

[https://www.youtube.com/watch?v=NyV\\_5aWa9zU](https://www.youtube.com/watch?v=NyV_5aWa9zU)

## Lee Smolin: String Theory Is Still Wrong

**Lee Smolin: Teorie strun je stále špatná**



[Dr Brian Keating](#)

90,6 tis. odběratelů

53 459 zhlédnutí Premiéra: **27. 5. 2021** dnes 02.03.2023 sem stáhnul

Lee Smolin is a physicist at the Perimeter Institute who is a vocal critic of string theory. He is fascinated by quantum gravity, contributing to two major theories, loop quantum gravity and deformed special relativity. He proposed ‘cosmological natural selection’: a falsifiable mechanism to explain the choice of the laws of physics. He has also contributed to quantum field theory, the foundations of quantum mechanics, theoretical biology, the philosophy of science and economics. He is the author of more than 150 scientific papers and numerous essays and writings for the public on science. He also has written four books which explore philosophical issues raised by contemporary physics and cosmology. These are Life of the Cosmos (1997), Three Roads to Quantum Gravity (2001), The Trouble with Physics (2006) and Time Reborn (2013). Most recently, he coauthored The Singular Universe and The Reality of Time with Roberto Mangabeira Unger. [00:00:00](#) Intro [00:01:17](#) Is physics still in trouble after 40 years? [00:01:42](#) Quantum materials is a bright spot [00:04:00](#) String Theory is still wrong! [00:05:58](#) Loop Quantum Gravity’s origins [00:21:30](#) Emergent Spacetime [00:35:37](#) The cosmic microwave background and the advent of chirality in quantum physics [00:46:32](#) Thoughts on the multiverse [00:57:50](#) Can creativity be taught? [01:00:00](#) The Thrilling Three™: Existential Questions I ask all my Guests Join this channel to get access to perks: <https://www.youtube.com/channel/UCmXH...> Support the podcast: <https://www.patreon.com/drbriankeating> And please join my mailing list to get resources and enter giveaways to win a FREE copy of my book (and more)

[http://briankeating.com/mailing\\_list.php](http://briankeating.com/mailing_list.php) 📺 🎥 🎥 Watch my most popular videos 🎥 🎥

Frank Wilczek [https://youtu.be/3z8RqKMQHe0?sub\\_conf...](https://youtu.be/3z8RqKMQHe0?sub_conf...)

<https://www.youtube.com/watch?v=3z8RqKMQHe0&t=0s>

Weinstein and Wolfram <https://www.youtube.com/watch?v=OI0AZ...>

<https://www.youtube.com/watch?v=OI0AZ4Y4Ip4&t=0s>

Sheldon Glashow: [https://youtu.be/a0\\_iaWgxQtA?sub\\_conf...](https://youtu.be/a0_iaWgxQtA?sub_conf...)

Michael Saylor The Physics of Bitcoin [https://youtu.be/CaN\\_CDKqXOg?sub\\_conf...](https://youtu.be/CaN_CDKqXOg?sub_conf...)

Sir Roger Penrose, Nobel Prize winner: <https://www.youtube.com/watch?v=AMuqy...>

Jill Tarter [https://youtu.be/O9K9OBd3vHk?sub\\_conf...](https://youtu.be/O9K9OBd3vHk?sub_conf...)

Sara Seager Venus Life: [https://youtu.be/QPsEDoOTU6k?sub\\_conf...](https://youtu.be/QPsEDoOTU6k?sub_conf...)  
<https://www.youtube.com/watch?v=QPsEDoOTU6k&t=0s>

Noam Chomsky: [https://youtu.be/Iaz6JIxDh6Y?sub\\_conf...](https://youtu.be/Iaz6JIxDh6Y?sub_conf...)

Sabine Hossenfelder: [https://youtu.be/V6dMM2-X6nk?sub\\_conf...](https://youtu.be/V6dMM2-X6nk?sub_conf...)

Sarah Scoles: <https://youtu.be/apVKobWigMw> Stephen Wolfram:

<https://youtu.be/nSAemRxzmXM> 🐦 Find me on Twitter at

<https://twitter.com/DrBrianKeating> 📷 Find me on Instagram at

<https://instagram.com/DrBrianKeating> 📖 Buy my book LOSING THE NOBEL PRIZE:

<http://amzn.to/2sa5UpA> 🔔 Subscribe for more great content

<https://www.youtube.com/DrBrianKeatin...> 📄 Detailed Blog posts here:

<https://briankeating.com/blog.php> ✉️ Join my mailing list:

[http://briankeating.com/mailling\\_list.php](http://briankeating.com/mailling_list.php) 👥 Join my Facebook Group:

<https://facebook.com/losingthenobelprize>

🎧 Please subscribe, rate, and review the INTO THE IMPOSSIBLE Podcast on iTunes:

<https://itunes.apple.com/us/podcast/i...> 🎧 Listen on all other platforms: <https://wavve.link/into>

A production of <http://imagination.ucsd.edu/> Support the podcast:

<https://www.patreon.com/drbriankeating> Artwork: Sloan Sobie

0:03

**(01)-** any sufficiently advanced technology is indistinguishable from magic a legendary figure in my life in physics in cosmology and philosophy in mathematics and that is professor lee smolin joining us from the perimeter institute our neighbor to the north lis mullen how are you today my friend i'm very well thank you and thank you very much for the kind words and the invitation lee you've made uh fundamental contributions in many different aspects of cosmology of physics philosophy um but what i first want to turn to is the influence that you had on me as a younger physicist as a beginning professor back in 2006 when uh your really apocal book called the trouble with physics came out this book influenced me and a whole generation of physicists both theoreticians and experimentalists like myself and there are very few books that in physics that are relevant 14 15 16 four years three years two years after they're written let alone 15 years after and in this book which i reread re-listen to recently in preparation for this interview i noted that you were talking about the stagnation in physics in the previous 25 years so if i add i'm not as good at math as you are but if i add 25 to 15 i get 40. yes wow i just do do you still stand by that or do you still observe that same stagnation uh to some extent in in physics at least in theoretical physics obviously experimental physics is completely different there are certainly areas which are doing very well there are areas of quantum materials where the theory is really interesting and i love thinking about it um i think it's still true that we have not made a fundamental discovery experimentally that we explained theoretically or theoretically posited something that was discovered experimentally and i we still don't know the why questions about the standard model why those they're now something like 3d parameters including the now that the neutrino has mass including the masses and mixing angles of the neutrino and we have no explanation for what the values of those dimensions constants are nor for the strength of the gravitational constant nor for the dark



