

<https://www.youtube.com/watch?v=mmtLgYVEuJs&t=61s>
<https://www.youtube.com/watch?v=mmtLgYVEuJs&t=61s>

If higher dimensions exist, they aren't what you think | Exploring Worlds Beyond Our Own

Pokud existují vyšší dimenze, nejsou to, co si myslíte

1 519 616 zhlédnutí • 31. 7. 2019 •

(anglický text byl rozparcelován a přeložen google-překladačem, a tam sem dal své názory)

01) This video is sponsored by curiosity stream home to over 2,500 documentaries and nonfiction titles for curious minds in a previous video we saw that gravity can be explained by the curvature of four-dimensional space-time we used to have no idea what caused gravity or like why the Sun could attract the earth across the vacuum of space with no physical connection as we just had a mathematical model but it was Einstein's general theory of relativity that describes how mass bends the fabric of space-time that finally explained the why of gravity in what many regard as the most beautiful physical theory currently in existence but what soon followed was another theory that tends to surprise people when they first hear it this is Theodor Kaluza said that if gravity can be explained by the curvature of space-time then maybe the electromagnetic force an interaction that occurs between charged particles could also be explained by some underlying curvature the problem is that the four dimensions of space-time were already used up in order to explain gravity so Kaluza introduced the idea of a fifth dimension or a fourth spacial dimension that could explain electromagnetism and this became known as Kaluza Klein theory this said that electromagnetism and how electromagnetic waves propagate through the vacuum of space could all be explained by ripples in an extra spatial dimension it seemed like Kaluza may have finally unified two forces of nature by just extending general relativity to include one more dimension and when Einstein was presented with this he at first had no issues with it and we'll see why in a minute now I know this sounds crazy and kind of out of nowhere but consider this in a previous video we saw that something known as the metric tensor can describe how any space is curved this mathematical tool can essentially determine distances between nearby points on warped surfaces being corrections when the Pythagorean theorem fails and this is what's needed to fully describe a curved surface the metric used in Einstein's general relativity looks like this a four by four matrix as this was needed to completely describe the curvature of four-dimensional space-time but we can use metrics for any dimension as you can guess a three by three matrix could describe how a three dimensional space is curved and so on so Kaluza tried something interesting and solved Einstein's equations in five dimensions and one step to accomplish this involved extending the 4x4 metric to a five dimensional one what he added was a row and column that incorporated something called the electro magnetic vector potential the one extra component was an unidentified scalar field that's not as important for a quick explanation like this so now the metric included the four by four space-time metric from before and extra terms involving electromagnetism which by the way fit perfectly because the electro magnetic vector potential did require four components pretty much just what's needed for the added dimension and what Colusa found was that when he went through with the math

out came not only Einsteins field equations in four dimensions but now also Maxwell's equations for electromagnetism discovered decades earlier the idea of just adding a fifth dimension amazingly made the math work we're two seemingly different forces of nature fit perfectly together as a five dimensional field which would yield known equations of gravitation and electromagnetism this seems very promising but it wasn't long before a problem started to come up for example due to recent quantum discoveries Oscar Klein came along and changed things up a bit he said that maybe that fifth spatial dimension was actually curled up on top of our own universe where you can imagine our universe is the flat grid and those golden circles aren't extra curled spatial dimension existing all around us which by the way would be extremely small and just to note while these were animated like golden Tauruses or rings they're meant to portray flat circles since the is just that one extra spatial dimension but then when physicists tried to do things like incorporate the electron into the theory there are discrepancies between theoretical values and measured values such as mass or charge that could not be accounted for after a few years the clues of Klein theory

