

Zdroj <https://www.youtube.com/watch?v=TqqFij2O3L0&t=710s>

Are there Extra Dimensions? | Episode 406 | Closer To Truth

Existují další rozměry? | Díl 406 | Blíže k pravdě
Lawrence Kraus ; Michio Kaku ; David Gross ; Nema Archani Hamed ; Juan Maldacena (Argentinec) ; Roger Penros

265 322 zhlédnutí

9. 1. 2021

00:27

(01) Extra dimensions seem the stuff of science fiction. We know three dimensions -- length, width, height. But what about other dimensions beyond length, width, height? What could that mean? What would extra dimensions be like, and anyway, why would we care? What about the 4th dimension -- time -- not as metaphor, but as fact? Now some speak of 10 or 11 dimensions as the foundation of the cosmos. Is deep reality so strange? I'd be astounded. Are there extra dimensions? I am Robert Lawrence Kuhn, and Closer to Truth is my journey to find out. To understand extra dimensions, I should know how this unexpected idea developed. That's why I begin with physicist Lawrence Krauss, a science writer who is a real scientist. Lawrence is passionate about origins. The idea of extra dimensions has been around for a long time in different contexts, partly because I think people crave this unknown universe in one form or another. I think we're hard-wired to really want there to be more out there than we can see. I would say that the modern precursor, the thing that really started driving us in that direction, were the experiments of Michael Faraday back in the 1860s and 70s in England where we began to learn about electricity and magnetism. And that was a beautiful episode in the history of science where what was discovered was that these two very different ideas -- electricity and magnetism -- these apparently very different forces, were really different manifestations of the same thing. What came out of that was one of my favorite calculations, is this remarkable fact that when you shake an electric charge, you predict that an electromagnetic wave will go out. And you can calculate from first principles the speed of that wave. That was what Maxwell did. And it was beautiful calculations, and what did he find? It was the same speed that light had been measured to have. Therefore suggesting light was an electromagnetic wave. Great. But that causes a problem, and it was Einstein who really began to recognize that problem and people often don't understand the genius of the revolution that Einstein created. We have been told, since Galileo, that if you're on a plane that's moving at a constant velocity and the windows are closed and there aren't any bumps, or a train, you don't know you're moving. The laws of physics are the same, as long as you're moving at a constant speed. What's the problem? Well, I shake a charge on my plane, an electromagnetic wave goes away from me, and I can calculate the speed because I'm a physicist and I can calculate it and I can measure it and, lo and behold, they agree. But what if you're on the ground watching that whole thing happen? Well, since the plane is moving with respect to you, then the light ray must be moving with respect to you, not only to the person on the plane, but with respect to you, too, and its speed must be greater. It's the speed of light

plus the speed of the plane. But that's a problem, because on the ground i can calculate the speed of light from first principles, given the strength of electricity and the strength of magnetism, and if it's different, than that means that the strength of electricity and the strength of magnetism are different from me on the ground than in the airplane. But galileo tells us that can't be the case. That's a huge paradox. And it was einstein's genius to realize, well, they're both right, maybe it's the way we measure space and time. Maybe space and time are personal things, and they depend upon your motion in order to get a measurement. So, each person's space and time is, in some sense, unique to them. And that was the genesis of special relativity. It was actually einstein's teacher, the only one by the way that he said that he actually had any respect for as a mathematician, a guy named mikowsky, who really, however, pointed out that this weird thing that, if i'm moving with respect to you lengths will change, get smaller, and if i'm moving with respect to you, my clock will go slower. It all seems crazy, it seems like it's completely relative. But in fact there is an absolute there. There is an absolute in the sense that if you think of the world as four dimensional, time being an extra dimension, then when i'm moving with respect to you, what i'm really kind of doing is rotating in this four dimensional space. So, my space is your time and your time is my space a little bit. and when those get mixed up, you explain the wonderful results of Einstein. So, we now say that we live in a four dimensional mikowsky space. So, suddenly time is like an extra dimension. Not exactly like space, but suddenly we see we live in this four dimensional universe. And by the way, that, that idea- Einstein shook up our static, three dimensional world by boldly adding time as a fourth dimension.

.....

(01)- Extra dimenze vypadají jako sci-fi. Známe tři **geometrické** dimenze délku, šířku, výšku. Ale co jiné rozměry mimo délku, šířku, výšku? Co by to mohlo znamenat? **Vyšší počet dimenzí by už nebyly dimenze fyzikální, ale matematické, respektive vyšší fyzikální dimenze by byly „kompaktifikovány“ = sbaleny – zabaleny –klubičkovány do útvarů, které by byly „lokálně samostatné“, a jako takové geony by byly to už hmotové zabalené elementy. V časoprostoru by nenylo více než 3+3 dimenzí, a ty ostatní zabalené-svinuté by v něm „plavaly“ – byla by to hmota** Jaké by byly další rozměry a proč by nás to vůbec zajímalo? Co 4. dimenze - čas - ne jako metafora, ale jako skutečnost? **Čas je nutno znova přehodnotit a probádat zda-li i on má či nemá dimenze. Já jsem přesvědčen, že má a tyto extra dimenze se také zabudovávají do hmoty.** Nyní někteří hovoří o 10 nebo 11 dimenzích **délkových** jako o základu vesmíru. **A bohužel všech 10, 11 dimenzí nerozlišují na geometrické dimenze a na matematické dimenze = zabudované do hmoty.** Je hluboká realita tak zvláštní? Byl bych ohromen. **A to bys měl...tedy to ohromen budeš, až zjistíš, že dimenze čp jsou stavebními artefakty samotné hmoty.** Existují další rozměry? Jsem **Robert Lawrence Kuhn** a blíž k pravdě je má cesta za poznáním. **Na té cestě stojí i HDV kterou nelze obejít ani podlézt ani vynechat. ..Abych pochopil další dimenze, měl bych vědět, jak se tento neočekávaný nápad vyvinul. I já nad nám strávil mnoho přemýšlivého času...**Proto začínám s fyzikem **Lawrencem Kraustem**, vědeckým spisovatelem, který je skutečným vědcem. Lawrence je vášnivý původ. Myšlenka na další dimenze existuje již dlouhou dobu v různých kontextech, částečně proto, že si myslím, že lidé touží po tomto neznámém vesmíru v té či oné formě. Myslím, že jsme pevně připraveni opravdu chtít vidět, aby tam venku bylo víc, než vidíme. Řekl bych, že moderní předchůdce, věc, která nás skutečně začala hnát tímto směrem, byly experimenty **Michaela Faradaye** v 60. a 70. letech v Anglii, kde jsme se začali učit o elektřině a magnetismu. A to byla krásná epizoda v historii vědy, kde bylo objeveno, že tyto dvě velmi odlišné myšlenky - elektřina a magnetismus - tyto zjevně velmi odlišné síly, **byly opravdu rozdílnými projevy stejné věci.** **Existují v navzájem pootočených stavech svých projevech.** Co z toho vyšlo, byl jeden z mých oblíbených výpočtů, je tento pozoruhodný fakt,