kvantových materiálů, kde je teorie opravdu zajímavá a rád o ní přemýšlím ehm myslím, že je stále pravda, že jsme experimentálně neučinili zásadní objev, který jsme teoreticky vysvětlili nebo teoreticky předpokládali něco, co bylo experimentálně objeveno, a stále nevíme, proč se ptáme na standardní model, proč jsou to nyní něco jako 3D parametry včetně toho, že neutrino má hmotnost včetně hmotností a mísících úhlů neutrina a nemáme žádné vysvětlení pro to, jaké jsou hodnoty těchto rozměrových konstant, ??? ani pro sílu gravitační konstanty, ani pro temnou energii nebo kosmologické konstanty a šel jsem do fyziky, abych pochopil, proč byl vesmír takový, jaký je, a je toho hodně, co můžeme získat, pokud se můžeme dostat do vesmíru, není to jen nějaká náhodná sada čísel, vesmír je enormně strukturovaný a organizovaný a samoorganizovaný a zdá se, že je to alespoň částečně způsobeno tím, že tyto konstanty jsou v určitých úzkých oknech, mantinelech... kde může probíhat spousta chemických a jaderných reakcí, takže si myslím, že si stojím za tím, že nemáme, uh, máme představy o kvantové gravitaci a máme více nápadů než před 15 lety, žádný z nich nemá některé z nich, aby mohl dělat experimentální předpovědi, ale žádná z těchto předpovědí nemá dost, aby vám pomohla být vždy výchozí, jako byste věděli, že jsme hledali narušující symetrii na kongském měřítku a kolem prorocství používají astrofyzikální experimenty a důkazem je, že to tam není a je tu řada dalších anomálií, které hledáme a nejsou tam, takže umi i je to velmi frustrující období, kdy jsme podívejte se na alternativy k teorii strun, která se stala a stále zůstává dominantním paradigmatem, mluvil jsem s Carlo Rovellim, který se stal milým přítelem a ve skutečnosti spolu spolupracujeme a je to další člověk, kterému děkuji, že jste mě zkontaktoval před mnoha lety a spolupracujeme na vůbec první audioknižní verzi dialogu galileo galilei o dvou hlavních světových systémech první fyzik jo, bude to úžasné s dalším italským fyzikem spolu s Jimem Gatesem čtoucím vpřed od galilea fabioly giannate další zůstaňte naladěni více informací o tom můžete získat více, když se přihlásíte k odběru mého newsletteru na briankeating.com, ale chci obrátit naši pozornost k nějakému překvapivému vývoji, o kterém jsem hovořil se zastáncem teorie strun a tím byl Michio Kaku, který přišel na můj podcast nedávno při propagaci své nové knihy boží rovnice, o které tvrdí, že víte, je teorie strun zodpovědná za řadu úspěchů, nikoli stagnaci, dokonce i takové věci, jako je anomálie  $g$  minus dvě a anomálie experimentu krásy a LHC uh, že tyto věci jsou nářádky vzrušující nářádky na účinnost teorie strun a zatlačují Lee víš, že jsem jen jednoduchý experimentátor. Řekl jsem, ale řekl jsem to podle svých znalostí a ty Lee mě můžeš opravit, pokud se mýlím, nikdo se na teorii strun nepodíval a řekl pojďme předpovězte tuto uh korekci na uh na  $g$  minus dva uh z teorie strun a on se na mě odrazil a řekl dobře, že to nikdo neudělal ze smyčkové kvantové gravitace, protože gravitace smyčkového kondomu je tak zjednodušená, že to ani nemá

.....

(02)- fermions in it and i said but because i'm just a fool i don't i don't know how to answer him you know and then we say in judaism know how to answer a heretic so i didn't know how to answer him how would you have answered him michio kaku when he says loop quantum gravity which you are one of its foremost exponents along with abbas uh abe ashtakar and karlo and others but lee how should i have answered him i'm sorry i let you down but how should i have answered them no the way to end there first of all loop carnal gravity is a method it's not in my understanding of theory it's a method of studying systems whose forces are described by gauge fields and we can talk about what that means like the standard model of general relativity and that method applied to general relativity yields some very interesting descriptions of what the geometry of the world might be on very small scales that is 10 to the

minus 30 something of a centimeter um that method can be applied to theories with fermions and there are then the fermions behave like fermions so there's no problem including photons there's no problem coupling to gauge fields and coupling to the scalar in the front end of the standard model there is a very interesting issue around chirality which i know is a is an issue in cosmology and astronomy that you've worked on a lot and talked about so we have uh some issues about chirality which i'm happy to admit my feeling uh and i i hope i can say this without sounding egotistical or something um i the people you mentioned abi and carlo and i are thought of often as the founders of lukewarm gravity the inventives um but let's break this break if it's interesting let's break that down um yeah abide brought into being an approach to general relativity based on seeing the geometry of space and time life engaged here you know i can tell you what that means but it means we care more about measuring how things like fingers or spins move around when you move around space that's called the connection the connection tells things how to move and um my first role i guess i had many but my first role was that there was a whole bunch of beautiful ideas and technology theoretical technology that had been developed about qcd mainly by a russian school sasha gribanov mcdowell and there were also some americans principally ken wilson and they had a beautiful picture in which well do you know or do your listeners know that if you pass magnetic field to a superconductor it becomes discrete there's a unit of magnetic flux that that flux line will take on in this columnization and their hypothesis going what was also due to hogan nielsen and a number of other people was that in qcd which is sort of like a complicated version of electromagnetism with three photons the electric field flux would be quantized and discrete and there was a picture of strings made out of that flux holding forks together and i basically stole that i mean it's legitimate that's what we do in science all that picture and technology and said what if instead of qcd i plug in the binds theory about seeing gravity as a and use all those beautiful ideas and tools that probably call him ken listen and that was that was i got lucky in some sense because i where and when i went to graduate school who was immersed in that those ideas and those technologies and i was the first to try to apply them to quant to quantum gravity and i had a picture in my head of groups and areas being quantized and so forth and that picture with a lot of input from other people became plant gravity and particularly carlos brought a very important picture of how to think of the quantum mechanics of all that but now but now it's that was the middle 80s i don't want to count that's a long time i love blue planet gravity it's been a family it's been an adventure of friends but it has problems too and i'm happy to talk about them i'm not i would not think of myself as a proponent in the sense of somebody who ignores the issues i think there are issues and when i set up a research center at perimeter i used a philosophy which is part of the book you want to talk about the trouble with physics which i gained from the philosopher paul feyerabend which was to get good people from diverse points of view and don't privilege one point of view just because i have a legacy with that theory get good people who do who think of quantum gravity from several points of view and have it and have the conflict which is what the trouble with physics was about right so there are people in the loophole gravity world who think that i abandoned them and there are people in the rest of the world who think that i'm a lupun gravity guy and i'm neither uh i i really love the way you say that and you know when i think about things i i often wonder you know are we are we putting the gut before the toe or the toe before the gut and and by that i mean you know we don't have a good grand unified theory yet

.....