.....
01) Toto video je sponzorováno proudem kuriozit, domovem více než 2 500 dokumentárních a populárně naučných titulů pro zvědavé mysli. V předchozím videu jsme viděli, že gravitaci lze vysvětlit zakřivením čtyřrozměrného časoprostoru, kdy jsme netušili, co způsobilo gravitaci nebo podobně proč by Slunce mohlo přitahovat Zemi napříč vakuem vesmíru bez fyzického spojení, protože jsme právě měli matematický model, ale byla to Einsteinova obecná teorie relativity, která popisuje, jak hmota ohýbá strukturu časoprostoru, která nakonec vysvětlila proč gravitace v to, co mnozí považují za nejkrásnější fyzikální teorii, která v současné době existuje, ale **to, co brzy následovalo, byla další teorie**, která má tendenci překvapovat lidi, když to poprvé uslyší, to **je Theodor Kaluza řekl**, že pokud lze gravitaci vysvětlit zakřivením časoprostoru, pak možná elektromagnetická síla interakce, která nastává mezi nabitými částicemi, lze vysvětlit **také základním zakřivením**, problém spočívá v tom, že čtyři dimenze časoprostoru již byly vyčerpány, aby vysvětlily gravitaci, **takže Kaluza představil myšlenku páté dimenze** nebo čtvrté prostorové dimenze, která by mohla vysvětlit elektromagnetismus, a to se stalo známé jako Kaluza Kleinova teorie, která říká, že elektromagnetismus a jak se elektromagnetické vlny šíří přes vakuum vesmíru **by se dalo** vysvětlit vlněním v extra prostorové dimenzi, zdálo se, že Kaluza mohla konečně sjednotit dvě přírodní síly pouhým rozšířením obecné relativity tak, aby zahrnovala ještě jednu dimenzi, a když tomu byl Einstein představen, zpočátku s tím neměl problémy a uvidíme, proč za minutu vím, že to zní šíleně a trochu odnikud, ale vezměme to v předchozím videu, viděli jsme, že něco známého jako metrický tenzor může popsat, jak je zakřiven jakýkoli prostor, tento matematický nástroj může v podstatě určit vzdálenosti mezi blízkými body na pokrivených površích, které jsou korekcemi, Pythagorova věta selže a to je to, co je zapotřebí k úplnému popisu zakřiveného povrchu, metrika použitá v Einsteinově obecné relativitě vypadá takto matice čtyři ku čtyřem, protože to bylo nutné k úplnému popisu zakřivení čtyřrozměrného časoprostoru, ale můžeme použít úplně popsat zakřivení čtyř-dimenzionálního časoprostoru, ale můžeme použít metriky pro jakoukoli dimenzi, jak můžete uhodnout tři o tři matice by mohly popsat, jak je trojrozměrný prostor zakřivený atd., takže Kaluza zkusil něco zajímavého a vyřešil Einsteinovy rovnice v pěti dimenzích a jedním krokem k dosažení tohoto cíle bylo rozšíření metriky 4x4 na pětidimenzionální, co přidal byl řádek a sloupec která zahrnovala něco, co se nazývá elektromagnetický vektorový potenciál, jednou další složkou bylo neidentifikované skalární pole, které není tak důležité pro rychlé vysvětlení, jako je tato, takže nyní metrika zahrnovala metriku časoprostoru čtyři krát čtyři dříve a další výrazy zahrnující elektromagnetismus, který způsob, jak dokonale zapadá, protože potenciál elektromagnetického vektoru vyžadoval téměř čtyři komponenty, přesně to, co je potřeba Ed pro přidanou dimenzi a to, co Kalusa zjistil, bylo, že když prošel

matematikou, přišly nejen Einsteinovy polní rovnice ve čtyřech dimenzích, ale nyní také Maxwellovy rovnice pro elektromagnetismus objevily před desítkami let myšlenka pouhého přidání páté dimenze úžasně udělala matematiku práce jsme dvě zdánlivě odlišné síly přírody dokonale zapadají do sebe jako pět rozměrné pole, které by poskytlo známé gravitační rovnice a elektromagnetismus, což se zdá být velmi slibné, ale nebylo to dlouho předtím, než se začal objevovat problém například kvůli nedávnému kvantu objevy, které Oscar Klein přišel a trochu to změnil, řekl, že možná ta pátá prostorová dimenze byla ve skutečnosti stočená na vrcholu našeho vlastního vesmíru, kde si můžete představit, že náš vesmír je plochá mřížka a ty zlaté kruhy nejsou extra stočená prostorová dimenze existující všude kolem nás, což by mimochodem bylo extrémně malé a jen na vědomí, zatímco tyto byly animovány jako zlatí Býci nebo prstny jsou zamýšleny k vykreslení plochých kruhů, protože je to právě ta jedna další prostorová dimenze, ale když se fyzici pokusili udělat věci jako začlenit elektron do teorie, existují rozdíly mezi teoretickými hodnotami a naměřenými hodnotami, jako je hmotnost nebo náboj, které nemohly být po několika letech vysvětleny stopy Kleinovy teorie