že když zatřesete elektrickým nábojem, předpovídáte, že elektromagnetická vlna zhasne. A z prvních principů můžete vypočítat rychlost této vlny. To udělal Maxwell. A byly to krásné výpočty a co zjistil? Byla to stejná rychlost, jakou bylo naměřeno světlo. Proto naznačuje, že světlo je elektromagnetická vlna. Skvělý. To ale způsobuje problém a byl to právě Einstein, kdo tento problém začal uznávat a lidé často nechápou genialitu revoluce, kterou Einstein vytvořil. Ano, celé jeho novátorské dílo spočívá na pěti nápadech, které do té doby nikoho nenapadly... a které se zabudovaly do dvou zásadních teorií. Od Galilea nám bylo řečeno, že pokud jste v letadle, které se pohybuje konstantní rychlostí a okna jsou zavřená a nejsou tam žádné nárazy, nebo vlak, nevíte, že se pohybujete. O.K. Tady bych dal poznámku o rozlišnosti veličiny „Délka“ a veličiny „Čas“ (výstižnější slovní výraz tu je neéé „veličina“ ale „ fenomén“ http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_300.jpg) My-objekt-pozorovatel poletíme-li osamoceni ve vesmíru nevíme, že se pohybujeme „po délkové“ dimenzi“ protože jsme „na ní přilepeni“ a „běžíme“ přímo s tou délkovou dimenzí...; ale s časem je to obráceně : čas cítíme že běží proto, že „on“ stojí jakožto dimenze a my se po té časové dimenzi posouváme a tím ukrajujeme intervaly časové a ty vnímáme jako „tok=plynutí“ času...tedy my běžíme po „stojícím čase“. U fenomenu délka (prostor) naopak nevnímáme vlastní posun po d Fyzikální zákony jsou stejné, pokud se pohybujete konstantní rychlostí. Co je za problém? No, zatřesu nábojem v mém letadle, elektromagnetická vlna ode mne zmizí a já dokážu vypočítat rychlost, protože jsem fyzik a dokážu to vypočítat a mohu to změřit a hle, ono souhlasí. Ale co když jste na zemi a sledujete, jak se to celé děje? Protože se letadlo pohybuje vůči vám, světelný paprsek se musí pohybovat vůči vám, nejen vůči osobě v letadle, ale také vůči vám a jeho rychlost musí být větší. Je to rychlost světla plus rychlost letadla. Ale to je problém, protože na zemi mohu vypočítat rychlost světla z prvních principů, vzhledem k síle elektřiny a síle magnetismu, a pokud se liší, pak to znamená, že síla elektřiny a síla magnetismu jsou jiný než u mě na zemi než v letadle. Ale Galileo nám říká, že to tak být nemůže. To je obrovský paradox. A byla to Einsteinova genialita, uvědomit si, no, oba mají pravdu, možná je to způsob, jakým měříme a pozorujeme prostor a čas. Měření prostoru a času je možná osobní věcí a závisí na vašem pohybu. Svůj pohyb můžu inentifikovat jen s pomocí jiného tělesa v tom čase a prostoru.. Prostor a čas každého člověka je tedy v určitém smyslu pro něj jedinečný. A to byla geneze speciální relativity. STR je svou podstatou pootáčením soustav, tj. soustavy základního Pozorovatele (pasovaného do klidu) a soustavy vlastní nějakého pozorovaného objektu-tělesa v pohybu (rovnoměrném). STR je pouze „stopstavem“ při jedné určité rychlosti. Realisticky lze zhodnotit STR jen tehdy, když vytvoříme řasu-posloupnost rychlostí $v(1), v(2), \dots, v(n) \rightarrow c$, které si do STR dosazujeme. Ovšem k tomu, aby nastala posloupnost změn rychlostí $v(1)$ až $v(n)$ je nutno „dotat“ pohybu zrychlení, čili $a(1), a(2), a(3) \dots a(n)$ a tím nastane to že těleso se bude pohybovat dle OTR v křivém časoprostoru a výsledkem je vyhodnocení, že objekt a jeho soustava se pootáčí vůči Pozorovateli. Teprve pak lze toto pootáčení pozorovat a kvalifikovat jako dilatace času (časová dimenze se pootáčí a na ní i „jednotkový interval“) a kontrakce délek obdobně, že se dimenze délková, po které se objekt pohybuje pootáčí opačným směrem a tím se zkracuje jednotkový pozorovaný délkový interval) Ve skutečnosti to byl Einsteinův učitel, jediný, kdo mimochodem řekl, že k němu jako matematikovi vlastně měl jakýkoli respekt, chlápka jménem Mikowsky, který však opravdu poukázal na tuto podivnou věc, která, pokud se stěhuji s délkou respektu k vám se změní, zmenší se, a pokud se budu pohybovat vzhledem k vám, moje hodiny půjdou pomaleji. (*) Všechno to vypadá šíleně, zdá se, že je to úplně relativní. Ale ve skutečnosti tam je absolutní. Existuje absolutní v tom smyslu, že pokud si myslíte, že svět je čtyřrozměrný, přičemž čas je další dimenze, pak když se pohybují s ohledem na vás, to, co opravdu dělám, se točí v tomto čtyřrozměrném prostoru . Můj prostor je tedy váš čas a váš čas je trochu můj prostor. A když se to zamíchá, vysvětlíte úžasné výsledky Einsteina. Nyní tedy říkáme, že žijeme ve čtyřrozměrném Mikowském prostoru. Čas

je tedy najednou jako další dimenze. Ne úplně jako vesmír, ale najednou vidíme, že žijeme v tomto čtyřrozměrném vesmíru. A mimochodem, tou myšlenkou Einstein otřásl naším statickým, trojrozměrným světem odvážným přidáním času jako čtvrté dimenze.

.....

(02- His radical insight enabled other scientists to ask, what else might be lurking deep within the foundations of the forces of reality? Extra dimensions seem so bizarre. I need help. So i go to new york to meet michio cochrane, a physicist known for explaining far-out science. Michio, extra dimensions is front and center in the scientific world. No longer just science fiction. How significant is this in our understanding? Let me tell you a story. When i was a child growing up in san francisco, i used to visit a japanese tea garden and visit the carp swimming just beneath the lily pads in a two dimensional pond. I used to spend hours looking at them. They would swim forward, backward, left and right, their eyes were to the side, and they couldn't see me. I was in the 3rd dimension, i was in hyper space, they were totally unaware that there was a universe beyond their pond. And then i thought, well, what happens if i reach down and grab one of the fish and lift the fish up? maybe that fish was a scientist and the scientists would say, bah, humbug -- science fiction. there is no world of up. up does not exist. Well, i would grab this scientist, lift him up in the world of up, hyper space, the 3rd dimension -- what would he see? He would see beings breathing without water - a new level of biology. He would see beings moving without fins -- a new law of physics. And then i would put the fish back into the pond. What kind of stories would he tell? well, today, we physicists believe -- we cannot prove it yet -- but we are the fish. Thinking that anything beyond our pond, anything beyond our little puny universe is science fiction. We say, bah humbug. You see, in three dimensions, there is not enough room to put all the laws of physics. But when you go to this larger pond, this pond of hyper space, then all the laws of physics just fit together like a jigsaw puzzle. We live in a three dimensional world. We see pieces, we see the electromagnetic forces, we see gravity, we see nuclear force, little pieces of this unified field theory. We bring them together -- now we have the theory of the quantum theory, the theory of the small, the theory of atoms. We have the theory of einstein, the theory of space, time, relativity. But they don't fit together -- until you go into hyperspace -- and then they fit together beautifully. Look at smoke. Smoke permeates throughout a room. Smoke permeates in all three dimensions, but smoke never disappears. Smoke never floats into the fourth dimension. Therefore, a 4th, 5th, 6th dimension has to be smaller than smoke. But atoms also don't suddenly drift away into hyperspace. therefore, these higher dimensions have to be smaller than an atom or else our universe would float away. Okay? All right. Now, we have, that's on the microscopic scale. What about large extra dimensions that seem to be talked about now in some theories of cosmology? Well, strings can only vibrate in 10 dimensions, but in the '90s, there was a revolution that, that it turns out that if you add an 11th dimension, one more dimension, then membranes can exist. Now just little strings, but beach balls and golf balls can vibrate and perhaps our universe is a membrane. In which case, perhaps some of these dimensions can be large, perhaps even infinite. So, once you go from the 10 dimensional world of strings where these dimensions are very tiny, and go to an 11th dimension, then you're talking about a whole new picture. a picture whereby some of these dimensions could be huge. And that may even explain why gravity is so weak. gravity is a very weak force. perhaps gravity oozes, oozes, escapes, into these higher dimensions, and that's why gravity is so weak. This so-called hierarchy problem, which gravity may be 10 to the 39th or 10 to the 40th times smaller than the electromagnetic gravity or the electromagnetic force, it seems, it seems that these two are fundamental forces to have such a vast difference in scale doesn't seem to make sense. That's right. I could put pieces of paper on the table, comb my hair, and -- we do this in elementary school -- pick up the sheets of

paper. well, i just defied gravity. the earth weighs 6 trillion trillion kilograms. i defied 6 trillion trillion kilograms with a comb by picking up pieces of paper with the electric force. That's how weak gravity is. We are like flies on fly paper. The fly paper represents our universe -- we're stuck, we can't get off. But gravity oozes between fly papers, and therefore, we can actually perhaps detect experimentally the presence of alternate universes. This is not just science fiction. Am i as if just a fish in a pond? Extra dimensions, small and large, weaving the new fabric of reality. But is reality so fantastic?

