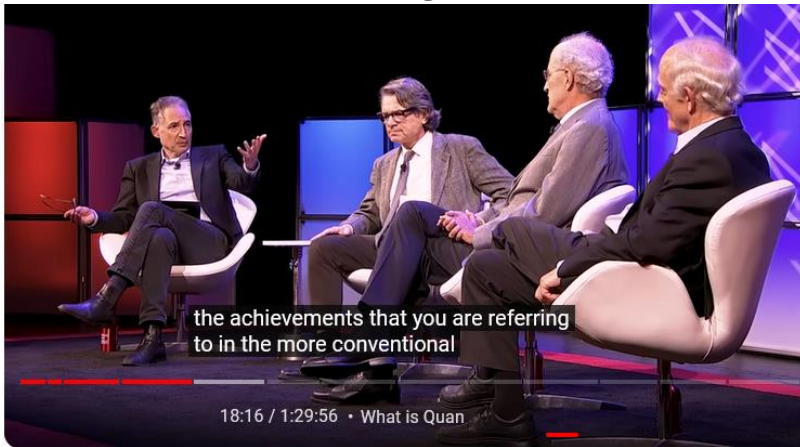


<https://www.youtube.com/watch?v=UjDxk9ZnYJQ&t=4066s>

Unifying Nature's Laws: The State of String Theory

David Gross ; Andrew Strominger ; Edward Witten + Brian Greene



Unifying Nature's Laws: The State of String Theory



Záznak pro komentář začínám až tu na str. 1:12:41h →

(01)- 1:12:41 an emerging Concept in this case from a or well hardly ordinary very difficult Quantum field Theory and uh suggests that you know with have two dual descriptions which as Edward said one is good sometimes one is good in other regimes they surely emerge from some unified description which we don't know but if they do it is extremely unlikely that SpaceTime the way we understand it will be inherent in that more fundamental representation I think much of what we're making advances and trying to explore is what is spacetime made out of what is the how do we understand the emergence of space and especially of time so that's a actually a final question I like to get to in just a few minutes that was a a beautiful summary of of ads CFT Duality I we have some visuals just to underscore exactly what you just said and just to sort of give the audience a sense this is the Box in some sense that you're talking about all we going to do a three-dimension latitude longitude and Radial Direction and if you were to take away the top of the box so you can sort of see inside this spherical box as you're saying the outside in this lower dimensional version has two Dimensions the inside which often in the field is called the bulk this blue area has three dimensions so there you have a difference of dimensionality between the outside and the entirety and then if we keep on going the idea of the dualities that I've have strings vibrating in the inside that's equivalent to point particles that you can see living on the outside so a particular kind of quantum field theory on the outside where there's no gravity being

completely equivalent to a quantum gravity Theory because it has strings that are vibrating within the inside so if we can summarize what we're finding in with this exactly what you just said David you have a a rigid geometry on the outside you got a flexible geometry on the inside and yet these two theories are meant to be as dual as you know three and you know 111 in Roman numerals right and so if we can go just to the the summary slide of all what we find here we have on the far left we have this idea that a theory that lives in a lower Dimension the yellow is equivalent to a theory that lives in higher Dimensions this Blue Area showing that dimensionality is somehow some emerging property not fundamental if we go on to the next one a theory of Point particles field theory on the outside equivalent to strings in the inside that's your point that field Theory and string theory are part of the same overarching rubric and finally just to reiterate that last point a theory that has quantum gravity on the inside being equivalent to Theory with no gravity rigidity on the outside and of course we should mention Juan malesa was the one of the key people where this idea culminated and of course everybody on this stage has made important Has thinking changed by what has been found through String Theory? contributions to this Duality and the implications that it has so I just want to spend the rest of our time Andy what do you make of of this particular Duality how does it change your thinking say on on the nature of SpaceTime the very Arena of reality first of all it's incredible the amount of I mean you've made some pictures here which don't capture the incredible amount of structure that is involved the self-consistency of having a theory on the boundary yeah that uh was uh equivalent to the theory in in the um interior and I guess I'll I'll say some words which you haven't uh said so far the so-called holographic principle yes please yes so the holographic principle is um precisely that um theories of quantum gravity which we we really still don't understand in in general and we don't know how far we are from from fully understanding all of the quantum theories of gravity including the ones that might describe the real world including many things about String Theory there's still a lot we we we don't understand but uh I think of the idea as originating in the work of of of beckenstein in Hawking and in that picture you drew you drew a similar picture where you had bits on the outside you had bits on the outside and um and that had nothing to do with string theory yes and so uh and and indeed the thing that vafa and I did was the first examp was one of the first examples of a there were other ones the for an early example of some sort of holographic uh duality of this type and it works so well and reconciles so many puzzles one hopes that or it's interesting to um investigate the possibility that it is completely General so the context in which we understand it very well are the ones that come out of symmetry in which you out of string the in which you have a a universe with with negative curvature and I think there is the hope there and this is an important program in in in our our field now to that