.....
02) was dead but it did start the real conversation of using higher dimensions to unify the forces of nature that occur in our universe it's said to be the precursor to current theories that go way beyond five dimensions and although we currently have absolutely no proof that higher dimensions exist the math says they just might which is where we're headed but first we're going to explore the fourth spatial dimension just a little bit more where we have a bit of tuition still at least when we make comparisons so as with any video going into higher dimensions we need to visit flatland this is the hypothetical world of flat creatures that can only see along a completely flat plane and have no concept of height or a third dimension so even if a 3d object were to visit the Flatlanders they could only see a cross-section technically just a line segment get larger and then smaller as the sphere interacts with inner world even though the intersection would be an entire circle that could only be seen from above the plane as you can see a 3d creature like us would have godlike powers to Flatlanders able to enter their world at any point and see everything at once even if the two-dimensional creature were in their version of a completely boxed in region blocked off from everything in their world we could still see them and interact with that space so just imagine you got in an enclosed box thinking you're safe well now a 4 dimensional creature let's say a hyper sphere could still see you and if it wanted it could enter that space at any moment from out of nowhere you'd only be able to see a 3d cross-section as it interacts with our world but just like before there's an entire higher dimensional creature who you're only seeing a little sliver of hopefully you're seeing the comparisons and how a 4 dimensional creature would have godlike powers to us now if we could take that flatlander out of its two dimensional world and show it ours it would be a very weird experience the flatlander would only see an infinitely small sliver of our world at a time as we moved it in the third dimension things would weirdly change colors and they'd have no grasp from what's really happening they could see our world but only the tiniest bit at a time there's no way for their brain or eyes to appreciate the beauty of the 3d world and while we cannot imagine a four spatial dimension beyond the three we know of we can use similar analogies where if a 40 creature took us on a little adventure of their world whatever it would look like it would be very strange to us but we'd have no true appreciation for what it really was and there's nothing I or anyone can do to change this beyond finding the weirdest stock footage that I can then another interesting property in the fourth dimension is what it's like to invert objects in two dimensions if there's a flatland are on a piece of paper it can only turn and move side to side but if I pull it up into the third dimension flip it and put it back I have now completely inverted the object in a way that's impossible for it to do without access to a higher dimension the flatland creatures alone could not accomplish this but now just imagine this extended to us if you were lifted into the fourth dimension and flipped over

in that dimension and then placed back into our three-dimensional universe you would be completely inverted your heart would be on the wrong side of your body any birthmarks would be on the wrong side and you would just be a completely mirrored version of yourself something that could not be accomplished by us alone in a 3d world so yeah that's basically the weirdness of the fourth dimension now although the idea of one extra spatial dimension predicted by Clues and Klein did die out the idea of extra dimensions did not it's very much alive and today the most promising theory that would use extra dimensions to unify the fundamental forces is string theory string theory replaces the idea that point-like particles such as electrons or neutrinos and so on make up our universe and instead says that on a much smaller scale if you zoomed in a lot each particle is just a vibrating string and it's the vibrations of those strings that determine the properties we observe like mass charge and so on pretty much particles are really just the same string playing different notes and it's the variety of possible notes that account for everything we observe in our universe see there are four fundamental forces of nature the strong nuclear force that holds the nucleus of an atom together the weak nuclear force responsible for radioactive decay of atoms the electromagnetic force that causes charged particles to repel or attract each other and then gravity three of the four of these can be described with quantum mechanics but gravity is the odd one out at the moment

.....
02) byl mrtvý, ale začal skutečná diskuse o použití vyšších dimenzí ke sjednocení přírodních sil, které se vyskytují v našem vesmíru, říká se, že je předchůdcem současných teorií, které jdou daleko za pět dimenzí, a přestože v současné době nemáme absolutně žádný důkaz, že vyšší dimenze existují matematika říká, že by možná mohli, kam máme namířeno, ale nejdříve prozkoumáme čtvrtou prostorovou dimenzi jen o něco víc, kde máme trochu výuky, přinejmenším při srovnávání jako s jakýmkoli videem když jdeme do vyšších dimenzí, musíme navštívit rovinu, jedná se o hypotetický svět plochých tvorů, kteří **mohou** vidět pouze po úplně ploché rovině a nemají žádnou představu o výšce nebo třetí dimenzi, takže **i kdyby** 3D objekt navštívil Flatlandery, **mohli by** jen vidět průřez technicky jen úsečka se zvětšuje a poté zmenšuje, jak koule interaguje s vnitřním světem, i když průsečík **by byl** celý kruh, který by mohl být pouze s Jak vidíte nad rovinou, jak vidíte 3D tvora, jako jsme my, **měl by** božské síly pro Flatlandery, kteří **by mohli** vstoupit do jejich světa v jakémkoli bodě a vidět vše najednou, i když dvojrozměrné stvoření bylo v jejich verzi úplně zabaleného regionu blokováni od všeho v jejich světě, **mohli by** jsme je stále vidět a komunikovat s tímto prostorem, **takže si jen představte**, že jste se dostali do uzavřené krabice **a mysleli jste si**, že jste v bezpečí, nyní vás 4dimenzionální stvoření řekněme, **že by** vás hyper koule mohla stále vidět **a kdyby to** chtělo **mohlo by** do tohoto prostoru vstoupit kdykoli z ničeho nic, takže **byste mohli** vidět pouze 3D průřez, jak interaguje s naším světem, ale stejně jako předtím existuje celá bytost vyšší dimenze, kterou vidíte jen malý kousek, **doufejme**, že vidíte srovnání a jak **by nám nyní 4-dimenzionální stvoření mělo božské síly**, kdybychom mohli vzít toho flatlandera z jeho dvourozměrného světa a ukázat mu, že by to byl velmi divný zážitek flatlander by viděl jen nekonečně malý kousek našeho světa najednou, když jsme ho posunuli do třetí dimenze, věci by podivně změnily barvy a oni by neměli žádný přehled o tom, co se skutečně děje, mohli vidět náš svět, ale jen ten nejmenší kousek čas pro jejich mozek nebo oči neexistuje způsob, jak ocenit krásu 3D světa, a přestože si nedovedeme představit čtyři prostorové dimenze nad rámec těch tří, o kterých víme, můžeme použít podobné analogie, kde **kdyby** nás stvoření 4D vzalo na malé dobrodružství jejich svět, **jak by to vypadalo**, **bylo by to** pro nás velmi zvláštní, ale neměli **bychom** skutečné ocenění za to, **co to opravdu** bylo a není nic, co bych já nebo kdokoli mohl udělat, **abychom** to změnili, kromě nalezení nejpodivnějších záběrů akcí, **které mohou**, pak další zajímavou vlastnost ve čtvrté dimenzi je