.....

(02- Jeho radikální vhléd umožnil ostatním vědcům zeptat se, co dalšího se může skrývat hluboko v základech sil reality? Extra rozměry vypadají tak bizarně. Potřebuji pomoci. Takže jdu do New Yorku, abych se setkal s Michio Kchaku, fyzikem známým vysvětlováním daleké vědy. Michio, extra dimenze jsou ve vědeckém světě ve středu zájmu. Už to není jen sci -fi. Jak důležité je to v našem chápání? Řeknu vám příběh. Když jsem byl dítě, které vyrůstalo v San Francisku, navštěvoval jsem japonskou čajovou zahradu a navštěvoval kapry, kteří plavali těsně pod polštáři lilií v dvourozměrném rybníku. Dřív jsem na ně koukal celé hodiny. Plavali dopředu, dozadu, doleva a doprava, jejich oči byly na stranu a neviděli mě. Byl jsem ve 3. dimenzi, byl jsem v hyperprostoru, absolutně nevěděli, že za jejich rybníkem existuje vesmír. A pak jsem si řekl, no, co se stane, když sáhnu dolů a chytím jednu z ryb a zvednu rybu nahoru? Možná ta ryba byla vědec a vědci by řekli, bah, humbug - sci -fi. neexistuje žádný svět vzhůru neexistuje. No, chytil bych toho vědce, pozvedl ho ve světě vzhůru, hyperprostoru, 3. dimenze - co by viděl? Viděl by bytosti dýchat bez vody - nová úroveň biologie. Viděl by bytosti pohybující se bez ploutví - nový fyzikální zákon. A pak bych dal rybu zpět do rybníka. Jaké příběhy by vyprávěl? No, dnes, my fyzici, věříme - zatím to nemůžeme dokázat - ale jsme ryby. Myslet si, že cokoli mimo náš rybník, cokoli mimo náš malý maličký vesmír, je sci-fi. Říkáme, bah humbug. **Vidíte, ve třech dimenzích není dostatek prostoru pro všechny fyzikální zákony.** Ale když jdete do tohoto většího rybníka, tohoto rybníka hyperprostoru, pak všechny fyzikální zákony do sebe prostě zapadají jako skládačka. Žijeme v trojrozměrném světě. Vidíme kousky, vidíme elektromagnetické síly, vidíme gravitaci, vidíme jadernou sílu, malé kousky této sjednocené teorie pole. Spojíme je - nyní máme teorii kvantové teorie, teorii malého, teorii atomů. Máme teorii Einsteina, teorii prostoru, času, relativity. Ale nehodí se k sobě - dokud nepřejdete do hyperprostoru - a pak do sebe krásně zapadnou. Podívejte se na kouř. Kouř prostupuje celou místností. Kouř prostupuje všemi třemi dimenzemi, ale kouř nikdy nezmizí. Kouř nikdy nepluje do čtvrté dimenze. 4., 5., 6. dimenze proto musí být menší než kouř. Atomy se ale také náhle neodnesou do hyperprostoru. Tyto vyšší dimenze proto musí být menší než atom, jinak by náš vesmír odletěl. Dobře? Dobře. Nyní to máme v mikroskopickém měřítku. **Celý tento odstavec chápu jako sebenučení si vysvětlit k čemu a proč by tu mělo být více dimenzí než jaké kolem sebe vnímáme....spekulování jak by měly být velké. Připadá mi to jako sebenučení do něčeho co „potřebujeme“ a nevíme proč to potřebujeme.** A co velké extra dimenze, o kterých se zdá, že se nyní hovoří v některých teoriích kosmologie? **Struny mohou vibrovat pouze v 10 rozměrech** Už sem řekl jinde, a zopakuji : „z čehože“ jsou ty struny ? A jak se zjistilo, že vibrují pouze a pouze v 10 ti dimenzích ? (v devíti už nevibrují ?? jak to ?) A to páni „strunaři“ hledají ty struny anebo hledají ty dimenze ? Nehledají, oni si je spekulativně vycucali z prstu., ale v 90. letech došlo k revoluci, která ukazuje, že když (ukazuje to revoluce anebo to ukazuje Příroda, Vesmír...či matematika ??) přidáte k 11. dimenzi, ještě jednu dimenzi, **pak mohou** existovat membrány. Čili **abstraktní spekulace** Nyní jen malé struny, ale plážové a golfové míčky mohou vibrovat a náš vesmír **je možná** membrána. V takovém případě **mohou být** některé z těchto dimenzí velké, možná dokonce nekonečné. **Prostě strunaři sami neví co chtějí řešit a co vyřešit...** Jakmile tedy přejdete z 10

dimenzionálního světa řetězců, (a to už by měly být v jiné hypotéze – HDV balíčky-klubíčka-geony, čili sbalená klubíčka z našich dimenzí i extra dimenzí k presentaci hmoty tj. elementárních částic základních : kvarky, leptony, bosony) kde jsou tyto dimenze velmi malé, nejsou „velmi“ malé, ale jsou to velké dimenze, které jsou v malém lokálním místě zatořeny-stočeny do kokonů = balíčků které pak prezentují elementární částice hmoty a přejdete do 11. dimenze, pak mluvíte o zcela novém obrázku. Bohužel stále hovoří tito strunaři o dimenzích délkových. Jsem názoru, že i čas má „velké“ dimenze a i extra dimenze (které nevidíme, necítíme, protože jsou stočeny do „řetězců = klubíček) Obrázek, kde by některé z těchto rozměrů mohly být obrovské. A to může dokonce vysvětlovat, proč je gravitace tak slabá. Vysvětlení slabosti gravitace se musí přičíst „malému zakřivení“ dimenzí kolemnacházejícího se časoprostoru 3+3D. Velká zakřivení náleží právě těm balíčkům-kokonům-klubáčkům. Velká zakřivení dimenzí patří i „vřícímú vakuu“, což je ona „temná energie“ Gravitace je velmi slabá síla. Možná gravitace vytéká, vytéká, uniká, do těchto vyšších dimenzí, ne, síla nevytéká do dimenzí, gravitace je !! stavem křivosti dimenzí a proto je gravitace tak slabá. Proto ne, ale proto, že je to stav malých křivostí dimenzí Tento takzvaný problém hierarchie, jehož gravitace může být 10^{39} . nebo 10^{40} . krát menší než elektromagnetická gravitace nebo elektromagnetická síla, se zdá, zdá se, že tyto dvě jsou základní síly, které mají tak obrovský rozdíl ve velikosti nezdá se, že by to dávalo smysl. Smysl to dává proto, že „síla“ elektromagnetická je „sestrojena“ z 40x vyššího zakřivení dimenzí čp...tento lokální stav vysokého zakřivení dimenzí stav elektromagnetismu „plave“ v méně křivém prostředí 3+3D méně křivých dimenzí časoprostorových Pokud se ptám kohokoliv : z čehože jsou ty siločáry kolem magnetu, anebo kolem Země, pak nedostávám odpověď... , neví to, ony jsou prááááávé těmi dimenzemi hodně zakřivenými 3+3D , které „plavou“ v prostředí méně křivých 3+3D dimenzí To je správně. Mohl jsem dát na stůl kousky papíru, pročesat si vlasy a - děláme to na základní škole - vyzvednout listy papíru. No, jen jsem se vzpíral gravitaci. Země váží 6 bilionů bilionů kilogramů. vzdoroval jsem hřebenu 6 bilionů bilionů kilogramů tím, že jsem elektrickou silou sbíral kousky papíru. Taková je slabá gravitace. Jsme jako mouchy na létajícím papíru. Jsme jako konglomerát malých klubíček realizovaných z dimenzí čp a ty pak „plavou“ v prostředí méně křivých dimenzí ...a toto prostředí pak plave v ještě méně křivých stavech dimenzí čp...Papír představuje náš vesmír - jsme zaseknutí, nemůžeme vystoupit. (Chápu že každá úroveň znalostí vytváří k tomu příslušná vysvětlení a popisy a abstrakci ...Poté když se pozná nové poznání jako je např. HDV, bude se k němu realizovat jiné popisové vysvětlení...že ?) Gravitace však mezi papíry létá, a proto vlastně můžeme experimentálně detekovat přítomnost alternativních vesmírů. Nejde jen o sci -fi. Jsem jako ryba v rybníku? Extra rozměry, malé i velké, proplétající novou látku reality. Co tím myslí těmi slovy „nová látka“ ? Je ale realita tak fantastická?

