. 2022 v rámci semináře Kosmologické sekce ČAS, na téma: Temná energie: realita nebo fikce? Přednáška je věnovaná temné energii, jež patří mezi nejzáhadnější a nejkontroverznější pojmy v současné kosmologii. Původně byla temná energie zavedena Albertem Einsteinem a byla nazývána kosmologickou konstantou. Poté byla odmítnuta, aby se zase po čase vrátila do kosmologie na základě pozorování supernov. V přednášce je ukázáno, že temná energie nemá reálnou fyzikální podstatu, ale je velmi pravděpodobně pouhou fikcí způsobenou použitím chybných rovnic pro popis vývoje vesmíru. Přednáší: RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc. (Geofyzikální ústav AV ČR). Další informace: <https://users.math.cas.cz/~krizek/cos...> <https://css2022.math.cas.cz/> Poznámka k přednáškovému obsahu KS ČAS: Kosmologická sekce usiluje o poznávání světa metodami

založenými především na vědeckém a skeptickém principu, ale také se nebrání snaze o propojování kreativních myšlenkových proudů, které někdy nemusí být zcela v souladu se standardními či mainstreamovými názory. Je založena na platformě svobodného šíření informací a není nijak svázána pravidly recenzovaných periodik. Hlavně však vždy ponechávala na moudrosti posluchačů, aby ze získaných informací vytěžili maximum pro zdokonalení subjektivního modelu nejen vesmíru, či naopak, aby získali užitečná poznání tzv. slepých cest, kterážto velmi šetří drahocenný čas, ba dokonce mohou být docela cennou (anti)inspirací. Tento demokratický a dialektický princip bychom rádi zachovali i nadále, navzdory některým nepříznivým ohlasům v laické i odborné veřejnosti, žel stále častěji nezdravě polarizované. Nicméně přistupujeme k drobnému formálnímu doladění publikovaného obsahu tak, aby alespoň částečně byly odlišeny více odborné přednášky zvaných autorů (v programu schůzek budou barevně odlišeny), od tzv. diskusních příspěvků, které ne vždy musí vyjadřovat obecně přijímané ideje, či dokonce názor členů Kosmologické sekce. Můžeme navíc slíbit, že se budeme snažit minimalizovat případy, že by se v některé z těchto dvou skupin vyskytl někdo hlásající evidentní nepravdy. Za správnost obsahu přednášky odpovídá její autor.

<https://www.youtube.com/watch?v=1oER7qUYXgk>