(01)- vznikající koncept v tomto případě z nebo docela obyčejné velmi obtížné teorie kvantového pole a uh naznačuje, že víte, že máte dva duální popisy, které, jak řekl **Edward**, jeden je dobrý, někdy je dobrý v jiných režimech, určitě se vynoří z nějakého jednotného popisu, který nevíme, ale pokud to udělají, **je extrémně nepravděpodobné, že by časoprostor, jak jej chápeme, byl vlastní této zásadnější reprezentaci. ??** Myslím si, že hodně z toho, co děláme a co se snažíme prozkoumat, **je to, co je časoprostor vytvořený z čeho je to, jak rozumíme vzniku prostoru a zejména času**, takže to je vlastně poslední otázka, ke které se rád dostanu během několika minut, což bylo krásné shrnutí reklam CFT Dualita. Mám nějaké vizuální prvky, abychom přesně podtrhli to, co jste právě řekl, a jen proto, abyste dali publiku pocít, toto je Box v určitém smyslu, že mluvíte o všem, co uděláme trojrozměrnou

zeměpisnou šířku, délku a radiální směr, a pokud byste měli odebrat vrchol krabice, takže můžete tak trochu vidět uvnitř této kulové krabice, jak říkáte, **vnějšek v této nižší dimenzionální verzi má dva rozměry**, vnitřek, který se často v poli nazývá objem, **tato modrá oblast má tři rozměry**, takže tam máte rozdíl v dimenzionalitě mezi vnějškem a úplností a pak, když budeme pokračovat, představa dualit, **že mám struny vibrující uvnitř, což je ekvivalentní bodovým částicím**, které můžete vidět žít navenek, takže **zvláštní druh kvanta Teorie pole navenek, kde není žádná gravitace, je zcela ekvivalentní teorii kvantové gravitace, protože má struny, které uvnitř vibrují**, takže pokud můžeme shrnout, co v tomto nacházíme, přesně to, co jsi právě řekl, Davide, máš **pevnou** geometrii na vnější straně, máte **flexibilní** geometrii uvnitř a přesto tyto dvě teorie mají být duální, protože znáte tři a znáte 111 římskými číslicemi správně, takže pokud můžeme jít jen na souhrnný snímek všeho, co najdeme zde, zcela vlevo máme myšlenku, že teorie, která žije v nižší Dimenzi, žlutá je ekvivalentní teorii, která žije ve vyšších Dimenzích, tato Modrá Oblast ukazuje, že dimenzionalita je nějakým způsobem nějaká **vznikající vlastnost**, která není zásadní, pokud půjdeme na další teorii teorie pole bodových částic navenek ekvivalentní strunám uvnitř, to je váš bod, **že teorie pole a teorie strun jsou součástí stejné zastřešující rubriky** čili v teorii pole je element „bod“ využívající časoprostor 3+1 pro dynamické změny. A v teorii strun je struna „z Ničeho“ které pak „žijí“ ve vyšších dimenzích (?) jakých ? ...? A tam vibruje... a ty vibrace „seskočí“ do 3+1 pole a dělají na „nevibrující body“ dlouhý nos, protože ony „mají“ extradimenze a pole ne... ehm, ano? a nakonec jen pro zopakování posledního bodu teorie, která má **kvantum** gravitace na vnitřní straně je ekvivalentní. Teorii bez gravitační rigidity na vnější straně a samozřejmě bychom měli zmínit **Juan Malesa** byl jedním z klíčových lidí, kde tato myšlenka (myšlenka že teorie pole žije vně krabice, totožno kvantová gravitace, má dva rozměry, a strunová teorie která žije v krabici, kde vibrují extradimenze a struny tu vibrují což je ekvivalentní bodovým částicím...; prase by se v tom vyznalo) vyvrcholila, a samozřejmě každý na této scéně je důležitý. Změnilo se myšlení tím, co se změnilo bylo nalezeno pomocí teorie strun? Příspěvky k této Dualitě a důsledky, které to má, takže chci jen strávit zbytek našeho času. Andy, co říkáš na tuto konkrétní Dualitu, jak to změnilo tvé myšlení, **řekni o povaze Časoprostoru samotné arény reality**. Jako první ze všeho je neuvěřitelné, kolik věcí, myslím, že jste zde udělali nějaké obrázky, které nezachycují neuvěřitelné množství struktury, která zahrnuje sebekonzistenci mít teorii na hranici ano, která byla ekvivalentní teorii v um interiéru a myslím, že **řeknu pár slov, která jste dosud neřekli takzvaný holografický princip** ano, prosím ano, takže holografický princip je hm přesně ty teorie kvantové gravitace, které my opravdu stále obecně nerozumíme a nevíme, jak daleko jsme od úplného pochopení všech kvantových teorií gravitace včetně těch, které by mohly popisovat skutečný svět, včetně mnoha věcí o teorii strun, stále je toho hodně co nerozumíme, ale myslím si, že ta myšlenka pochází z díla **Beckensteina v Hawkingovi** a na tom obrázku, který jsi nakreslil, jsi nakreslil podobný obrázek, kde jsi měl kousky zvenku, měl jsi kousky zvenku a um a to nemělo nic společného s teorií strun, ano a tak, a skutečně to, co jsme s **Vafa** udělali, byla první zkouška, byla jedním z prvních příkladů a existovaly i další, pro raný příklad nějakého druhu holografického uh dualita tohoto typu a funguje tak dobře a uvádí do souladu tolik hádanek, že člověk doufá, že nebo je zajímavé prozkoumat možnost, že je zcela obecný, takže kontext, ve kterém tomu velmi dobře rozumíme, jsou ty, které vycházejí ze symetrie jste mimo strunu, ve které máte vesmír s negativním zakřivením, a myslím, že tam je naděje a toto je důležitý program v našem oboru nyní k tomu **to je tak nesrozumitelný popis, uh, bohámu... a) buď vinou samotné angličtiny, nebo b) vinou poťapanému výkladu-popissu autora, nebo c) zparchantělé teorie**