.....

(03- The key, michio says, is string theory, which requires 10 or 11 dimensions to unify the laws of physics. I need more on these compact extra dimensions. I'll ask david gross, one of the founders of string theory, and a nobel laureate in physics. We meet at cal tech. This is one of the surprising things that came out of string theory, even though the idea of extra dimensions has been contemplated before. And in string theory it was discovered that we had to have more than the three spatial dimensions that we see around us. And, of course, since we don't see them, they have to either be very small or, as was discovered more recently in the last decade, there could be large extra dimensions in what are called warped geometry. So that, again, the stuff we're made out of could be stuck in the three that are visible. So, these are all possibilities within string theory and in which there are myriad of many too many possibilities -- many too many for us to be very predictive about the consequences of the

theory, and therefore, they should all be explored. Some of them give rise to very interesting scenarios, predictions, or if those scenarios are correct, things that observers should look for. They give rise to different cosmological scenarios that could be tested. they give rise to objects such as cosmic strings sometimes that could be detected and observed. They give rise to possible models where one might try to calculate phenomena in our standard theory of particle theory. So, they are all suggestive and fascinating scenarios and i certainly, you know, think it's great that people are looking into this, or even trying to see the observational consequences. okay, david, at least we agree we don't see extra dimensions -- they are either too small, or warped geometries. with all the myriad possibilities of string theory, could there ever be real data? To find out, i go to harvard, to ask a physicist exploring how high energy experiments might unify string theory and cosmology. Nema archani hamed. Nema, how can there be extra dimensions beyond the three dimensions of space and the one of time? Well, it's certainly theoretically possible for there to be extra dimensions. The usual analogy people use is to imagine that there are other dimensions there, but they're curled up to a very small size. So, it's like looking at a garden hose -- from very, very far away, a garden hose from very far away looks like a line, but as you get closer to it, you see that it has, ah, it has a little bit of a thickness there, a little circle there, with the, with a finite size. compactified. So, it would be compactified. So, if you went around this other dimension, that you would very rapidly come back to the same place. That's the idea. The idea had a big resurgence in the '70s and '80s with the realization that, that string theory with the very, very rigid theoretical structure that you really couldn't monkey with too much, predicted that there should be 10 dimensions -- 10 dimensions of space and time. More recent theoretical develops hooped that up to 11, but anyway, it's a number that wasn't definitive. for example, for the mystery of why gravity is so much weaker than all the other forces-by 10 to the 39th, or something like that compared to electromagnetism? sure, right. So, one possibility is that, in fact, it isn't much stronger, that at the length scale of around 1/10 of a minus 17 centimeters, where we first start encountering this problem of why gravity is so weak compared to everything else, maybe gravity really catches up with everything else at 1/10 of a minus 17 centimeters, but there are extra dimensions in which only gravity propagates and the ordinary particles and forces don't propagate, so that gravity only appears weak because it's diluting it's strength in extra dimensions. How does this articulate with this so-called brains of cosmology, where you have our whole universe would be on a 3 dimensional brain floating in a, in some 4th or nth dimensional space? Right. So, brains are a crucial part of this picture, in fact, the existence of brains was what allowed us to do all these novel things with extra dimensions for the simple reason that when everything is spread out, then if you make the dimensions bigger or smaller, you make all the interactions weak or strong. whereas when some things are trapped living on a lower dimensional surface while gravity lives everywhere, it's possible to adjust the relative strengths to make only gravity weaker while keeping everything else strong. so, the brains are a crucial part of the whole story.

.....

(03- Klíčem, říká Michael, je teorie strun, která **vyžaduje** 10 nebo 11 dimenzí ke sjednocení fyzikálních zákonů. **Teorie VYŽADUJE ???** anebo **vesmír si vyžaduje ???** Pokud teorie, pak musí **Vesmír držet hubu a zmlknout s ukázkami „své“ reality...** **Potřebují** více na tyto kompaktní extra rozměry. **Teorie „potřebuje“ 11 dimenzí (a co vesmír ? taky je potřebuje ? a kolik ? a jaké ?)** Zeptám se **Davidu Grossa**, jednoho ze zakladatelů teorie strun a **laureáta Nobelovy ceny za fyziku**. Setkáváme se na cal tech. Toto je jedna z překvapivých věcí, která vzešla z **teorie** strun, (**zdalipak vědí mistři fyzikové jaký je rozdíl mezi teorií a hypotézou ?**) přestože se s myšlenkou dalších dimenzí uvažovalo již dříve. A **v teorii strun bylo objeveno, nikoliv objeveno, ale vyšpekulováno (objevovat můžeme ve vesmíru nebo v tokamacích)** že