(02)- fermiony v tom a řekl jsem, ale protože jsem jen blázen, nevím, nevím, jak mu odpovědět, víš, a pak v judaismu říkáme vědět, jak odpovědět kacíři, takže jsem to nevěděl vědět, jak mu odpovědět, jak byste mu odpověděl Michio Kaku, když říká smyčková kvantová gravitace, kterou jste jedním z jejích předních představitelů spolu s Abbasem uha a Ashtakarem a Karlo a dalšími, ale Lee, jak jsem mu měl odpovědět, omlouvám se zklamání vás, ale jak jsem jim měl odpovědět ne způsob, jak tam skončit především **smyčka tělesná gravitace je metoda, kterou nepovažuji za teorii**, je to metoda studia systémů, jejichž síly jsou popsány měřicími poli a můžeme o tom mluvit co to znamená, jako je standardní model obecné relativity a tato metoda aplikovaná na obecnou relativitu, přináší některé velmi zajímavé popisy toho, **jaká by mohla být geometrie světa ve velmi malých měřících**, což je 10 až minus 30 něco jako centimetr um, kterou tato metoda dokáže. Být aplikován na teorii s fermiony a pak se fermiony chovají jako fermiony, takže není žádný problém, včetně telefonů, není problém s připojením k měřicím polím a připojením ke skaláru na předním konci standardního modelu, **existuje velmi zajímavý problém kolem chiralidy**, který vím, že je to problém v kosmologii a astronomii, na kterém jste hodně pracovali a mluvili jste o něm, takže máme nějaké problémy ohledně chiralidy, ke kterým rád přiznávám svůj pocit a doufám, že to mohu říct, aniž bych to znělo egoisticky nebo něco ehm, o lidech, které jsi zmínil, abí a carlo a já jsme často považováni za zakladatele vlnivé gravitace, vynálezci hm, ale pojďme tuto přestávku prolomit, pokud je to zajímavé, **pojďme to rozebrat hm yeah abide vznikl přístup založený na obecné relativitě když vidíte geometrii prostoru a času**, jak se zde život zapojuje, víte, že vám mohu říct, co to znamená, ale znamená to, že se více staráme o měření toho, jak se věci jako prsty nebo rotace pohybují, když se pohybujete v prostoru, čemuž se říká spojení spojení říká věci, jak pohybovat a hm moje první role, myslím, že jsem jich měl hodně, ale moje první role byla ta, že tam byla spousta krásných nápadů a technologických teoretických technologií, které o QCD vyvinul především ruská škola **Sasha Gribova** **McDowell** a byli tam i nějací Američané hlavně **Ken Wilson** a měli krásný obrázek, na kterém dobře víte nebo vaši posluchači vědí, že když magnetické pole předáte supravodiči, stane se diskretním, je zde jednotka magnetického toku, kterou tato čára toku nabere v této sloupcovitosti a jejich Hypotéza, která byla také způsobena **Hoganem Nielsenem** a řadou dalších lidí, byla, že v qcd, což je něco jako komplikovaná verze elektromagnetismu **se třemi fotony, by tok elektrického pole byl kvantovaný a diskretní a byl by vytvořen obrázek strun**. Z toho toku držel vidličky pohromadě a v podstatě jsem ukradl, že myslím, že je to legitimní, to je to, co děláme ve vědě všechn ten obraz a technologie a řekli jsme si, co když místo qcd zapojím teorii vazeb o tom, že gravitaci vidím jako a a použiji všechny ty krásné nápady a nástroje, které mu pravděpodobně říkají **Ken Listen** a to bylo to, co jsem měl v jistém smyslu štěstí, protože jsem kde a kdy jsem šel na postgraduální školu, kdo byl ponořen do těch nápadů a těch technologií a byl jsem první, kdo se je pokusil aplikovat kvantovat na kvantovou gravitaci a měl jsem v hlavě obrázek skupin a oblastí, které byly kvantovány a tak dále, a ten obrázek se spoustou podnětů od jiných lidí se stal gravitací rostlin a zvláště **Carlos přinesl velmi důležitý obrázek o tom, jak přemýšlet o kvantová mechanika** toho všeho, ale teď, ale teď je to to, co bylo v polovině 80. let nechci to počítat, to je dlouhá doba, miluji gravitaci modré planety, byla to rodina, bylo to dobrodružství přátel, ale také to má problémy a já jsem rád o nich mluvím nejsem, nepovažoval bych se za zastávce ve smyslu někoho, kdo ignoruje problémy, myslím si, že existují problémy, a když jsem založil výzkumné centrum na perimetru, použil jsem filozofii, která je součástí kniha, ve které chcete mluvit o **Potížích s fyzikou**, které jsem získal od filozofa **Paula Fyrabina**, která spočívala v získání dobrých lidí z různých úhlů pohledu a neupřednostňování jednoho úhlu pohledu jen proto, že mám

dědictví s touto teorií, získáte **dobré lidi, kteří přemýšlejí o kvantové gravitaci z několika úhlů pohledu, mají ji a mají konflikt, o čem byl ten problém s fyzikou, proč vlastně fyzikové usilují o „kvantování gravitace“??, k čemu to povede ?** takže ve světě gravitace jsou lidé, kteří si myslí, že jsem je opustil a jsou tam lidé zbytek světa, který si myslí, že jsem lupun gravitační chlap a já nejsem ani uh, opravdu miluji způsob, jakým to říkáš, a víš, když o věcech přemýšlím, často se divím, víš, jsme, že dáváme vnitřnosti před palec nebo palec před střechem a tím chci říct, že víte, že ještě **nemáme dobrou velkou sjednocenou teorii HDV**

.....

**(03)-** in my opinion or my understanding and yet people want to look for a theory of everything first of all i think a theory of everything and i think michio does a disservice to be honest by saying that this one-inch-long god equation will describe everything it'll give you soup and nuts and it'll give you aliens it'll give you avatars traveling at the speed of light cruising around the galaxy it will give be you know and and it will win you a nobel prize that einstein couldn't win and you know how i feel about the nobel prize as hey geographic um you know kind of idol worship onanistic idol worship uh nevertheless it's it's important uh to consider what is the importance of a theory of everything and i wanna ask you are we putting the the toe before the gut should we in your opinion spend more time thinking about how do we unify the theories that you know we have very strong evidence to believe that are unified i personally don't believe that we should demand that gravity uh be unified with quantum mechanics i hope we can get into that but uh what do you think should we focus first on guts before we get to toes well long before that let's let's open up can we open up to the whole universe yeah it's it seems to me there are two kinds of phenomena there loosely speaking there are phenomena i mean we believe you and i and most of our company believe some version of the the laws are pretty stable and there are fundamental laws and we're trying to find out what they are and they're pretty stable i actually probably disagree with you or at least with most of our colleagues i think those laws are changeable and i think they do change and i think they have changed and i think that because that's the only way we're going to explain the question of why they have a form that they have so i'm on the lookout for principles by which the laws can change that is i'm no longer hopeful that there's going to be some magic formula that's going to tell us what the values of all those problems are i think it evolves that way because there are consequences for the physic for the natural world for the physical world with which we can come to thinking about it that way you have to invoke functional explanation a functional explanation is an explanation of something where you use some consequence of what it does in the world so there are twenty to the thousand different kinds of proteins roughly that's 20 different amino acids in a thousand places is a typical protein that's a whole lot more than the kinds of proteins that exist on the biosphere that are coded for in the dna of the rna of the various creatures which are like a million so any protein that exists is lucky because most of the other alternative proteins don't exist and why did it get lucky it got lucky because for example my code for hemoglobin which is a fundamental way to move oxygen around within a creature and which there's a lot of along with various variants and so forth so that's so if you ask why does hemoglobin exist sure it's got to you've got to be able to analyze and see the laws of electromagnetism and so forth acting inside that crazy wound up folded up thing but it's also there's also functional explanations and both of them have got to work so i don't so i and i think that's going to apply to everything and i also don't take the mathematics as dogma as religion if i can use that i was at one time but i am no longer looking for that mathematical object which has all the truth of that nature to somehow

um transcend our existence and give our lives meaning i think we do life meaning through friendship and families and what we believe in and who we love and the universe kind of just is doing the same thing so i so i'm not many of our colleagues are looking for something transcendent when they want to know what the law is what the standard my you know what the true unified theory is i would love to see some explanation of the structure of the standard model i've been attending a con we have weird conferences of course as you know some conferences are every week or somewhere every month so there's a conference about an idea that used to get you kicked out of the art archive but it turns out to be solid enough that there are a lot of interesting people doing it which is that that the standard model has something to do with the number system of actonians and that would be cool um but i certainly like some explanation where does the su 3 cross sets you two come from where does the three generations come from we all want some kind of answer to that and my i'm willing i'm in fact either to have a functional kind of example for example this might come up later if you want

.....