to, jaké to je obracet objekty ve dvou dimenzích, **pokud je** na kousku roviny, může se otáčet a pohybovat pouze ze strany na stranu, **ale pokud** ji vytáhnu do třetí dimenze, otočí ji a dá ji back, teď jsem úplně převrátil objekt takovým způsobem, že je nemožné, aby to udělal bez přístupu k vyšší dimenzi, kterou **by** samotní tvorové z roviny nemohli dosáhnout, ale teď si jen představte, **že by** se to rozšířilo i na nás, **kdybyste** byli zvednuti do čtvrté dimenze a převráceni v té dimenzi a poté umístění zpět do našeho trojrozměrného vesmíru **byste byli** úplně obráceni, vaše srdce by bylo na špatné straně vašeho těla, jakákoli mateřská znaménka **by byla** na špatné straně a **vy byste byli** úplně zrcadlenou verzí sebe sama něčeho, co sami jsme nemohli dosáhnout ve 3D světě, **takže jo, to je v podstatě podivnost čtvrté dimenze**, i když myšlenka jedné další prostorové dimenze předpovězená Cluesem a Kleinem vymřela **myšlenku dalších dimenzí, není to příliš živé a dnes nejslibnější teorie, která by ke sjednocení základních sil používala další dimenze, je teorie strun, teorie strun nahrazuje myšlenku**, že bodová částice elektrony nebo neutrína atd. co tvoří náš vesmír **a místo toho říká, že v mnohem menším měřítku, na planckových škálách pokud jste hodně přiblížili, každá částice je jen vibrující struna a jsou to vibrace těchto strun, které určují vlastnosti, které pozorujeme jako hmotu-hmotnost náboj a tak dále, částice jsou ve skutečnosti jen stejný řetězec hrající různé noty a je to řada možných not, které tvoří vše, co v našem vesmíru pozorujeme**, vidět, že existují čtyři základní síly přírody, silná jaderná síla, která drží jádro atom společně slabá jaderná síla odpovědná za radioaktivní rozpad atomů elektromagnetická síla, která způsobuje, že se nabitě částice navzájem odpuzují nebo přitahují, a potom gravitace tři ze čtyř lze popsat kvantovou mechanikou, **ale gravitace je v tuto chvíli lichá**

.....

03) gravity cannot be explained at the quantum scale where quantum effects can't be ignored as in quantum mechanics and general relativity don't seem to get along and thus we have not unified all the fundamental forces of nature but string theory says that one of the vibrations of these tiny strings that make up our universe yields the graviton a particle that carries gravitational force and this explanation would finally describe gravity according to the principles of quantum mechanics just like the other three forces no we have not detected or discovered these so right now this is speculation but this could be what helps us create a theory of everything but it's the mathematics of string theory where things get interesting because as you can guess the math says that higher dimensions not just might exist but are required to exist in order for string theory to work in fact if strings only existed in three or four dimensions then string theory wouldn't unify the laws of physics as we hope that it should how many dimensions that are predicted kind of depends on which specific part of string theory are looking at for example bosonic string theory predicts 26 dimensions super string theory predicts ten dimensions and M theory predicts eleven dimensions now all the sources I could find say it's extremely difficult to explain why these dimensions are required without getting very technical many will just say that meaningless or unwanted terms appear whenever you do the math but they go away when you fix the dimensions to ten or twenty six for example in those dimensions the math just works out among all the mathematical jargon though you'll encounter something called modular forms a lot and something more specific is Ramanujan's theta function which has direct applications to string theory physicists say it's deep within this kind of math that you find why extra dimensions must exist but these definitely aren't trivial and aren't met in for a video like this what we can talk about though is how the extra dimensions that are predicted aren't what you think we talked before about a four dimensional creature taking us on a tour of their universe but that isn't what theories predict physicists believe not that there are these higher dimensions that are large and extend beyond ours rather the extra dimensions are very small and curled up and by very small we mean similar to the length of a string close to something like 10^{-30} meters in fact we saw this before with clues of Klein theory that one extra spatial dimension mean