musíme mít více než tři prostorové dimenze, které vidíme kolem sebe. A samozřejmě, protože je nevidíme, **musí být buď** velmi malé, nebo, jak bylo nedávno objeveno v posledním desetiletí, **v takzvané pokřivené geometrii by mohly** existovat velké další rozměry. **A to je ten „div“, který byl objeven laureátem ?** Aby se opět věci, ze kterých jsme vyrobeni, mohly zaseknout ve třech viditelných. **dimenzích** To jsou tedy všechny **možnosti** v rámci teorie **strun** **já přednáším také M O Ž N O S T I v rámci HDV** a ve kterých existuje nesčetné množství příliš mnoha možností - příliš mnoho na to, abychom mohli velmi předpovědět **důsledky teorie**, čili vaše **důsledky vibrací strun (?) a proto** by měly být všechny **prozkoumány**. O.K. A proč by nemohly být prozkoumány „všechny důsledky“ mé HDV ?? tj. stavby hmoty-elementů viz Standardní model částic „klubíčkováním“ základních 3+3 časoprostorových dimenzí + několika extra dimenzemi, proč né ????????????? David Gross, lauerát navrhuje „prozkoumat“...jenže teorie strun se už zkoumá 40 let, zkoumá jí 40 000 fyziků, ve 400 laboratořích s miliardami peněz na mzdy i přístroje a to při vzájemných konzultacích. - - Moje HDV nemá ani korunu, nemá žádné konzultanty, není žádné nabídnuté prostředky a navíc je nevšimána, odmítána, popolívána už 20 let...ovšem **bez podání řádných slušných vědeckých protiargumentací (!)** Některé z nich vedou k velmi zajímavým scénářům, předpovědím, nebo pokud jsou tyto scénáře správné, k věcem, které by pozorovatelé **měli hledat**. Dávají podnět k různým kosmologickým scénářům, které **by bylo možné** testovat. Někdy vedou k objektům, jako jsou kosmické struny, které **lze někdy** detekovat a pozorovat. Dávají vzniknout **možným modelům**, **HDV je právě onen „možný“ model...**kde by se člověk mohl **pokusit** vypočítat jevy v naší standardní teorii částicové teorie. Všechny jsou to tedy sugestivní a fascinující scénáře a já si určitě, víte, myslím, že je skvělé, že se na to lidé dívají, nebo se dokonce snaží vidět pozorovací důsledky. Dobře, Davide, alespoň souhlasíme, že nevidíme další rozměry - jsou buď příliš malé, **nebo pokřivené geometrie**. Mohla by při všech těch **nesčetných možnostech teorie strun** někdy existovat skutečná data? Abych to zjistil, jdu na Harvard a zeptám se fyzika, který zkoumá, **40 let zkoumá** jak by experimenty s vysokou energií mohly sjednotit teorii strun a kosmologii. **Moje dobrá rada : HDV. Je smutné že si této hypotézy nikdo nevšimnul a pokud ano, že zarytě mlčí a...a mlčí. Nema Archani Hamed.** Nema, **jak mohou existovat další dimenze mimo tři dimenze prostoru a čas?** Je určitě teoreticky možné, aby existovaly další rozměry. Obvyklou **analogií**, kterou lidé používají, je **představit si**, že existují i jiné dimenze, ale **jsou stočené do velmi malé velikosti**.(**) **Pokud to říkáte a myslíte to vážně, pak totéž říkám já a dodávám, že „stočené-svinuté-smotané-zabalené“ dimenze geometrické do miniútvárů jsou pak těmi elementy, které nabývají vlastnosti a podobu hmoty . Přednáším to na netu už 20 let <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=e> . Pro mě opravdu flustrující, že vědci dokáží říci to stejné o stočení dimenzí do velmi malých velikostí (**)) a přitom aby jim unikal myšlenkový názor můj o tom že tím „stočením“ dimenzí si Vesmír vyrábí hmotu – elementární částice. To je neuvěřitelné jak může mozek vědce pomínout takovou příhodnou abstrakci...!?! Mluvit o jiných dimenzích které jsou stočené + číst HDV že stočené dimenze jsou hmotové elementy a aby je přitom nenapadlo o tom přemýšlet a zkoumat to.**

Je to jako dívat se na zahradní hadici **trubičku** - velmi, velmi daleko, zahradní hadice z velké dálky vypadá jako čára, ale jak se k ní dostanete blíže, vidíte, že má, ach, má trochu trochu tloušťky tam, malý kruh tam, s, s konečnou velikostí. kompaktní. **Neuvěřitelné že abstrakce vědce dovede až k trubičkám ve kterých „nalézá“ extradimenze, ale aby vědec se zamyslel nad mým návrhem HDV tj. o balíčkování, kompakfikacích dimenzí pravých do kokonů které pak mají podobu a funkci hmoty, elementárních částic...to je neuvěřitelné že na takový nápad nikdo nepřišel a dokonce každý kdo si HDV přečetl se k ní staví jako komár k čipové kartě...** Takže by to bylo kompaktní. Pokud byste tedy **obešli** tuto jinou dimenzi, velmi rychle byste se vrátili na stejné místo. **No a co ? V kokonu-vlnobalíčku jsou také svinuté sbalené dimenze a takový útvar je logičtější než nějaká „neviditelná trubička“ s „extradimenzí...a tu**

trubičku pak vibrujeme (my vibrujeme, né Vesmír) a děláme tak řetězce či co a ty jsou pak svými „m,ody“ elementárními částicemi ...jak přitažené za vlasy a přesto nad tím vědci bádají. Nechápu proč nebádají nad HDV ??? Ani slovo protinámitek (od chytrých , samozřejmě, od blbců a grázlů bylo námitek které smrděly mnoho) To je nápad. V 70. a 80. letech došlo k velkému oživení myšlenky, (ovšem od té doby žádný pokrok už 40 let .. ; proč si fyzikové nevšimli HDV když jsem už tenkrát 1985-1995 rozeslal po celém světě 10 000 dopisů renomovaným odborníkům. A v době zahájení počítačů od r. 2000 také 10 000 dopisů) protože si uvědomilo, že strunová teorie s velmi, velmi rigidní teoretickou strukturou, s níž se opravdu nemůžete příliš opičit, předpovídala, že by mělo existovat 10 dimenzí - 10 rozměry prostoru a času. O dimenzích času ovšem dodnes nikdo neuvažoval Novější teoretický vývoj dosáhl až 11, ale každopádně je to číslo, které nebylo definitivní. Například pro záhadu, proč je gravitace mnohem slabší než všechny ostatní síly-o 10^{39} , nebo něco podobného ve srovnání s elektromagnetismem? jasně, správně. Jedna možnost tedy je, že ve skutečnosti není o moc silnější, že v měřítku délky přibližně 1/10 mínus 17 centimetrů, kde se poprvé začneme setkávat s tímto problémem, proč je gravitace ve srovnání se vším ostatním tak slabá. Možná, že gravitace opravdu stíhá všechno ostatní na 1/10 mínus 17 centimetrů, ale existují další dimenze, ve kterých se šíří pouze gravitace a běžné částice a síly se nešíří, takže gravitace se zdá být slabá, protože zředí pevnost v dalších rozměrech. Jak by to artikulovalo s tímto takzvaným mozkiem kosmologie, kde máte celý náš vesmír, by bylo na 3 dimenzionálním mozku, který by se vznášel v, ve 4. nebo n-dimenzionálním prostoru? Že jo. To jsou špatné úvahy o „projevech vyšších dimenzí“. Pokud jsou, pak je tu lepší logika v HDV. Mozky jsou tedy klíčovou součástí tohoto obrázku, ve skutečnosti nám existence mozků umožnila dělat všechny tyto nové věci s extra dimenzemi z toho prostého důvodu, že když je vše rozprostřeno, pak pokud dimenze zvětšíte nebo menší, učiníte všechny interakce slabé nebo silné.?? Vzhledem k tomu, že když jsou některé věci uvězněny na nižší dimenzionální ploše, zatímco gravitace žije všude, velkoškálově..je možné upravit relativní síly tak, aby byla gravitace pouze slabší, zatímco vše ostatní bude silné. Stále se tento výklad mota v nějakém bludném kruhu, proč ? Protože věda by měla mluvit o „křivostech dimenzí časoprostoru“ , tak to začíná po velkém třesku a ona křivost dimenzí je vším základem všech genezí a variant pro „všechno“ ve Vesmíru. Rozpracujte si „křivení“ jakožto úplně první akt, který v časoprostoru máme ke genezi hmoty, sil a veškeré rozmanitosti...“Princip křivení dimenzí“ je naprosto základní atribut zkoumání ve fyzice i ve vesmíru. Mozky jsou tedy zásadní součástí celého příběhu.

.....