**(03)-** podle mého názoru nebo mého chápání a přesto lidé chtějí nejprve hledat teorii všeho, myslím si teorii všeho a myslím, že **Michio** dělá medvědí službu, abych byl upřímný, když říká, že tento jeden palec dlouhý bůh rovnice popíše vše, co vám dá polévku a ořechy a dá vám mimozemšťany, dá vám avatary cestující rychlostí světla křižující galaxii dá vám to víte a vyhraje vám Nobelovu cenu že einstein nemohl vyhrát a víš, jak se cítím o nobelově ceně jako hej zeměpisné hm, víš druh uctívání idolů onanistické uctívání idolů uh, **málo srozumitelné „co chce Lee říci o co mu jde“** nicméně je důležité, uh, zvážit, jaká je důležitost teorie všeho a chci se zeptat dáváme špičku před střevo, měli bychom podle vašeho názoru strávit více času přemýšlením o tom, jak sjednotíme teorie, o kterých víte, že máme velmi silné důkazy, abychom věřili, že jsou sjednocené, osobně si nemyslím, že bychom to měli vyžadovat gravitace, buďte sjednoceni s kvantovou mechanikou, doufám, že se do toho dostaneme, ale co myslíte, měli bychom se nejprve zaměřit na vnitřnosti, než se dostaneme na nohy, dlouho předtím, pojďme se otevřít, můžeme se otevřít celému vesmíru ano, je to tak **zdá se mi, že existují dva druhy jevů**, volně řečeno, existují jevy, myslím tím my věříme vám a já a většina naší společnosti věříme, že některé verze zákonů jsou docela stabilní a existují základní zákony a my se to snažíme zjistit jaké jsou a jsou docela stabilní, ve skutečnosti s vámi pravděpodobně nesouhlasím nebo alespoň s většinou našich kolegů **si myslím, že tyto zákony jsou proměnlivé a myslím, že se mění fuj** a myslím, že se změnily, a myslím si, že proto, že je to jediný způsob vysvětlíme otázku, proč mají formu, kterou mají, takže **hledám principy**, podle kterých by se zákony mohly změnit, **fuj, zákony se nemění ani s principy, ani bez principů** to znamená, že už nedoufám, že bude existovat nějaká kouzelná formule, která se stane abych nám řekl, jaké jsou hodnoty všech těchto problémů, myslím, že se to tak vyvíjí, protože z toho plynou důsledky pro fyziku pro přírodní svět pro fyzický svět, s nímž o tom můžeme uvažovat tímto způsobem, musíte vyvolat funkční vysvětlení a funkční vysvětlení je vysvětlení něčeho, kde použijete nějaký důsledek toho, co to na světě dělá, takže existuje dvacet až tisíc různých druhů proteinů, zhruba to je 20 různých aminokyselin na tisíci místech je typický protein, který je mnohem více než druhy proteinů, které existují v biosféře, které jsou kódovány v DNA rna různých tvorů, kterých je jako milion, takže jakýkoli protein, který existuje, je šťastný, protože většina ostatních alternativních proteinů neexistuje a proč tomu tak bylo mít štěstí, mělo štěstí, protože například můj kód pro hemoglobin, který je základním způsobem pohybu kyslíku uvnitř tvora a kterého existuje spousta spolu s různými variantami a tak dále, **takže pokud se ptáte, proč hemoglobin existuje, určitě ano musíte být schopni**



analyzovat a vidět zákony elektromagnetismu a tak dále působící uvnitř té šílené svinuté složené věci, ale je tu také funkční vysvětlení a obojí musí fungovat, takže já ne a myslím, že to bude platit pro všechno a také neberu matematiku jako dogma jako náboženství, pokud mohu použít, že jsem kdysi byl, ale už nehledám ten matematický objekt, který má veškerou pravdu této povahy nějak překročit naši existenci a dát našim životům smysl, myslím, že smysl života děláme skrze přátelství a rodiny a to, v co věříme a koho milujeme a vesmír prostě dělá to samé, takže nejsem moc naši kolegové hledají něco transcendentálního, když chtějí vědět, co je zákon, jaký je standard můj víte, co je skutečná jednotná teorie, rád bych viděl nějaké vysvětlení struktury standardního modelu. Účastnil jsem se podvodu mít samozřejmě divné konference, jak víte, některé konference se konají každý týden nebo někde každý měsíc, takže je tu konference o nápadu, kvůli kterému jste byli vyhozeni z uměleckého archivu, ale ukázalo se, že je dostatečně solidní, že je tam spousta zajímavých věcí lidé to dělají, což je, že standardní model má něco společného s číselným systémem aktoniánů a to by bylo skvělé, ale určitě se mi líbí nějaké vysvětlení, kde se bere křížek su 3, vy dva pocházíte odkud pocházejí tři generace všichni na to chceme nějakou odpověď a jsem ochoten ve skutečnosti buď mít funkční druh příkladu, například toto by se mohlo objevit později, pokud chcete

.....

**(04)-** the universe to reproduce itself through black holes which is an idea that i had you want the upper mass limit of neutron stars to be as low as possible so that as many supernovas lead to black holes as opposed to neutron stars and from that you can get a prediction that the heaviest stable neutron star can't be more than two solar masses and there's and the reason is some complicated thing about the strange quark i won't bore you with unless you really really want but the thing is that recently there's better and better evidence that there are some neutron stars up in 20 i'm sorry two solar masses 2.2 and so forth and if those hold up then my my theory or my hypothesis is falsifying and and i and i will proudly say so yeah you talk about that a lot in the book you talk about you know different gamma-ray burst signatures that could be falsified as of 2006 uh you have other tests that could be you describe them as very exciting uh variation in the fine structure constant you point out as very exciting and i've i know that you have extreme you know integrity in all ways not only personally but because you've you know because i know you personally but also because publicly you've talked about how this has gone away that there's no you've stated that you kind of abandoned that that hope and and you admit that it was a hope back in the uh early part of the uh of the you know of the 2000s that these fine structure constant could be revelatory of new physics but now it's ruled out and you accept that and you move on i i wonder you know when i first started hearing about you from my uh from my best friend stefan you know i i always thought that you know when i first learned about you it was like what stephen hawking reputedly said about yaakov zeldovich uh when he met him he thought that zeldovich was like burbacha like a collective uh a a set of people and i i thought that about smolin i thought smolin was like satoishi nakamura or whoever that guy is who supposedly or collective came up with bitcoin or blockchain um i want to ask you you put out three or four papers recently uh and some of them with stefan some of them solo uh papers uh this voluminous effort i think you're writing a paper right now i'd like to see your hands lead could you put your hands up so i i know that you're not typing out a paper as we're having this lovely interview but i want to ask you what would a theory of everything look like uh would it be the semi-classical wheeler dewitt equation that would be fundamental would it be the schrodinger equation if gravity is is