.....

(02)- there should be some way to generalize this beautiful relationship to universes like the ones we inhabit which are nearly flat or even in a better um approximation are expanding to the infinite future so that is a very exciting problem to think about we clearly don't understand everything about it yet uh but we understand an amazing amount in some specific cases yeah so so Edward I'm interested in your thoughts on on how your views of SpaceTime have evolved as discoveries in in in physics and strength Theory over the past few decades and in particular one of the really interesting results of of this kind of physics has been to relate you know quantum entanglement the connections between different parts of the outside the the boundary the yellow region that that in some sense is encoding the way SpaceTime in the interior is sort of knitted together where does this leave you thinking that what the nature of SpaceTime is well to be more conservative I would just say that we've suspected that the difficulties with understand understanding quantum gravity have suggested for a long time that the SpaceTime Continuum as Onin envisaged it might not really exist at very short distances and ads CFT has given us an inspiring example that we actually understand where SpaceTime and emerges from something else unfortunately we haven't been able to generalize the lesson in whatever way it should be generalized to apply to the real world as and was telling us a moment ago so different discoveries over the time but maybe ads CFT was the most tramatic have given us a much more concrete understanding that in some sense SpaceTime should the emergence but we do not have a systematic picture and can you give us a feel David or Edward or Andy when when we say SpaceTime is emergent what what would that mean like starting with a theory that doesn't have space and time to begin with and then space and time somehow arise from the Dynamics of the theory I mean DAV we don't know but obviously but uh we have this example yeah there the in some versions you can say that all of space emerges we have formulations of string theory and then Dimensions with which um are based on a pure quantum mechanical Theory with no space so they're no they're just degrees of oscillators that's quite remarkable so given that example it is very reasonable to expect the hope that expect or hope or a combination that this is general that all theories which are based on some kind of space have formulations which or at least dynamical space yeah time however is somewhat different time is always the most mysterious of all of our Concepts and none of these examples truly have emergent time and it is extremely difficult for a physics or physic to imagine formulation of physics which doesn't have time in it from the beginning because the whole point of physics is to make predictions given what we know now to predict but if there's no and among the many open questions that Edward said we need to do generalize this emerging space to other situations we definitely need to understand what time which Einstein brought together with space in both special and general relativity in what sense could that conceivably be an emerging concept has time in it the place where this hits up on one of the other fundamental problems that faces physics for the first time time again uh is the beginning of the universe yeah we are forced by our understanding of cosmology extrapolating back to consider the earliest possible moments in the universe but what does that mean and what does it mean to have a theory of the initial conditions of the universe how did it begin is it unique these are questions physics has never been forced which try ignored it never been forced to address but now we are we have no example of anal examples of successful theories of the origin in in science not religion but so I think these are all connected and are at the core of the most difficult conceptual problems that we have been forced to consider and 40 years ago we were happy to ignore those all we wanted was a theory that