(04)- re is many, many different scenarios now that exploit brains in extra dimensions to do interesting things, and many of them have experimental consequences, so they will live or die on the near term time scale. Ten or eleven dimensions of space and time, all but are our common three dimensions astonishingly tiny. Speculative? Surely. But they may explain the inexplicable. Like why gravity is so incredibly weak compared with other forces like electromagnetism. I'm almost getting this, but then lose it. So how, again, could extra dimensions, fiendishly complicated, make the world simpler? The place to go is princeton, the institute for advanced study, where albert einstein walked and thought. i meet juan maldesina, whose startling discoveries have turned this unassuming argentinean into a kind of string theory rock star. Suddenly i'm hearing all about extra dimensions. What is all this extra dimensions? It's hard to comprehend. A dimension is where a particle can move. so, how many variables do you need to specify the position of a particle? Okay. So, if we want to meet, we have to arrange where we are meeting, right? Right. We are meeting at a certain location between two street intersections, on the first floor or the second floor, those are the three dimensions- right, right. The 3 spatial dimensions. We also have to arrange a time to

meet. and the question is, do we also need to specify other things when we talk about a more elementary particle? so, could it be that elementary particles could really move in extra dimensions? now, something we do know is that these extra dimensions are not infinitely big and equal to the other dimensions, because we know that for many practical purposes, we can deal with three dimensions. right? so, we are suddenly not moving in the extra dimensions. But the question is whether elementary particles can, in some sense, move in the extra dimensions. Now, why would you do this? And the idea is that perhaps the laws of physics are simpler when we add this extra dimension and that some of the complications we see in the laws of physics are due to the fact that where we have the same particles in these extra dimensions, but they are doing different things. So, a particle can be moving faster or slower in the extra dimension, and then we would see them differently in our four dimensions. So the idea of an extra dimension is to make life simpler, not complicate it? Yeah, yeah, exactly, it's to make it simpler. It sounds like it's more complicated. Yeah, yeah, yeah, it looks more complicated, but in a way, it's simpler. Okay. Because the idea is that you have simpler laws in extra dimensions that give rise to more complicated laws in four dimensions. Oh, okay. So, that's the beauty, if you wish, of extra dimensions. let me give you an example. So the simplest and oldest idea was to construct a theory that puts together gravity and electromagnetism. So in the theory of gravity, we have gravity waves, and with electromagnetism, we have electromagnetic waves. So colusa and klein realized at the beginning of the 20th century that if you consider a theory of just purely gravity but in five dimensions, you add an extra small circular dimension, then the gravity would be a fluctuation, or a wave of gravity in four dimensions, but when this wave is twisting in this extra dimension circle, it would look like an electromagnetic wave in the point of view of four dimensions. so, in this way, two phenomena that are different, gravity and electromagnetism, are unified then put together in this five dimensional picture. So, that would actually make it simpler? Yeah, yeah, the theory in five dimensions, it's simpler. Now, this simplest theory doesn't quite work. but, so, the more incarnations, while it's similar in spirit, but with a little, a few more dimensions, it's going to make it more consistent with what we see in four dimensions. The crucial thing is that we introduce extra dimensions to simplify the theory, not to make it more complicated. So that is the point. Extra dimensions reduce the complexities of our three dimensional world by unifying laws in those extra dimensions. extra dimensions make the laws of physics simpler. What a realization. But there is sharp disagreement. some scientists reject extra dimensions. I make a pilgrimage to oxford to meet one of the world's premier mathematicians, Roger Penrose. Roger has elevated humanity's grand understanding of the cosmos. Roger, what is your reaction to these extra dimensions? Well, i'm not an enthusiast. There's no evidence for them observationally. I have two troubles primarily with these extra dimensions. One of them is a more personal reason, which has to do with twister theory, which is something i worked on and developed, over 40 years ago now.

.....

(04- Nní je mnoho, **mnoho různých scénářů**, které využívají mozky v dalších dimenzích k provádění zajímavých věcí a mnoho z nich má experimentální důsledky, takže budou žít nebo zemřou v blízkém časovém měřítku. **Mnoho scénářů bez HDV** Deset nebo jedenáct dimenzí prostoru a času, všechny kromě našich společných tří dimenzí jsou překvapivě malé. **nemusí být malé, ale ty velké když se „zatočí-zakroučí“ do kokon-balíčků tak jsou malé svou velikostí a jsou tu k realizaci Standardního modelu všech částic hmoty.** Spekulativní? Jistě. Ale mohou vysvětlit nevysvětlitelné. **Balíčky sbalených dimenzí mohou také vysvětlit nevysvětlitelné !!!! Pokud ne, pak mi to vyvráťte.** Jako proč je gravitace tak neuvěřitelně slabá ve srovnání s jinými silami, jako je elektromagnetismus. **Důvod je ve velikosti křivosti dimenzí.** Už to skoro chápu, ale pak to ztratím. Jak by tedy opět mohly další dimenze, d'ábelsky

komplikované, zjednodušit svět? Nejsou komplikované, ale jsou sbalené do kokon-balíčků a podle topologických tvarů toho zabalení křivostí dimenzí do balíčku se stane každá částice unikátní tj. nabere „vlastnosti“ Každá elementární částice o „předepsaném“ tvaru balíčku má vlastnosti jiné, náboj, spin, hmotnost je také vlastnost, izospin, baryonové číslo, podivnost atd. atd. to vše jsou vlastnosti po provedení geometricko-topologickém vytvarování elementu. Proto je už elektron navěky stejný, protože v tom kotli vřícího vakua „zamrzl“ do přesného tvaru a ...a ten se už nikdy nemění. Elementy se dále sdružují do atomů, molekul atd. a to už je jiná kapitola... Místo, kam jít, je Princeton, institut pro pokročilé studium, kde Albert Einstein chodil a přemýšlel. Potkávám Juana Maldecenu, jehož překvapivě objevy ?? objev je něco jiného než abstraktní návrh podpíraný matematikou více než pozorovaným snímkem v Vesmíru proměnily tuto nenáročnou argentinčanku na jakousi rockovou hvězdu teorie strun. Najednou slyším všechno o dalších dimenzích. Jaké jsou všechny tyto další rozměry? Je těžké to pochopit. Dimenze je místo, kde se částice může pohybovat. Ano, geometrické dimenze časoprostoru takové jsou, a extradimenze jsou „matematického původu“ a jsou zabudovány do hmoty, do balíčků jsou sbaleny Kolik proměnných tedy potřebujete k určení polohy částice? 3+3D potřebujeme k určení polohy a tedy i pohybu vůči Pozorovateli Dobře. Pokud se tedy chceme setkat, musíme zařídit, kde se potkáme, že? Že jo. Setkáváme se na určitém místě mezi dvěma křižovatkami ulic, v prvním nebo druhém patře, to jsou tři dimenze- vpravo, vpravo. 3 prostorové rozměry. Musíme si také domluvit čas schůzky. A otázka zní, musíme také specifikovat další věci, když mluvíme o elementárnější částici? Mohlo by se tedy stát, že by se elementární částice skutečně mohly pohybovat v dalších dimenzích? Myslím si a navrhuji k úvahám, že realita kolem nás staví z dimenzí různé úrovně, tedy : lze najít „křivější stav několika dimenzí“, který „plave“ v jiném stavu několika méně křivých dimenzí (tj. méně křivých dimenzí). Například ony siločáry kolem magnetu : to je „několik dimenzí křivějších“ které „plavou“ v okolním časoprostoru méně křivém (např. tu na zemi je to gravitační stav čp s málo křivými 3+3D dimenzemi a v tomto prostředí si „plave“ magnetismus coby jinak křivé dimenze. Já toto netvrdím, pouze to dávám v plén k úvahám. Už sem slyšel mnoho horších úvah přitažených za vlasy nad kterými si vědci lámou hlavy... Nyní víme, že tyto další dimenze nejsou nekonečně velké a stejné jako ostatní dimenze, protože víme, že pro mnoho praktických účelů se můžeme zabývat jen třemi dimenzemi. že jo? Takže se najednou nepohybujeme v dalších dimenzích. V makrokosmu o velikostních škálách 10^0 metrů po 10^{26} m se extra dimenze rozbalené nevyskytují, v mikrokosmu na planckových škálách ovšem jsou „velké ploché dimenze“ sbaleny do klubiček // až 9 dimenzí délkových a 7 dimenzí časových, viz srt.14 http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/ea/ea_006.pdf pro baryon Ω_{tt}^{++} ze tří kvarků TTT // a pak jim říkáme extra dimenze nad počet 3+3D Otázkou ale je, zda se elementární částice mohou v určitém smyslu pohybovat v nadrozměrných dimenzích. Proč to chtít ? Je snad důvod proč by se měly částice pohybovat v extradimenzích ?? Proč byste to dělali? No, proč ? A myšlenka je, že fyzikální zákony jsou možná jednodušší, když přidáme tuto další dimenzi, a že některé komplikace, které vidíme ve fyzikálních zákonech, jsou způsobeny skutečností, že kde máme stejné částice v těchto extra dimenzích, ale oni dělají různé věci.?? Částice se tedy může v extra dimenzi pohybovat rychleji nebo pomaleji ?? a pak bychom je v našich čtyřech dimenzích viděli odlišně. To jako že částice by vypadale jinak kdyby byla pohybem v páté dimenzi ? Myšlenkou zbožným přáním další dimenze je tedy zjednodušit život, ?? nikoli jej komplikovat? A fyzikové ho už 40 let tou teorií strun komplikují. Nevysvětlují „z čehože“ ta struna je a „jak vibrace u-dělá každou částici jinou“ Jo, jo, přesně tak, aby to bylo jednodušší. Zdá se, že je to složitější. Po 40ti letech báááádání je TS složitější a nepravděpodobnější. Jo, jo, jo, vypadá to složitěji, ale svým způsobem je to jednodušší. Dobře. Protože myšlenka je, že máte jednodušší zákony v dalších dimenzích, ne, ne které vedou ke komplikovanějším zákonům ve čtyřech dimenzích. Aha, ok. To je tedy krása, chcete-li, dalších rozměrů. Uvedu