curled up on top of our own as in this extra dimension would exist everywhere around us but it'd be too small to experience meaning as you move your hand through the air you'd essentially circumnavigate these dimensions unable to really them due to their size to give some more intuition of this physicists commonly used the analogy of an ant on a cable from far away the cable seems one-dimensional to us and to quantify where the ant is you just need one number the distance from one of the ends like it's a meter stick but when you zoom in there's another dimension the ant has access to it can move around the cable in that circular path there's another dimension that's curled up which isn't noticeable from far away it's not an extended dimension like that of the cable itself or a sheet of paper but the extra dimension is there and just curled up in a way that only a small creature has real access to so if there are extremely small dimensions curled up everywhere around us we would not have access to them but you know what would extremely small objects like maybe strings that make up the smallest elementary particles we know of these could vibrate in those higher dimensions however we said that strings need much more than three four or even five dimensions to vibrate in so instead of the one extra curled up dimensions adduced by Kaluza and Klein some physicists now say there may be very small six dimensional shapes curled up all around us known as khalaby Yau spaces the geometry of these and how they're intertwined is actually critical in string theory because the geometry of the actual dimensions plays a role in determining how the tiny strings can vibrate and remember the specific mode of vibration corresponds to a specific particle and its properties and if you're wondering why six dimensions just remember that on top of the four dimensions we know of three space in one of time adding six more makes ten dimensions which is what we said super string theory predicted but a follow-up question that may come up is why would there be six curled up dimensions but four dimensions that are extended and as with many of these theories we don't know one idea is that all the dimensions were curled up and when the Big Bang

.....
03) gravitaci nelze vysvětlit na kvantové škále, **gravitace je nelineární, kdežto ony tři ostatní síly jsou lineární.** kde kvantové efekty nelze ignorovat, protože v kvantové mechanice a obecné relativitě se zdá, že spolu nevycházejí, a proto jsme nesjednotili všechny základní síly přírody, **ale teorie strun říká, že jedna z vibrací těchto drobných řetězců, které tvoří náš vesmír, dávají graviton-částici, která nese gravitační sílu, ??** a toto vysvětlení by konečně popsalo gravitaci **podle principů kvantové mechaniky, a to je co ? ten princip, co říká ?** stejně jako ostatní tři síly, které jsme zatím nezjistili ani neobjevili toto je spekulace, ale to by nám mohlo pomoci vytvořit teorii všeho. **Ale je to matematikou teorie strun, kde se věci stávají zajímavými, protože jak si domyslíte, matematika říká, že vyšší dimenze nejenže mohou existovat, ale musí existovat i za účelem řetězce (co je myšleno zde tím „řetězcem“ ?)** teorie funguje ve skutečnosti, kdyby řetězce existovaly pouze ve třech nebo čtyřech rozměrech, pak by **teorie řetězců** nesjednotila zákony fyziky, jak věříme že by to mělo být, kolik dimenzí, které jsou předpovídány, **závisí na tom, na kterou konkrétní část teorie strun se díváme,** například **bosonická teorie strun předpovídá 26 dimenzí** superstrunová teorie předpovídá deset dimenzí a M teorie předpovídá jedenáct dimenzí. **Trochu tápu, a jak sem mírně pochopil tak zde autor vysvětluje-ukazuje jiný náhled na „vyšší dimenze“ od pojetí Kalusy-Kleina a...a na „vyšší dimenze (26 nebo 10 nebo 11) v pojetí teorie strun čili „nějakých řetězců“.** Já osobně bych měl tendenci stavět filozofii dimenzí tak, že : „základní 3+3D dimenze“ jsou geometrického charakteru a vyšší dimenze jsou už jen „matematického charakteru“. Vím, že bych to měl popsat a zdůvodnit „proč“ , ale to zatím neumím. Ty řečené „řetězce“ mi evokují mé vize, že by to měly být „balíčkyx-vlnobalíčky-geony“ v nichž jsou použity vyšší dimenze **MATEMATICKÉ...**; i tu zažívám rozpor jak je možné že by se „míchaly“ geometrické dimenze s matematickými dimenzemi (?) Možná přijde kouzelník a vydá logiku, že budou-li „naše“ geometrické dimenze použity „do balíčků“ stylem „zabalení“ té dimenze, pak těch