fundamental some say the the schrodinger equation if it's if gravity is emergent some say it's the latter your recent paper is so fascinating you have one called the quantum mechanics of the present written with clea verde i think yeah and the other one the symbiotic emergence of space and the quantum that one is a solo paper let's talk about that firstly please what does it mean that for space to become emergent what does that even mean what it means is that the organization that of space of things moving in space is not fundamental it's real for sure of course we see it but it's not fundamental and what i mean is that i'm looking like many of our colleagues for a formulation of a theory that is a story about the world and how it's made that will explain the mysteries of quantum mechanics so i'm a little ambitious for better or worse explain the mysteries of quantum mechanics and resolve those issues like the measurement problem i want that same structure to explain general relativity so to be the quantum theory of gravity although the fundamental theory that it's coming from is neither quantum mechanics nor gravity and after a lot of thinking and talking here i've been influenced by a number of people and it's always important i mean we never do these things alone so flotini marco poulo was the first person who said to me space space does not exist so time can space is not in the fundamental list of things that are there all the way down but time is for example space-time is in some fundamental way a different thing than matter and if space-time is an emergent concept then it's not really clear what you would mean by unification surely it would not be the unification of matter with gravity it might be a way to get gravity out of matter that would be a different sort of i guess you could think of it as a unification scenario but it's a bit different than what people are considering now and roberto montgomery hunger who's a brazilian philosopher was interested in the same kind of things and we wrote it was hard but we wrote a very interesting book together that that book is called the singular universe and the basic idea of that theory that theory is now called the causal theory of views and the basic idea of that theory comes from leibniz the philosopher and it's that and it's going to sound a little

.....

**(04)-** vesmír se reprodukuje černými dírami, což je myšlenka, kterou jsem měl, chcete, aby horní hranice hmotnosti neutronových hvězd byla co nejnižší, aby co nejvíce supernov vedlo k černým díram na rozdíl od neutronových hvězd a že můžete získat předpověď, že nejtěžší stabilní neutronová hvězda nemůže mít více než dvě hmotnosti Slunce a důvodem je nějaká komplikovaná věc ohledně podivného kvarku, kterou vás nebudu nudit, pokud opravdu nechcete, ale věc je taková že v poslední době existují stále lepší a lepší důkazy, že ve 20 jsou nějaké neutronové hvězdy, omlouvám se za dvě hmotnosti Slunce 2,2 a tak dále, a pokud to vydrží, moje teorie nebo hypotéza se falšuje a já a já to hrdě řeknu ano, hodně o tom mluvíte v knize, o které mluvíte, znáte různé signatury gama záblesků, které by mohly být zfalšovány od roku 2006, máte další testy, které byste mohli popsat jako velmi vzrušující variace v **konstantě jemné struktury** 1/137 poznamenat jako velmi vzrušující a vím, že jste extrém, znáte integritu všemi způsoby nejen osobně, ale protože to víte, protože vás znám osobně, ale také proto, že jste veřejně mluvil o tom, jak to zmizelo že jste neřekli, že jste se té naděje vzdali, a přiznáváte, že to byla naděje v rané fázi 2000, jak víte, že tyto jemné strukturální konstanty mohly být zjevením nového fyzika, ale teď je to vyloučené a ty to akceptuješ a jdeš dál, zajímalo by mě, jestli víš, kdy jsem o tobě poprvé začal slyšet od mého nejlepšího přítele Stefana víš, vždycky jsem si myslel, že to víš, když jsem se o tobě poprvé dozvěděl, bylo to jako co prý **Stephen Hawking** řekl o **Jackovovi Zeldovichovi**, když ho potkal, myslel si, že zeldovich je jako burbachi jako kolektiv uh a skupina lidí a já jsem si myslel, že o smolinovi jsem si myslel, že smallin je jako satoši nakamura nebo kdo je ten chlap, kdo údajně nebo

kolektivní přišel s bitcoinem nebo blockchainem ehm, chci se tě zeptat, nedávno jsi vydal tři nebo čtyři papíry a některé z nich se stefanem, některé z nich sólo papíry uh tohle objemné úsilí Myslím, že právě teď píšeš papír rád bych viděl, jak vedou tvé ruce, mohl bys dát ruce nahoru, takže vím, že nepíšeš papír, když vedeme tento krásný rozhovor, ale **chci se tě zeptat, jak by vypadala teorie všeho** uh, byla by poloklasická **Wheeler Dewittova rovnice**, která by byla fundamentální, byla by to **Schrodingerova rovnice**, pokud je gravitace zásadní, někteří říkají, že Schrödingerova rovnice, pokud je gravitace vznikající, někteří říkají, že je to ta druhá, váš nedávný článek je tak fascinující, že máte jeden zvaný kvantová mechanika současnosti napsaná s čistým svědomím, myslím, že jo a ta druhá symbiotický vznik prostoru a kvanta, že jeden je sólový článek, pojďme si o tom promluvit nejprve prosím, **co to znamená, že se vesmír vynoří**, co to znamená znamená to, že organizace prostoru věcí pohybujících se v prostoru není zásadní, je skutečná, samozřejmě, že to vidíme, ale není to zásadní a myslím tím, že hledám formulaci jako mnoho našich kolegů teorie, která je příběhem o světě a o tom, jak je vytvořena, která vysvětlí záhady kvantové mechaniky, takže jsem trochu ctižádnostivý, abych lépe nebo hůře vysvětlil záhady kvantové mechaniky a vyřešil takové problémy, jako je **problém měření**, který chci stejná struktura pro vysvětlení obecné relativity, aby to byla kvantová teorie gravitace, i když základní teorie, ze které pochází, není ani kvantová mechanika, ani gravitace a po dlouhém přemýšlení a povídání zde jsem byl ovlivněn řadou lidí a vždy důležité chci říct, že tyhle věci nikdy neděláme sami, takže flotini marco poulo byl první člověk, **kteří mi řekl, že prostor prostor neexistuje**, takže čas může prostor není v základním seznamu věcí, které tam jsou úplně dole, ale čas je například **časoprostor je nějakým fundamentálním způsobem jiná věc než hmota**, **Neéé, naopak...** a **pokud je časoprostor vynořující se koncept**, pak není úplně jasné, co byste mysleli sjednocením, určitě by to nebylo sjednocení hmoty s gravitací, mohl by to být způsob, **jak dostat gravitaci z hmoty**, což by byl jiný druh, myslím, že byste to mohli považovat za scénář sjednocení, ale je to trochu jiné, než o čem lidé nyní uvažují, a roberto montgomery hlad, který je brazilským filozofem, se zajímal o stejný druh věcí a napsali jsme, že to bylo těžké, ale společně jsme napsali velmi zajímavou knihu, že se ta kniha nazývá singulární vesmír a základní myšlenka této teorie se nyní nazývá kauzální teorie pohledů a základní myšlenka této teorie pochází od Leibnize. Filozof a je to tak a bude to znít trochu

.....