příklad. Nejjednodušší a nejstarší myšlenkou tedy bylo sestrotit teorii, která spojuje gravitaci a elektromagnetismus. Jenže to nespojíte výmysly s nasazením extra dimenzí. Nemůžete „spojovat“ nelineární gravitaci, OTR s lineární QM .(?!). Navrhoval jsem toto spojení pomocí „*Principu o střídání symetrií s asymetriem*“ což se normálně v Přírodě a ve Vesmíru děje... viz výklad zde http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_163.pdf V teorii gravitace tedy máme gravitační vlny a s elektromagnetismem máme elektromagnetické vlny. **Kalusa a Klein** si tedy na začátku 20. století uvědomili, že pokud vezmete v úvahu teorii čistě gravitační, ale v pěti dimenzích, přidáte navíc malý kruhový rozměr, pak by gravitace byla fluktuace nebo gravitační vlna ve čtyřech dimenze, ale **když se tato vlna kroutí** v tomto extra dimenzionálním kruhu, vypadalo by to jako elektromagnetická vlna z pohledu čtyř dimenzí. **Vážení už jste blízko té mé HDV..** Tímto způsobem jsou dva různé jevy, gravitace a elektromagnetismus, sjednoceny a poté spojeny do tohoto pětidimenzionálního obrazu. **Je to k něčemu užitečné?** Takže by to vlastně bylo jednodušší? **Jo, jo, teorie v pěti rozměrech, je jednodušší.** Na papíře možná... a co v terénu? **6e** bychom měřili u černý díry současně i magnetismus? **Anebo vyhodnotili gravitační vlny i s tím magnetismem? Tolik užítka s jednou „universální“ rovnicí, to divoké husy, co letí na sever, ani neocení** Dnes ještě tato nejjednodušší teorie nefunguje. Ale, čím více **inkarnací**, zatímco je to v duchu podobné, ale s trochou, několika dalšími dimenzemi, bude to více v souladu s tím, co vidíme ve čtyřech dimenzích. Zásadní je, že zavádíme další dimenze, abychom teorii zjednodušili, a ne aby byla složitější. **Jistě... a co užitečnost?** Takže o to jde. Extra dimenze snižují **matematickou** složitost našeho trojrozměrného světa sjednocením zákonů v těchto extra dimenzích. Zvláštní rozměry **zjednodušují fyzikální zákony.** **A jak? Po sjednocení je snad gravitace jednodušší? anebo magnety fungují lépe a radostněji když jsou „kontrolovány“ sjednocenou papírovou rovnicí ???** Jaká realizace. Existuje ale ostrý nesouhlas. Někteří vědci odmítají zvláštní dimenze. **Jaký k tomu mají odůvodnění??** Vydávám se na pouť do Oxfordu, abych se setkal s jedním z předních světových matematiků **Rogerem Penroseem.** Roger pozvedl lidstvo ve velkém porozumění vesmíru. **Rogere, jaká je tvá reakce na tyto extra dimenze? No, nejsem nadšenec. Neexistuje pro ně žádný důkaz z pozorovacího hlediska.** Což o to „pozorovací hledisko“ se dá postupně zlepšit až... až se jednou zjeví i nezjevitelné jako je Higgsův boson... ten také nepozorujeme, ale tvrdíme že existuje a dokonce že musí existovat i jako „neviditelný“ Mám dva problémy především s těmito extra rozměry. Jedním z nich je **osobnější důvod**, který má co do činění s **teorií twisteru**, na které jsem pracoval a vyvíjel před více než 40 lety.

Opis z WIKIPEDIE co to je twistor →

Twistor je pojem **teoretické fyziky**, zavedený **Rogerem Penroseem** v roce **1967**. **takže to není reálný pojem z Vesmíru, ale „zavedený“ pojem lidmi.** Bez lidí twistor tedy **neexistuje, vesmír si ho nezavedl sám... Twistorový prostor** má představovat pro fyziku prostor fundamentální, vůči kterému je **Minkovského časoprostor** teprve prostorem odvozeným. **Takže oba prostory jsou matematické, ale jeden je matematictější než druhý...** Matematicky je twistor reprezentován uspořádanou čtveřicí **komplexních čísel**, na papíře, v reál-vesmíru žádná komplexní čísla nelítají ani komplexní dimenze. Čili je Twistor je o něco fantasmagorovatější věc než moje HDV. která je však současně **chápána jako Čerti z Vesuvu a čerti z Komorní Hůrky také mohou být odlišně chápání, že? projektivní** rozšíření bodu v prostoru o šesti reálných nebo tří komplexních **složkách**. **Složka tu je co? dimenze? bod má šest reálných složek ???** Ekvivalentně lze twistor **nahlížet** též **jako** pár komutujících **projektivních spinorů**. **Čerti na Vesuvu mají o jeden roh méně a lze na ně nahlížet jako na méněcenné bytosti...**

V teorii twistorů **je postulována** zvláštní a výlučná role **dimenze 6**, resp. dimenze **8** po provedení **projektivizace**. Významnou konstrukci v teorii twistorů představuje tzv. **Hopfova fibrace** (zobrazení), **zobrazení je už pojem a výklad o něm mimo mísu...zahajovací problém Penrosova twistoru byl „počet extra dimenzí“ a to kde jsou a proč...** kterou matematicky popsal **Heinz Hopf** v r. **1931**. Velmi důležitá je v teorii **twistových prostorů** též úzká souvislost mezi **Lorentzovou grupou**, komplexní **Möbiovou transformací**, **Riemannovou sférou** a **stereografickou projekcí**. **Transformace, sféry a projekce nejsou popisem toho „proč máme po Vesmíru požadovat“ extradimenze**

Formálně lze twistorové prostory ve fyzice i jinde uplatnit v mnoha kontextech. **? ha ?** Mnoho výpočtů v časoprostoru se zjednoduší, pokud jsou přetransformovány do twistorového prostoru. **To už dává logiku. Časoprostor n+m dimenzionální v jistém stop-stavu křivosti dimenzí „plave“ v jiném jinak křivém n+m dimenzionálním časoprostoru .** Na **twistorovém prostoru** lze např. formulovat **Fourierovu transformaci** polí na **časoprostoru** nebo na prostoru **hybností**. Body v twistorovém prostoru odpovídají trajektoriím **fotonu** v **Minkowského časoprostoru**; **čili řeč je o různých křivostech dimenzí...a o to jde i mě** přímky v twistorovém prostoru odpovídají světelným kuželům či (jim **projektivně** ekvivalentním) kvadrikám. Přesto je od teorie twistorů ve fyzice dosud očekáván pokrok mnohem zásadnější, zejména pak v projektu **kvantové gravitace** – úsilí o vzájemnou konzistenci **kvantové mechaniky** a **obecné teorie relativity**. **40 let twistorů a žádný pokrok s tím ? no to proto, že Roger také nepochopil tu podstatu a tou je ““křivení““ dimenzí, potažmo balíčkování do kokonů jimiž pak budou elementární částice.**

.....