explained the properties of the standard model we couldn't calculate right so we only have Final thoughts on the current state of String Theory a few minutes left and I just wanted to just come to some final articulation however you define that for where we are in the state of strength the and look all of us are our professors we all have that awful task of grading students although Edward maybe you never need to grade students you know you you've avoided that time once um but however you want to Define it imagine a student called string comes to your office and you know string has done some pretty cool things put together gravity and quantum mechanics uh been able to unify matter and the forces in one rubric of vibrating strings this interesting idea of extra Dimensions comes in and even that can be

.....

(02)- měl by existovat nějaký způsob, jak zobecnit tento krásný vztah k vesmírům, jako jsou ty, které obýváme, které jsou téměř ploché nebo dokonce v lepším přiblížení se rozpínají do nekonečné budoucnosti, takže **je velmi vzrušující problém o tom jasně přemýšlet. To jistě...ale vzrušující bude víc, až konečně začnete číst HDV...** ještě tomu všemu nerozumím, ale v některých konkrétních případech rozumíme úžasnému množství, ano, takže Edwarde, zajímá mě váš názor na to, **jak se vaše názory na časoprostor vyvíjely jako objevy ve fyzice časoprostor nejsou objekty, když už, tak objektem je >veličina< Délka (má tři dimenze) a Čas (má tři dimenze). Pak dotaz na to „jak se vyvíjel časoprostor“ ?, je otázka na tělo všem. a teorii síly v posledních několika desetiletích a zvláště jedním z opravdu zajímavých výsledků tohoto druhu fyziky ? bylo spojit, víte, kvantové zapletení, spojení mezi různými částmi, vnější hranice žluté oblasti, která v určitém smyslu kóduje způsob SpaceTime, vnitřek struny je tak nějak spletený dohromady, kde vás to nutí myslet si, že co je povaha časoprostoru, je dobré být konzervativnější. Být konzervativní není odpověď na to „co je povahou strun“ Řekl bych jen, že jsme tušili, že potíže s pochopením kvantové gravitace naznačovaly již dlouhou dobu, že SpaceTime Continuum, spojitost jak si Onin představoval, že ve skutečnosti nemusí existovat na velmi krátké vzdálenosti dle je časo-prostor kvantován na...na ??? na co? a reklamy CFT nám poskytl inspirativní příklad toho, že ve skutečnosti chápeme, kde SpaceTime se vynořuje z něčeho jiného, ?? bohužel jsme nebyli schopni zobecnit lekci jakýmkoli způsobem. by mělo být zobecněno, aby se vztahovalo na skutečný svět, jak a před chvílí nám vyprávěl o tak různých objevech v průběhu času, ?? ale možná reklamy CFT byly nejdramatičtější, nám poskytly mnohem konkrétnější pochopení, že v určitém smyslu by měl vzniknout prostoročas, a tu je bod diametrálně odlišného chápání „vzniku“ časoprostoru, ten nevznikl podle mé HDV. Hodně silně bude do otázky zapleten můj Princip střídání symetrií s asymetriemi: Něco, co trvá věčně, bude i „Nic“ i „Něco“ a tyto dvě arte.fakta „se střídají“. Tuto spekulaci jednou někdo vysvětlí. Byl (na začátku) Bůh a ten se sám proměnil v časoprostor, atd. atd. ale my to děláme nemáte systematický obraz a můžete nám dát pocit, David, Edward nebo Andy, když říkáme, že se objevil prostoročas, co by to znamenalo začít s teorií, která nemá prostor a čas, začít, a pak prostor a čas nějak vyvstávají z dynamiky teorie, ?? z teorií 3+3D časoprostor nevyvěrá, ale naopak !! myslím DAV, nevíme, ale samozřejmě, ale máme tento příklad ano, v některých verzích můžete říci, že se vynořuje celý vesmír, HDV prezentuje vesmír jako a) stav před velkým třeskem, stav hladkého nekřivého euklidovského časoprostoru 3+3D nekonečného, kde není tok plynutí času a není žádné rozpínání délek tj. prostoru. Není tam hmota, nejsou tam síly a také tam ještě nejsou ani zákony..., je to pouze stoický nekonečný časoprostor. A pak b) kdykoliv nastane „třesk“, tj. náhlá skoková změna stavu! Extrémní změna křivosti dimenzí, kde toto prostředí vypadá**