„extra-dimenzí může být obrovské množství“ ...čili každá geometrická dimenze je-li skřivena „sbalena-zabalena“ stává se tou „matematickou“ dimenzí, je to nesmírně těžké vysvětlovat. Nyní všechny zdroje, které jsem našel říci je **nesmírně obtížné vysvětlit**, ha, jsme dva proč jsou tyto dimenze vyžadovány, aniž by byly velmi technické, ano, extra-dimenze jsou (jsou „naše“ 3+3D, ovšem z a k l u b í č k o v a n é) potřeba k „výrobě“ hmotových elementů mnozí řeknou, že bezvýznamné nebo nechtěné výrazy se objeví vždy, když uděláte matematiku, ale zmizí, když opravíte dimenze na deset nebo dvacet šest, například v těchto dimenzích matematika prostě funguje mezi všemi matematickými žargony, i když se setkáte s něčím, co se nazývá **modulární formy**, **co to je ?** a něco konkrétnějšího je funkce theta od Ramanujana, která má přímé aplikace na teorii strun, fyzici říkají, že je hluboko v tomto druhu matematiky, že zjistíte, proč musí být další dimenze existující, ale rozhodně nejsou triviální a nejsou splněny u videa, jako je toto, o čem můžeme mluvit **asi je to, jak předpovídané další dimenze nejsou tím, o čem si myslíte, že jsme mluvili dříve o čtyřrozměrném stvoření**, které nás vezme na prohlídku jejich vesmíru, ale to není to, o čem teorie předpovídají, že fyzici nevěří, že existují tyto vyšší dimenze, které jsou velké a přesahují naše, **spíše jsou extra rozměry velmi malé a zvlněné = sbalené do geonů** a pod velmi malými máme na mysli podobnou délku řetězce=struny, která se blíží něčemu jako 10 až minus 30 a - metry jsme ve skutečnosti viděli dříve s vodítka Kleinovy teorie, **že jedna další prostorová dimenze znamená stočená na naši vlastní, protože v této další dimenzi by existovala všude kolem nás, ale bylo by příliš malé na to, abychom ji zažili**, Kleinův pohled na „stočenou“ dimenzi která je „uchycena“ na našich plochých dimenzích, to je mírně nedomyšlená úvaha...; podle mě jsou vždy ona „Kleinova kolečka“ (nazývaná extra-dimenzí) zabudována ve hmotě, a existují **POUZE** ve hmotě...takže mimo hmotu neexistuje čp 10ti rozměrný... vždy v základní mřížce-předivu 3+3D (který je plochý i křivý) „plavou“ v časoprostoru ony extradimenze „uvnitř hmoty“...((*dokonce i takové elektronové neutrino, které je tou nejjednodušší hmotovou částicí „vyrobenou jen z jedné dimenze, z časové dimenze“ , tak tento elektronový neutrinový „balíček z jedné dimenze“ plave na té samé časové dimenzi ploché*)) když budete pohybovat rukou vzduchem, kterým byste v podstatě obcházeli tyto dimenze je nedokážou vzhledem ke své velikosti dát k další intuici tohoto fyzika běžně používaná analogie mravenec na kabelu **z dálky se nám kabel zdá být jednorozměrný** (((*a na tomto kabelu-dimenzi když se „válí“ klibíčko z této jedné dimenze=kabelu, tak to už je elektronové neutrino*))) a kvantifikovat, mravenec, stačí jedno číslo na vzdálenost od jednoho z konců, jako je metr, ale když přiblížíte, existuje další dimenze, k níž má mravenec přístup, může se pohybovat po kabelu v kruhové dráze, je zde další dimenze, která je stočená což není z dálky patrné, není to rozšířená dimenze, jako je samotná kabeláž nebo list papíru, ale ta extra dimenze je tam a je stočená tak, že k ní má skutečný přístup pouze malé stvoření, **je vidět že to jsou „lidské představy“ a mohou být nuancovány ... to znamená že není logického abstraktného důvodu k potlačení mé vize, že když se „zaklubíčkuje“ dimenze do sebe, že tento útvar už je hmotou, má povahu a projevy hmotové, má spin, má náboj, má hmotnost, má další vlastnosti vzešlé z topologického provedení sbalení několika dimenzí. Nehleďte extra-dimenze mimo hmotu... takže **pokud existují extrémně malé rozměry stočené** tak jsou to klasické elementární částice ; po Třesku zahajovaly existenci kvarky a leptony, pak bozony a dál se spojovaly tyto geony-balíčky do „vyšších křivostí“ a byly z nich baryony, mezony, atomy, molekuly, sloučeniny...DNA. Ano, extra-dimenze nevidíme, jsou malé, protože jsou „zabudovány“ do těch malých elementárních částic hmoty – tam je najdete jako „stočené dimenze. všude kolem nás bychom k nim neměli přístup, ale víte, co by extrémně malé objekty jako třeba **řetězce, co si představují strunaři pod pojmem „řetězce“ ?** proč by to nemohly být geony-balíčky ? **které tvoří nejmenší elementární částice**, jsme tééééměř u stejného cíle : já v HDV říkám „balíčky“ vyrobené stočením dimenzí a teoretičtí strunaři říkají témuž „řetezce“ z deseti dimenzí délkových a jedné časové...o**