**(05)-** weird it's that the universe is composed of partial views of itself so what i mean is that at every event and this is a theory of events and the causes between events there might be two events here which in some sense are the cause of the third event which is the cause of the fourth event and each event has a past has the things that led up to causing it and i call that the view that's borrowed from liveness and um and i take the set of all the views from all the events in the universe to be what the universe is and then i apply laws to those and the main idea there came from work in common with julian barber a long time ago which is to measure the complexity of some complex system whether it's a city or an economy or a piece of quantum space and time by making the views from different events or different situations and it be as diverse as possible and you can write down a numerical measure of that and that we take as the quantity that gets extremized to give you the equations of motion physics is often organized in such a way that physics and that gets extremized or minimized that's called the action and um and so the theory has an action which is related to the what we call withdrawing the variety now the one last thing i have to say about how this goes together is that if you don't have space you don't have distances between things you don't have functions

you don't have fields you don't have derivatives so how are you going to write down dynamics all the things that we'll go into are writing down some law of a field or a particle involve distances or derivatives or fields and so we don't have any of that but we can do is compare the groups we can ask you look around where you are i look around where i am and that there's a mathematical language to record that view and then they can be compared and so the whole dynamics that i develop is based on those comparisons so that's that's the basic idea then what happens in that paper um with unfortunately too many tech um technicalities and so forth is i derive quantum mechanics from that from those ideas interesting now you mentioned julian barbour he's an upcoming guest on the into the impossible podcast and i asked him to ask a question of you and then i and he responded and then i will ask you to ask him a question uh that i will convey through me to him so his question to you if you're willing to play this damn game of time traveling questions this is a very uh inefficient way to use the internet lee uh i hope you appreciate how in time inefficient this is to talk about time in this way but anyway lee julian asks you with what warm regards he sends to you if time is fundamentally what is it like what are its attributes very good so what we say and this is in the work we did with marina cortez developing a prior structure to the fear i was just swimming what we say is that the business of time so i'm not going to define i'm going to duck it i'm going to say that the business or the work of time is to continually make new events which make up so what i want to say what time is life is what we experience that is we experience the momentary present and the passage of those moments when new things happen and new things happen and that's the business and the mechanism of time to keep choosing what new things get made and what they and therefore that chooses what their past look like i talked to frank wilczak about time and and his basic thesis you know is that you know time and and entropy are somehow fundamentally linked uh carlo feels this way as well that uh clausius equation of you know  $\Delta S$  is greater than or equal to zero entropy is yeah and that things change and that frank then supplements that equation with the fact that a clock measures something that is changing and uh time is what we call the change in something so it's sort of a tautology but it's almost the best that we can do so clocks measure time and time is what measure you know clocks measure changing time and uh and time is what clocks measure and so uh and so but you know to to my opinion there because the you know microscopic physics is is is reversible except at the moment of quantum measurement it may be just like with the twin paradox and you know i have twins and i get to do experiments on twins all the time

.....

**(05)-** divné je, že vesmír se skládá z dílčích pohledů na sebe sama, takže tím chci říct, že při každé události a toto je teorie událostí a příčin mezi událostmi **zde mohou být dvě události, které jsou v určitém smyslu příčinou třetí události, která je příčinou čtvrté události** a každá událost má minulost, má věci, které ji vedly k jejímu způsobení, a já tomu říkám pohled, který je vypůjčen z živosti a um, a беру soubor všech pohledů ze všech události ve vesmíru být tím, čím vesmír je, a pak na ně aplikuji zákony a hlavní myšlenka vzešla ze společné práce s julianským holičem již dávno, což je měření složitosti nějakého složitého systému, ať už je to město nebo ekonomiku nebo kus kvantového prostoru a času tím, že vytvoříte pohledy z různých událostí nebo různých situací a budou co nejrozmanitější a můžete si zapsat číselnou míru toho a kterou bereme jako veličinu, která se dostane do extrému, abychom vám dali rovnice pohybové fyziky jsou často organizovány tak, že fyzika a to je extrémizováno nebo minimalizováno, tomu se říká akce a ehm, a tak teorie má akci, která souvisí s tím, čemu říkáme stažení rozmanitosti, **nesrozumitelné** teď poslední věc i musím říct, jak to jde

dohromady, že pokud nemáte prostor, nemáte vzdálenosti mezi věcmi, nemáte funkce, nemáte pole, nemáte derivace, takže jak budete psát dynamika dolů, všechny věci, do kterých půjdeme, je zapsání nějakého zákona pole nebo částice zahrnující vzdálenosti nebo derivace nebo pole, takže nic z toho nemáme, ale můžeme porovnat skupiny, na které se vás můžeme zeptat rozhlédni se, kde jsi, rozhlédnu se, kde jsem, a že existuje matematický jazyk, který tento pohled zaznamená, a pak je lze porovnat, a tak celá dynamika, kterou vyvíjím, je založena na těchto srovnáních, takže to je základní myšlenka, co se stane v ten papír s bohužel příliš mnoha technickými detaily a tak dále, z toho odvozují kvantovou mechaniku z těchto zajímavých nápadů, teď jste zmínil **Juliana Barboura**, že je nadcházejícím hostem na podcastu nemožného a požádal jsem ho, aby se vás na něco zeptal a pak já a on odpověděli a pak vás požádám, abyste mu položili otázku, uh, kterou mu sdělím prostřednictvím sebe, takže jeho otázka na vás, pokud jste ochotni hrát tuhle zatracenou hru otázek cestování časem, je to velmi neefektivní způsob, jak používat internet leee uh doufám, že oceníte, jak časově neefektivní je mluvit o čase tímto způsobem, *Názor : A) Čas je veličina, která nemá počátek, ale má bod = stop – stav, kdy byl zahájen tok plynutí času. big-bang. Plynutí času lze vysvětlit jako „rozbalování časové dimenze“, která byla po velkém třesku nesmírně hodně sbalena ve vřícím kotli plazmy, což je vřící 3+1 (nebo 3+3) časoprostor. Alan Guth vymyslel inflaci pro „rozbalení“ délkových dimenzí..., no, já si myslím, že něco podobného by se mohlo stát i s časem : náhlé prudké rozbalení časové dimenze (respektive všech tří časových dimenzí). Představa inflačního rozepnutí = rozbalení i prostoru (tři délkové dimenze) i „časoru“ (tři časové dimenze), nemusela být skoková (!). Přesto nějakým geometricko-matematickým provedením byla. Do tvaru globálního časoprostoru jak ho pozorujeme dnes i do opačného tj. mikro vesmíru. Časoprostor se rozbaluje (viz pohled na galaxie a mezagalaktický prostor... $r=10^{25}$  metrů ;  $t=10^{17}$  sekund), ale také se tentýž časoprostor po BB sbaluje do útvarů = balíčků „z vybraných dimenzí“ pro realizaci elementárních částic hmoty a pak jejich interakce v prostředí „planckovských škál“. To je pozoruhodné. To je nový model stavby hmoty po BB..., z dimenzí dvou veličin.... [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_099.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_099.jpg) ale každopádně leee julian se vás zeptá, s jakým vřelým pozdravem vám posílá, pokud je čas v podstatě jaký je, jaké jsou jeho atributy velmi dobré, takže to, co říkáme, a to je v práci, kterou jsme udělali s Marínou Cortezovou, která vyvinula předchozí strukturu ke strachu, že jsem jen plaval, co říkáme, je, že jde o čas, takže nebudu definovat, budu kachna, řeknu, že obchod nebo práce času je neustále vytvářet nové události, které tvoří, takže to, co chci říct, jaký čas je život, je to, co zažíváme, to je, zažíváme momentální přítomnost a plynutí ty chvíle, kdy se dějí nové věci a dějí se nové věci, a to je byznys a mechanismus času, abychom si neustále vybírali, co nového se vyrobí a co si vyberou, a tedy to, jak bude vypadat jejich minulost. Tohle je jaksi „komerčně sociální“ pohled na čas. Nutné tu je „otočit kartu úvah“ a přemýšlet o čase jak fyzikální veličině a k jejich dimenzím a co se děje, stane, když se dimenze kříví... Mluvil jsem s **Frankem Wilczakem o čase** a jeho základních teze, kterou víš, je, že znáš, čas a entropie jsou nějak zásadně propojené, uh, Carlo **Rovelli** to cítí také tak, že uh **Clausiusova rovnice**, kterou víš, že delta s je větší nebo rovna nule entropie, ano a že se věci mění a ten Frank pak doplňuje tato rovnice se skutečností, že hodiny měří něco, co se mění, a čas je to, čemu říkáme změna v něčem, takže je to určitá tautologie, hodiny skutečně měří ...jenže né čas, ale intervaly času, intervaly na dimenzi časové. Reálný tok intervalů je takový, že nejsou totálně stejné a všude stejné (je tu zakřivení časoprostoru kolem země, poloha od povrchu země, dtto s intervaly délkovými, a to pak v dynamice rozbalování všech šesti dimenzí ( tři t, a tři x ) Příroda předvádí „úproměny situací“ a to nejen proměnu „pozic dimenzí délkových a časových“ ale*