„nějak“, a lze o něm soudit, že je to vířící chaotická plazma. Teprve nyní se v tom plazmatu rodí hmota, tj. kroutí se balíčky dimenzí do elementárních částic, postupně je to posloupnosti stále vyšší složitosti s „přidruženými“ vlastnostmi. Nastává plynutí času, a nastává rozpínání = rozbalování prostoru – bude z toho globální velkorozměrový stav čp v němž „plavou“ galaxie. Takže : nikoliv Guthova inflace, ale sbalování dimenzí do hmoty, a rozbalování dimenzí (i časových i délkových) do globálního provedení. Možná v každé lokalitě globálního časoprostoru panuje jiné tempo plynutí času, čili v galaxii jiné než v mezigalaktickém prostoru. A navíc v každé historické době paneuje jiné tempo r o z p í n á n í času, tj. jiné tempo plynutí. V plazmě panoval chaos dimenzí, takže lze i hodnotit <čas> jako „všesměrný“ čili má šipku času „cik-cak“ tj. „tam i zpět“, ale pak po určitém rozbalení vesmíru se upřednostní jedna šipka času ruku v ruce s nelineární gravitací. I dnes se ve věku na planckovských škálách uplatňuje vznik-emergence dimenzí, které se vynořují „z Ničeho“ a rodí se např. virtuální páry... Takže to je rozdíl mezi Vesmírem před Velkým Třeskem a po velkém třesku. Po třesku rovněž vzniká posloupnost zákonů, pravidel a principů. Každý balíček je jiná konfigurace a to pak se projevuje na „vlastnostech“ elementu. Proto má každá atom, každá sloučenina jinou vlastnost (náboj, spin, hmotnost,,atd.) máme **formulace teorie** strun a **pak dimenze**, se kterými um jsou založeny na čisté kvantově mechanické teorii **bez prostoru**, ?? takže to nejsou, jsou to **jen stupně oscilátorů**, což je docela pozoruhodné, a **pošahané** takže vzhledem k tomuto příkladu je velmi rozumné očekávat naději, že očekávají nebo doufají nebo kombinaci, že toto je obecné, **že všechny teorie, které jsou založeny na nějakém druhu prostoru, mají formulace, které nebo alespoň dynamický prostor ano, čas je však poněkud jiný, to jsou nerozumné konstrukty = plácání do vody čas je vždy nejzáhadnější ze všech našich konceptů** ve vašich koncepcích je záhadný, ale v mé HDV nikoliv. Já předpokládám, že i čas má dimenze a že i ty se zúčastní stavby hmoty jako dimenze délkové <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=e> ; a žádný z těchto příkladů skutečně nemá **vynořující se čas** možná se ve vakuu „vynořuje čas“, tedy dimenze časové, ale v běžném už dynamickém fungujícím časoprostoru od Třesku, čas „tiká“ proto, že se rozbaluje křivost časové dimenze, (možná všech tří časových dimenzí, nevím)... a je extrémně obtížné pro fyziku nebo fyziku představit si formulaci fyziky, která v ní od začátku nemá čas, protože smyslem fyziky je dělat předpovědi na základě toho, co nyní víme, předpovídat, ale pokud neexistuje žádná a mezi mnoha otevřenými otázkami, které Edward řekl, musíme tento vznikající prostor zobecnit na jiné situace, rozhodně **potřebujeme pochopit**, **potřebujete si přečíst HDV a pak pochopit HDV** jaký čas, který Einstein spojil s prostorem ve speciální i obecné relativitě, **v jakém smyslu by to mohl být** nově vznikající koncept, má v sobě čas, místo, kde to naráží na jednom z dalších základních problémů, kterým fyzika poprvé čelí, je počátek vesmíru, ano, **jsme nuceni** naším chápáním kosmologie **extrapolovat zpět**, abychom zvažili nejranější možné okamžiky ve vesmíru, **ale co to znamená a co znamená to mít teorii o počátečních podmínkách vesmíru**, v mé HDV nepotřebujete počáteční podmínky, tedy alespoň jich nepotřebujete mnoho... Před Třeskem panuje 3+3D časoprostor ve kterém = při kterém koexistuje jedna podmínka (možná jediná): Princip střídání symetrií s asymetriemi. Ta postačí na vznik „našeho Vesmíru“ v Big-Babgu. Pak už se rozvíjí dynamika a kombinatorika křivostí dimenzí >sama< následné kombinace musí ctít předešlé konfigurace křivostí = to je také jeden zásadní Princip. Když už se „balíček=kvark U“ nakombinuje s „balíčkem= kvark D“ a je z něj proton, tak to už je „kombinace NAVĚKY, pak kombinace DDU jako neutron navěky, a pak elektron = balíček jako klon navěky a všechny následné variace a kombinace musí ctít už „narozené“ balíčky z minulosti. Samozřejmě, že se rodí další a další balíčky a