kterých víme, mohly vibrovat v těchto vyšších dimenzích, Bohužel, fyzikové strunaři přednáší že „řetězec“ je struna z *Ničeho*, a ta pak vibruje „do 10ti dimenzí“ a to je špatná úvaha. Je tu nedotažená logika zda vibrace vyrábí ony extra dimenze, anebo vibrace „pronikají do předem připravených 10+1 dimenzí..atd. To je nedotažené a nepromyšlené ale řekli jsme, že řetězce potřebují hodně vibrovat více než tři čtyři nebo dokonce pět dimenzí, ? řetězce Z HIČEHO“ potřebují 5 dimenzí a do nich vibrují ? A...a když nevibrují, tak taky máme na stole 5 extra-dimenzí ? a k čemu ? takže místo jedné extra stočené dimenze závislé na Kaluze a Kleinovi někteří fyzici nyní říkají, že může existovat velmi malá šest dimenzí Nativní tvary stočené všude kolem nás, známé jako Khalaby Yauovy variety, jejich geometrie a to, jak se prolínají, je ve skutečnosti v teorii strun rozhodující, protože geometrie skutečných dimenzí hraje roli při určování toho, jak malé struny mohou vibrovat a pamatovat si konkrétní režim vibrací odpovídá konkrétní částice a jejím vlastnostem a pokud vás zajímá, proč si šest dimenzí pamatuje, že na vrcholu čtyř dimenzí víme, že v jednom okamžiku je tři prostor, přidání dalších šesti znamená deset dimenzí, což jsme řekli super teorie strun předpovězena, ale následná otázka, která může přijít, je, proč by existovalo šest stočených dimenzí, ale čtyři dimenze, které jsou rozšířené a stejně jako u mnoha těchto teorií neznáme jednu myšlenku je, že všechny dimenze byly stočeny a když velký třesk Toto je to abstraktní vize „posešivaná z nějakých šroubků a matic“ pro vymodelování rádobyrozumitelné pohádky...pohádka pro pohádku. Zkuste se zamyslet nad HDV.

.....
04) happened four dimensions expanded but six did not creating the universe we live in now but either way string theory does predict curled-up extra dimensions different from what we're used to and string theory doesn't just explain elementary particles but space-time as well in fact when physicists went through the mathematics of string theory Einstein's equations emerged like by magic this happened without assuming any of his equations to begin with and it completely shocked physicists at first even one said it would have been totally possible for us to discover string theory first and then use that to derive Einstein's equations so we'll string theory be the thing that changes the way we see the universe and do these other worlds exist beyond ours we just don't know at the moment deep within the math we find things that give us hope for we've discussed here but how close we are to experimentally determining any of this is very much up for debate now beyond what was shown here there are so many more strange theories that exist like physicists have talked about the idea of an extra curled dimension of time whatever that would look like and how that could help explain our universe there's the idea that black holes lead to parallel universes and so much more if these types of things interest you I'll provide some resources below you can also learn plenty more over at curiosity stream who I like to thank for sponsoring this video curiosity stream is a streaming service that hosts thousands of documentaries and nonfiction titles spanning history physics and the universe technology nature and plenty more if you enjoyed the content of this video then you will not be disappointed by what they have to offer for example their horizon episode of parallel universes include several of the topics we discussed here and much more you'll explore the different versions of string theory in more detail and the reasons for the extra spatial dimensions they go into whether there was time before the Big Bang why the idea of an 11th dimension was such an important discovery and of course could there be parallel universes beyond our own founded by John Hendricks aka the founder of the Discovery Channel curiosity stream is an extremely affordable streaming service and only \$2.99 a month now satisfy anyone with a strong desire to learn explore and understand the world and universe around us the service is available on a variety of platforms worldwide including Roku Android Xbox one Amazon fire Apple TV and more then if you go to curiosity stream comm slash major prep or click the link below and use the promo code major prep you get your first month's membership completely free this gives you unlimited access to

top documentaries and nonfiction series that I know many of you will find very interesting so again links are below and with that I'm going to in that video there if you guys enjoyed be sure to LIKE and subscribe don't forget to follow me on Twitter and join the major Facebook for updates on everything hit the bell if you're not being notified and I'll see you all in the next video