spolu dohromady s proměnami hmoty „plavající“ v tom časoprostoru, ale je to téměř to nejlepší, co můžeme udělat, takže: hodiny měří čas **hodiny měří tempo plynutí času pomocí >zvolených< intervalů** a čas je to, co znáte **hodiny měří měnící se čas** a uh a **čas je to, co měří hodiny** **hodiny měří intervaly na časové dimenzi** a tak uh a tak, ale podle mého názoru to víte, protože víte, že mikroskopická fyzika je, je vratná, **ano, chápu to tak že v mikrosvětě tok – plynutí času je obousměrný, „cik-cak“ (chaos na planckovských škálách) a proto si pan Kulhánek mohl troufnout říci, že v QM čas ani nepotřebujeme...** kromě okamžiku kvantového měření to může být jako s dvojčetem paradox a ty víš, že mám dvojčata a neustále experimentuji na dvojčatech

.....

**(06)-** something i share with a lot of physicist david kaiser uh sabine hossenfelder peter diamandez we all have twins some of us have boy girl twins and that makes it even more fun uh but but anyway um you know the kind of the classic twin paradox uh which which you talk about in in your book on einstein and unfinished revolution at some level the the question is uh you know if two twins set out one sets out at close to the speed of light turns around after a rocket voyage and comes back uh to earth the other twin gets uh you know seems to have aged a lot on earth even though they seem to be moving at relativistic speeds each one experiences the other one moving relativistically but it's the one that undergoes the acceleration when he or she turns back and comes back so at that moment that instantaneous moment it's almost as if all the acceleration of time takes place and i wonder is that not possible on the micro scale in other words yes the microscopic laws of physics are immutable they're time irreversible until you do a measurement and then that measurement that's where all the time you know directionality of time takes place here's how i've been thinking about it lately and which which is um some of which comes from that last book uh einstein's unfinished revolution and some of it is recent work with another collaborator who's clearly of their day and um and it was basically her idea so she came to me and she said so i start i think i worry about the distinction between the past the present and the future and so um my friend carlo and lots of people believe that there is no objective distinction between the past present and the future and i do i think that the time is now now is real and um and that that matters to stating the laws of physics and the question certainly the present is real but is the past is the future and how does this relate to quantum mechanics so clearly his idea which turned out when we looked into it to to have quite a legacy which i'll come to is that the future realm is indefinite and everything that from quantum physics is indefinite that is in part of a superposition critical this way could go this way is part of the future that is the wave function the quantum state is a description of the future and what the present is is the resolution of indefinite myths and ambiguities to definitenesses because the past is always only definite and i think what is really interested in that and shook up by that and then i started to ask some friends and it turns out that heisenberg said this quite precisely it's not it's hard to find but heisenberg said this in schrodinger and freeman dyson quiet at length and one quote you can find which of course we put in the paper um so that's and this is a new idea so it could be wrong but i'm kind of i find it very interesting this idea that um that what the present is is the resolution of indefinitenesses and ambiguities and so let's play let's think about that more yeah i wonder if you know some of the most interesting things in physics come about because of anomalies and those anomalies are really the things that make you sit up and notice as you know i'm a pilot and you know an anomaly in the cockpit is a is a flashing red light you know and and you ignore that at your peril and i think you know those are some of the greatest gifts

that physicists have and and one of the greatest gifts that we got was in the 1950s we noticed the parity and chirality of nature was not a perfectly obeyed symmetry but we do think you know correct me if i'm wrong that that the combination of discrete symmetries charge parity and time reversal is respected but i wonder uh this is work you did with joe amago uh and uh and others on on chiral gravitational waves uh in 2008 that had some you know startling predictions but i remember one line in particular that stefan really drove home to me was that you make the claim that if the laws of physics are unified and if the electro weak sector you know violates parity as we know it does uh then if gravity becomes unified with the electro weak sector then it's almost unavoidable that gravity will have some chirality and i guess this is characterized by this emuritsy parameter etc can you say more has your thinking on that evolve that was one of the most you know kind of uh you know earth-shattering bombshells that i ever heard because it meant that in my field we might see bigger chiral anomalies in the cosmic microwave background that might illuminate physics beyond the standard model indicative of lorentz invariance violation which is more startling to me than inflation yeah me too um i i think i i don't know if i have anything new to say i'm very grateful for your interest in other observers who who has taken these things seriously enough to really look for them and um um but let me here's here's something which is which fascinates me uh generality and .....

**(06)-** něco, co sdílím se spoustou fyziků **Davidem Kaiserem** uh **Sabine Hossenfelder**, **Peter Diamandez** všichni máme dvojčata, někteří z nás mají dvojčata kluk-holku a to je ještě zábavnější uh, ale každopádně znáte druh klasického dvojčete paradox, o kterém mluvíte ve své knize o einsteinovi a nedokončené revoluci na určité úrovni, otázka je, víte, když se vydají dvě dvojčata, jedno vyrazí rychlostí blízkou rychlosti světla se po raketové cestě otočí a vrátí se uh na Zemi, druhé dvojčce se dostane uh, víš, zdá se, že na Zemi hodně zestárlo, i když se zdá, že se pohybuje relativistickou rychlostí, každý zažívá, že se druhé pohybuje relativisticky, ale je to to, které podstoupí zrychlení, když se otočí zpět a vrací se, takže v tom okamžiku, ten okamžitý okamžik je to skoro, jako by se celé zrychlení času odehrávalo a já se divím, že to není možné na mikroměřítku, jinými slovy ano, **mikroskopické fyzikální zákony jsou neměnné, čas je nevratný**, dokud vás provedete měření a pak to měření, kde se po celou dobu, co víte, odehrává směrovost času, tady je návod, jak jsem o tom v poslední době přemýšlel a což je um, z čehož některé pochází z té poslední knihy, Einsteinova nedokončená revoluce a něco z toho je nedávná práce s dalším spolupracovníkem, který má jasně svůj den a um, a byl to v podstatě její nápad, takže za mnou přišla a řekla, takže začínám Myslím, že se obávám rozdílu mezi minulostí, přítomností a budoucností, a tak hm **můj příteli carlo a spousta lidí věří**, že neexistuje žádný objektivní rozdíl mezi minulostí, přítomností a budoucností, a já si myslím, že čas, který je nyní, je skutečný a ehm, a že na tom záleží při vyslovení fyzikálních zákonů a otázce určité přítomnosti je skutečná, ale je minulost budoucnost a **jak to souvisí s kvantovou mechanikou** tak jasně, jeho myšlenka, která se ukázala, když jsme se na to podívali, má docela dědictví, ke kterému dojdou, je, že budoucí říše je neurčitá a všechno že z kvantové fyziky je neurčitá, která je z části superpozice kritická, tato cesta by mohla jít touto cestou, je součástí budoucnosti, která je vlnovou funkcí, kvantový stav je popisem budoucnosti a přítomnost je řešením neurčitých mýtů a nejasnosti až jednoznačnosti, protože minulost je vždy jen jistá a myslím, co na tom opravdu zajímá a otrásl se tím a pak jsem se začal ptát kamarádů a ukázalo se, že Heisenberg to řekl docela přesně, není to těžké najít, ale Heisenberg to řekl ve Schrodinger a Freeman Dyson dlouze a jeden citát můžete najít, který jsme samozřejmě vložili do papíru, takže to je a toto je nový