jejich kombinační „složitější balík“ + jiné nové vlastnosti atd. To je pak úžasné, že na tak rozmanitou přírodu nepotřebujete Boha...dojdete (skrže omezující mantinely interakcí až k DNA)..úžasné, že když Příroda v průběhu dynamiky dá k sobě *zásadu a kyselinu*, že se narodí=urodí *sůl*, příkladně $Al^{3+} + 3 Cl^{-} + 3 H_2O \leftrightarrow Al(OH)_3 + 3 Cl^{-} + 3 H^{+}$ + do posloupnosti zákonů přibyl další zákon a tak to v “říši zákonů a pravidel je“..., nádherné bez Boha, bez teorií, protože Příroda tu byla před fyziky a tvořila si bez teorií... jak to začalo, je to jedinečné, to jsou otázky, které fyzika nikdy nevynutila, které se snažily ignorovat, nikdy jsme to nebyli nuceni řešit, ?? ale teď jsme, nemáme žádný příklad análních příkladů úspěšné teorie původu HDV podává původ a je logický ve vědě ne v náboženství, ale proto si myslím, že jsou všechny propojené a jsou jádrem nejobtížnějších koncepčních problémů, ne, není to až tak moc nejobtížnější: je to rozumná stavba kombinací křivosti dimenzí (3+3D fyzikální tu jsou pro OTR a pak další dimenze jsou už „matematické“ pro tu stavbu hmoty)