(05- Secifically based on the fact that we have three space and one time dimension. it's a scheme which gets it's power from that fact and it's particularly, works in that number of dimensions and doesn't really work in any other number of space and time dimensions. Describe - that's important - so describe that briefly. Basically, the idea is that space time points are secondary objects, and you can think of the, if you like, when i describe a space time point, you think of all the light rays through it. So, it's like one moment you're looking out at the sky and you see stars all over the place, and each one of those stars has a history of a light ray coming into your eyes. So, it's in some sense relating the large space of relativity, or that's this complex celestial sphere, to the sphere of quantum mechanics. And it's making a link between the physics of the small, which is quantum mechanics, and the physics of the large, which is relativity. Which is the great problem of the 20th century, and continues to be the great problem. >that's right. well, this is a particular angle on that. You know, see, it's quite different from what most people do who do quantum gravity, that are just trying to make this link. They say, all right, well, quantum mechanics has to be applied to space time structure. Okay, it's hard to do because it means space time structure may be granular, or all sorts of funny things, you see. But what they don't say is that quantum mechanics needs to be monkeyed with. They say, take quantum mechanics as it is and it's got to be applied to our ideas of space time. Now, my view is that that is not correct. that we want a much more even hand in marriage where quantum mechanics has to give as much as space time structure has to give. And this means that you don't use quantum mechanics as it exists at all levels. You have to think of the right theory, which is a molding of these two separate theories into one scheme. You said there were two reasons why you are not a fan of extra dimensions. That's right. I just

don't think these extra dimensions are stable. When i say 'not stable', they will just collapse. And what's interesting to me here is that maybe these string theory ideas can have a value in theories which don't require extra spatial dimensions. And this, this would give them, to me, a lot of extra plausibility. Harvard, oxford, cal tech, princeton, new york -- i've traveled thousands of miles in search of the smallest facets of our cosmos. It's the great human quest to dig up the foundations of mass and energy, space and time. The drive is for simplicity, to explain how the world works concisely and elegantly. When theories are complicated, then there's likely another theory simpler, and thus, deeper. And simplicity, when found, is breathtaking. That's the addicting appeal of extra dimensions.

To show how the atomic zoo of what seemed to be very different particles are really different manifestations of the same singular atomic animal. Unity from diversity. The wonder of it all. How much more is there to discover? But do extra dimensions really exist? Either way, the exhilaration of exploration brings us closer to truth.

.....

(05)- Konkrétně na základě skutečnosti, že máme tři prostorové a jednu časovou dimenzi. **Bohužel ... bohužel nikdo nenašel chuť a odvalu přemýšlet hlouběji.** Je to schéma, které získává sílu z této skutečnosti, a zejména funguje v takovém počtu dimenzí a ve skutečnosti nefunguje v žádném jiném počtu prostorových a časových dimenzí. **To řekl kdo ?** Popište - to je důležité - popište to tedy stručně. V zásadě jde o to, že časoprostorové **body jsou sekundární objekty** a můžete si vzpomenout, pokud chcete, když popisují časoprostorový bod, myslíte na všechny světelné paprsky skrz něj. Zdá se tedy, že v jeden okamžik se díváte na oblohu a vidíte hvězdy všude kolem a každá z těchto hvězd má historii světelného paprsku přicházejícího do vašich očí. **Takže v jistém smyslu souvisí velký prostor relativity, nebo to je tato složitá nebeská sféra, se sférou kvantové mechaniky. To je až příliš velká odvaha tvrdit že twistory řeší spojení QM a OTR... předkládám elegantnější řešení : střídání symetrií s asymetriemi spolu s rozbalováním „lineární pěny“ dimenzí vakua do „nelineární parabolické gravitace“ v makrosvětě.** A vytváří **spojení** mezi fyzikou malých, což je kvantová mechanika, a fyzikou velkých, což je relativita. **Spojení řeším a vytvářím i já... myslím jinak a lépe...** Což je velký problém 20. století a stále je velkým problémem. To je pravda. No, to je **zvláštní úhel pohledu** na věc. Víte, vidíte, je to docela odlišné od toho, co dělá většina lidí, kteří dělají kvantovou gravitaci, kteří se jen-pouze snaží vytvořit toto spojení. ☹ Říká se, dobře, **kvantová mechanika musí být aplikována na časoprostorovou strukturu.** Dobře, je těžké to udělat, protože to znamená, že **časoprostorová struktura může být granulární O.K. já vedu pojmenování : vakuová pěna dimenzí která se může (na planckovských měřítkách velikostí) v abstraktní představě jevit jako „krupice“ teček a mezer, nebo jedniček a nul, nebo „zhuštěnin a zředěnin“, nebo „nic“ a „něco“ ... čli jak říká Penrose : granulární. A v této vřící pěně křivých dimenzí mohou se rekrutovat i sbalené balíčky z křivých zamotaných dimenzí a... a ty už budou těmi hmotovými elementárními částicemi nebo všelijaké legrační věci,** vidíte. Ale neříkají, že je třeba se opírat v kvantové mechanice. Říká se, vezměte kvantovou mechaniku takovou, jaká je, a musí být aplikována na naše představy o časoprostoru. Můj názor je, že to není správné, že chceme mnohem rovnoměrnější ruku v manželství, kde kvantová mechanika musí dát tolik, kolik má dát časoprostorová struktura. **? nesrozumitelné** A to znamená, že nepoužíváte kvantovou mechaniku, jak existuje na všech úrovních. Musíte myslet na správnou teorii, která je spojením těchto dvou oddělených teorií do jednoho schématu. **Řekl jste, že existují dva důvody, proč nejste fanouškem extra dimenzí.** Je to tak.. Jen si nemyslím, že tyto extra rozměry jsou stabilní. ?? **Pokud jsou extra dimenze použity do vlnobalíčků ke stavbě těch hmotových elementů, myslím si budou stabilní a to ty ex.dimenze, které se zamotaly „po směru sbalování dimenze do klubíčka ; ty kokony které se sbalovaly proti rozpínání časoprostoru, těm nevydrží existence dlouho ; pro opačné sbalování vydrží**

útvár ve tvaru provedeném navěky Když řeknu „není stabilní“, prostě se zhroutí. A co je pro mě zajímavé, je to, že možná tyto myšlenky teorie strun mohou mít hodnotu v teoriích, které nevyžadují další prostorové rozměry. A toto, to by jim, pro mě, přineslo hodně věrohodnosti. Harvard, Oxford, CalTech, Princeton, New York - cestoval jsem tisíce mil hledáním nejmenších aspektů našeho vesmíru. Je to velká lidská snaha vykopat základy hmoty a energie, prostoru a času. Cílem je jednoduchost, vysvětlení, jak svět funguje, stručně a elegantně. Když jsou teorie komplikované, pak je pravděpodobně další teorie jednodušší, a tedy hlubší. A jednoduchost, když je nalezena, je úchvatná. To je ta návyková přitažlivost extra rozměrů. Ukázat, jak jsou atomová zoo něčeho, co vypadalo jako velmi odlišné částice, skutečně různými projevy stejného singulárního atomového zvířete. Jednota z rozmanitosti. Div toho všeho. Kolik toho ještě můžete objevit? Ale skutečně existují další dimenze? Ať tak či onak, radost z průzkumu nás přibližuje k pravdě. **Tato řeč, tato stat' řečí je pro mě nesrozumitelná**

JN, kom 16.08.2021