.....
04) stalo se, že čtyři dimenze se rozšířily, **pokud ano, říkejme že se „rozbalily“ z křivých stavů do téměř plochých sítí...** ale šest nevytvořilo vesmír, ve kterém nyní žijeme, ale v obou případech teorie strun **předpovídá zvlněné další dimenze odlišné od toho, na co jsme zvyklí, HDV předpovídá smotané-zabalené dimenze do hmotových elementů a na takový poznatek také nejsme zvyklí...; takže „kvalita“ návrhu je stejná...** a teorie strun nevysvětluje pouze elementární částice, **(což jsou mody vibrační jakýchsi strun z Ničeho „do“ nerozbalených extra dimenzí, asi 10ti délkových které nemůžeme vidět → říká TS)** ale časoprostor jako ve skutečnosti, když fyzici prošli matematikou teorie strun, Einsteinovy rovnice se objevily jako magie, stalo se to bez předpokladu, že by začaly některé z jeho rovnic, a fyzici to nejprve úplně šokovalo, dokonce i jeden řekl, že by bylo pro nás zcela možné objevit nejprve teorii a poté ji použijeme k odvození Einsteinových rovnic, **takže strunová teorie bude věc, která změní způsob, jakým vidíme vesmír a jak tyto další světy existují mimo nás, jen v tuto chvíli nevíme hluboko v matematice, kterou najdeme věci, které nám dávají naději, ?** o kterých jsme zde diskutovali, ale jak blízko jsme k experimentálnímu určení čehokoli z toho, je nyní hodně na diskusi nad rámec toho, co se zde ukázalo, **tolik podivných teorií, které existují,** jako fyzici, hovořilo **o myšlence extra zvlněné dimenze času,** ať už by to vypadalo jakkoli a jak by to mohlo pomoci vysvětlit náš vesmír, existuje myšlenka, že černé díry vedou k paralelním vesmírům a ještě mnohem víc, pokud tyto typy věcí, které vás zajímají, poskytnu vám některé zdroje níže, můžete se také dozvědět mnohem více na streamu zvědavosti, kterému bych rád poděkoval za sponzorování tohoto videa. Vesmír technologie příroda a spousta dalšího, pokud jste si užili obsah tohoto videa, **pak nebudete zklamáni tím, ((název článku se jmenuje „Pokud existují vyšší dimenze, nejsou to, co si myslíte“, bohužel jsem se nedozvěděl „co to jsou ty vyšší dimenze“ v očích autora))** co mohou nabídnout, například jejich horizontální epizoda paralelních vesmírů zahrnuje několik témat, o kterých jsme zde diskutovali, a mnohem více prozkoumáte **různé verze teorie strun ?** podrobněji a **důvody** pro další prostorové dimenze, **Kde jsou ty důvody ?** které se týkají toho, zda byl čas před Velkým třeskem, **Kde jsou ty důvody ?** proč byla myšlenka 11. dimenze tak důležitým objevem **Kde jsou ty důvody ?** a samozřejmě **by mohly** existovat paralelní vesmíry mimo náš vlastní založený Johnem Hendricksem aka zakladatelem kuriozitního proudu Discovery Channel je extrémně dostupná streamovací služba a pouze 2,99 \$ za měsíc uspokojí kohokoli se silnou touhou učit se prozkoumat a porozumět světu a vesmíru kolem nás, služba je k dispozici na různých platformách po celém světě, včetně Roku Android Xbox one Amazon fire Apple TV a další, pokud přejdete na kuriozitu stream comm slash major prep nebo kliknete na odkaz níže a použijte promo kód major prep získáte členství v prvním měsíci zcela zdarma, což vám dává neomezený přístup k nejlepším dokumentárním a populárně naučným seriálům, o kterých vím, že mnoho z vás bude velmi zajímavých, takže opět odkazy jsou níže as nimi Chystám se v tom videu tam, pokud se vám to líbilo, určitě LIKE a přihlaste se, nezapomeňte mě sledovat na Twitteru a připojit se k major r Facebook pro aktualizace o všem zasáhne zvonek, pokud nejste upozorněni, a uvidíme se všichni v dalším videu ... **Pokud existují vyšší dimenze, nejsou to, co si myslíte ??**

1 519 616 zhlédnutí • 31. 7. 2019 • Get free access to over 2500 documentaries on CuriosityStream: <https://curiositystream.com/majorprep> (use promo code "majorprep" at sign

up) STEMerch Store: <https://stemerch.com/> Support the Channel:
<https://www.patreon.com/zachstar> PayPal(one time donation):
<https://www.paypal.me/ZachStarYT> Previous video about 4 dimensional spacetime :
<https://youtu.be/KT5Sk-62-pg> ► Books you might enjoy Hyperspace:
<https://amzn.to/2GFahxL> The Elegant Universe: <https://amzn.to/30ZNvs6> Instagram:
<https://www.instagram.com/zachstar/> Twitter: <https://twitter.com/ImZachStar> Join Facebook
Group: <https://www.facebook.com/groups/major...> Animations: Brainup Studios (email:
brainup.in@gmail.com) ► My Setup: Space Pictures: <https://amzn.to/2CC4Kqj> Magnetic
Floating Globe: <https://amzn.to/2VgPdn0> Camera: <https://amzn.to/2RivYu5> Mic:
<https://amzn.to/2BLBkEj> Tripod: <https://amzn.to/2RgMTNL> Equilibrium Tube:
<https://amzn.to/2SowDrh> ► Check out the MajorPrep Amazon Store:
<https://www.amazon.com/shop/zachstar>

JN 23.06.2021