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eb/eb_002.pdf ; které jsme byli nuceni zvažovat, a před 40 lety jsme byli rádi, když jsme ignorovali ty, které jsme chtěli teorie, která vysvětlovala vlastnosti standardního modelu, který jsme nedokázali správně spočítat, takže máme jen závěrečné úvahy po 40ti letech útrap máte jen špatné závěry..., protože jste zvolili chybnou logiku a chybnou koncepci „strun“ (já se dělal na HDV také 40 let a nepomohl mě nikdo !!! protože nikdo nechtěl chápat logiku dvouveličinového vesmíru. A tak můj výsledek je nedokončený stav protože tu matematiku moc neumím) o současném stavu teorie strun zbývá několik minut a několik minut stačí na popsání výsledku teorie strun za 40 let : kde nic, tu nic...; už před 20ti lety jsem psal „listovní poštou i po internetu“ fyzikům-odborníkům svůj nápad, svou HDV, to byly stovky fyziků, nechci se chlubit =hanit se, že to byly tisíce fyziků, kterým jsem psal, abych nebyl pokládán za blázna...ale ani jeden !!!! na HDV nereagoval vstřícnou nabídkou... a já jsem chtěl jen dospět k nějaké konečné artikulaci, ale jak to definujete, kde jsme ve stavu síly a podívejte se, všichni jsme naši profesori, všichni máme ten strašný úkol známkovat studenty, i když Edward možná nikdy nepotřebujete známkovat studenty, víte, že jste se té době jednou vyhnuli, ale jak chcete. Definujte si to představte si, že k vám do kanceláře přijde student jménem struna a víte, že struna dokázala pár skvělých věcí, spojila gravitace a kvantová mechanika ne, nedokázala... uh, dokázala sjednotit hmotu a síly v jedné rubrice vibrujících strun, přichází tato zajímavá myšlenka extra Dimenzí O.K., ale ty struny by neměli být virtuální, ale realistické fyzikální tedy aspoň dimenze a i to může být

.....
https://www.youtube.com/results?search_query=lee+smolin+string+theory
.....

(03)- leveraged to yield other vibrations that can account for the the generation the family structure the particles as Edward is talking about this thing called string has given insight to black holes allow us to understand the entropy of black holes but you know on experimental front String's not done so well as yet you know in terms of uniqueness of a unit well so so when you take all that together David if you don't mind what how would you assess the state of string theory B+ [Laughter] B+ nice and concise Edward how however you want to answer that it doesn't have to be a grade it could be whatever you you describe it well I I think a letter grade won't do justice to the situation uh I think there are a lot of reasons to think that string theory is on the right track and I think what has been accomplished in theoretical physics in the last 40 years is much more than would have been if we hadn't had the good luck to stumble upon String Theory as a way of getting beyond the framework we know but as for

how far we are in the direction of wherever it is we're trying to get there's no way to know and as you know life does not unfortunately come with guarantees Andy the last word okay well first of all I I want to emphasize that strength theory is not what we were doing in 1984 right string theory has now uh come to be a word that is used for everybody who is working on anything that is going beyond the standard laws of physics I'm myself trying to push Beyond the Edge of what we know I have not uh I'm regularly referred to as a string theist though I myself have not written a paper of my my 80 papers in the last 10 years two of them are string theory proper are string theory proper yeah so it really is everything everything that we're trying to do but I think and almost all of that is inspired by taking lessons from what we have learned from from String Theory proper but I myself um and everybody looks at the different axes which you might evaluate the subject everybody should everybody should make up their own mind but I giving it an A+ otherwise I wouldn't be working on it and and and I I think I think I am very excited about what we are going we have there has not been a moment since I was a graduate student in which okay except for the one year I spent on Stringfield field Theory and the two things on hard derivative gravity let's forget those but but but but um there has not barely been a moment when I wasn't involved when people around me weren't involved in something that seemed like really was pushing forward the the edges of knowledge in some important way and that is more true now than ever I think thank you so so for I give I'm giving it A+ yep and say that you know my most exciting times I mean David we never really had an opportunity to work together but the time I spent at The Institute for advanced study edra when we were working on topology change in different ways most exciting times in my life when you and I were working on black holes turning into Elementary particles and topology change as well the most exciting thing so thank you so much for the way that you all have enriched my life and please join me in thanking all of these gentlemen for this

1:28:51

conversation [Music]

.....
<https://www.youtube.com/watch?v=Ek77w62Wupc&t=941s> fyzika „Z Ničeho“ je fake
.....

(03)- využito k získání dalších vibrací, které mohou vysvětlit generaci, ve které jsou částice rodinné struktury, jak o tom Edward mluví, tato věc zvaná struna umožnila nahlédnout do černých děr, **fuj** což nám umožňuje porozumět entropii černých děr, ale víte na experimentu přední String není udělaný tak dobře, zatím co z hlediska jedinečnosti jednotky dobře znáš, takže když to vezmeš všechno dohromady, **Davide**, jestli ti to nevadí, jak bys zhodnotil stav teorie strun B+ [Smích] B+ pěkné a výstižný **Edward**, jak chceš, jak chceš odpovědět, že to nemusí být známka, může to být cokoliv, co to dobře popíšeš. Myslím, že známka podle písmena situaci nevyřeší, myslím, že **existuje spousta důvodů, proč Myslím si, že teorie strun je na správné cestě, bude, až fyzikové rozluští možnost extra dimenzí jako „entity matematické“** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eb/eb_002.pdf; a myslím si, že toho, čeho bylo v teoretické fyzice za posledních 40 let dosaženo, je mnohem více, než by bylo, **kdybychom neměli to štěstí**, □ □ že jsme narazili na teorii strun jako způsob, jak získat mimo rámec, který známe, ale pokud jde o to, **jak daleko jsme ve směru, ať je to kdekoli**, snažíme se dostat, neexistuje způsob, jak to vědět, a jak víte, život bohužel nepřichází se zárukami. Andy poslední slovo v pořádku, v první řadě Chci zdůraznit, že teorie síly není to, co jsme dělali v roce 1984, správná teorie strun se nyní stala slovem, které se používá pro

každého, kdo pracuje na čemkoli, co přesahuje standardní fyzikální zákony, které sám zkouším tlačit za hranu toho, co víme, nejsem uh, pravidelně se o mně mluví jako o strunových teistech, i když já sám jsem za posledních 10 let nenapsal žádnou práci ze svých 80 prací, údiv z nichž dvě jsou vlastní teorií strun, to jsou strunné správná teorie ano, takže je to opravdu všechno, o co se snažíme, ale myslím si a téměř vše je inspirováno tím, že jsme si vzali lekce z toho, co jsme se naučili z vlastní teorie strun, ale já sám um a všichni vypadají na různých osách, které byste mohli hodnotit téma, každý by si měl udělat názor sám, ale já tomu dávám A+, jinak bych na tom nepracoval a a myslím, že jsem velmi nadšený z toho, co jdeme od té doby, co jsem byl postgraduálním studentem, nebyla chvíle, kdy by to bylo v pořádku, kromě jednoho roku, který jsem strávil na teorii pole Stringfield a dvěma věcem na gravitaci s tvrdými derivacemi, na ty zapomeňme, ale ale ehm, sotva jsem byl okamžik, kdy jsem nebyl zapojen, když lidé kolem mě nebyli zapojeni do něčeho, co se zdálo, jako by skutečně posouvalo hranice znalostí nějakým důležitým způsobem kupředu, a to je teď pravdivější než kdy jindy ??? Co na to oponenti? Myslím, že děkuji, takže dávám Dávám tomu A+ řekl David Gross ano a říkám, že znáš moje nejzajímavější časy, myslím Davida, nikdy jsme neměli příležitost spolupracovat, ale čas, který jsem strávil v Institutu pro pokročilé studium edra, když jsme pracovali na změně topologie různými způsoby nejvzrušující chvíle v mém životě, kdy jsme vy a já pracovali na tom, jak se černé díry proměnily v elementární částice a také se změnila topologie, to je nejvíce vzrušující, no, ehm... viděl jsem tu počítačovou topologii strun, a...a hloubám si v mysli, zda opravdu jsou elementární částice „ze strun“ takové. Já v HDV nemám „obrazy“, topologické ztvárnění „balíčků“ částic, ale ...ale dokonce možná takové budou i moje částice (samozřejmě z dimenzí dvou veličin !!). Tady – v té topologii – je styčný bod strun a mé HDV, kde by mě mohl někdo pomoci namodelovat elementy z dimenzí. Možná do 20ti let se někdo najde... Takže vám moc děkuji za způsob, jakým jste všichni obohatili můj život, a připojte se ke mně a poděkujte všem těmto pánům za tu 1:28:51 konverzaci [hudba]

I já se připojím: Díky.

JN, 10.03.2024

.....