nápad, takže to může být špatně, ale zdá se mi to velmi zajímavé tato myšlenka, že **to, co je současnost, je řešení neurčitostí a nejednoznačností, a tak si pojdme hrát**, pojdme o tom více přemýšlet ano, zajímalo by mě, jestli víte, že některé z nejzajímavějších věcí ve fyzice vznikají díky anomáliím a ty anomálie jsou opravdu věci, které vás nutí se posadit a všimnout si, jak víte, že jsem pilot a víte, že anomálie v kokpitu je blikající červené světlo, víte a ignorujete to na vlastní nebezpečí a myslím, že víte, že to jsou některé z nich největší dary, které fyzici mají, a jeden z největších darů, které jsme dostali, bylo v 50. letech 20. století, **kdy jsme si všimli, že parodie a chiralita přírody nebyla dokonale poslouchaná symetrie**, ale myslíme si, že víte, opravte mě, pokud se mýlím, že kombinace diskretních symetrií je respektována **parita náboje a převrácení času**, ale zajímalo by mě, uh, tohle je práce, kterou jste dělali s **Joem Amageem** a dalšími na **chirálních gravitačních vlnách** uh v roce 2008, které měly některé, znáte, překvapivé předpovědi, ale pamatuji si konkrétně jeden řádek ten stefan mě opravdu dovezl domů bylo, že tvrdíte, že **pokud jsou fyzikální zákony sjednoceny a pokud elektro slabý sektor, který znáte, porušuje paritu, jak víme, uh, pak pokud se gravitace sjednotí s elektro slabým sektorem, pak je to téměř nevyhnutelné, že gravitace bude mít nějakou chiralitu** a myslím, že to je charakterizováno tímto parametrem emuritsy atd., můžete říct, že více o tom, jak přemýšlíte o tomto vývoji, který byl jedním z nejvíce, co znáte, víte o bombových granátech, které jsem kdy slyšel, protože znamenalo to, že v mém oboru bychom mohli vidět větší **chirální anomálie** v kosmickém mikrovlnném pozadí, které by mohly osvětlit fyziku nad rámec standardního modelu **indikujícího porušení lorentzovy invariance**, což je pro mě více závažnější než inflace, ano, já taky hm myslím, že nevím, jestli Chci říct něco nového, jsem velmi vděčný za váš zájem o další pozorovatele, kteří vzali tyto věci dostatečně vážně na to, aby je skutečně hledali a ehm, ale dovoďte mi, abych tady je něco, co mě fascinuje obecně a **jeho řeč je téměř >nesrozumitelná< co chce říci, je to zamlžené, buď vadou řeči nebo vlivem překladače...**

.....

**(07)-** i'm not assuming that our listeners your listeners are experts in physics but general relativity has a reputation of being difficult partly because the einstein equation is really complicated and it's a function of this thing the metric that measures distances but you've got the inverse of the metric and the determinant of the metric and the square root of the metric and the determinant of the metric and it's it's a mess to compete with and it's sure a mess to make quantum mechanical so what a bai used turned out we didn't he didn't know that we didn't know that at the time but a polish physicist who was a refugee to mexico named plebansky had discovered something wonderful which is that you can look at the einstein equations in from a kind of different point of view which is chiral that is where you only focus on how the left-handed neutrinos are react to a gravitational wave and that director and the neutrinos and if you do that you get equations which are just quadratic equations periods there's no determinants there's no square roots there's no inverses it's just quadratic equations and if something were simpler than that it would be linear and then linear or linear equations we can solve so it's as simple as it can get while still being non-trivial and loop quantum gravity the reason why all those ideas worked is because our body rediscovered **poganski's formulation** so now so that makes me wonder um does nature know about this and right so for example roger penrose's great construction i mean he's done so many great things but the greatest in my opinion is twister theory it just found a lot of use in particle physics and string theory and quantum gravity but of its own is a very radical idea and twister theory has this chirality built into it the left-handed gravitational waves are described in a way that's different



than the right-handed gravitational wave interesting so that it was an earlier yes and you do speak about that in the book and also roger's been a guest four times on the show as well and his 90th birthday is coming up and i'm delighted to be asked to speak on behalf of that uh of that wonderful okay and uh that'll be something to celebrate in uh in august i believe is his 90th birthday it's quite amazing and and thinking about his late great colleague stephen hawking who uh passed away three years ago it's hard to believe uh and this this notion that you know he kind of died without having unified you know quantum mechanics with gravity i've been having this provocative statement lee and at the risk of insulting my mentor you know lee smolin and friend um i don't know that gravity has to be unified with with quantum mechanics i mean after all there are only two situations to my knowledge at which the quantization of gravity uh the failure of gravity to play nice with quantum mechanics becomes important and that's near a singularity in a black hole and near the origin of the universe if indeed it began with a singularity which sir roger as you know does not believe it did and paul steinhardt does not believe it did and many others do not believe it did neil turock your colleague does not believe it did um and so there's one very questionable scenario that could get ticked off that we don't have to worry about quantum gravity in that scenario and a black holes uh you know what's beyond below the event horizon as you know better than almost anybody else uh we we cannot observe the uh the details you know what happens in in the singularity inside the event horizon stays inside the event horizon so why do we care i mean would there be any signature of quantum gravity outside the event horizon and that would be the only or are there other scenarios in addition to physics beyond the event horizon that is relevant to the uh the mandate that we must quantize gravity very good so i'm going to give you another reason i mean i'm very interested in the idea of quantum gravity and i don't think there's an open and shut case that we shouldn't quantify but here's something i've been fascinated by since graduate school days um and in i'll tell the background in graduate school days um i got interested in einstein i was always interested in science and i had a friend who was a historian of physics emilia michelle cohn and she made the proposal to me she said why don't we read all of einstein's papers from the beginning at least the first 10 years or so and very few of them were in english except the three or four classics why don't we start with his very first paper which was on thermodynamics in life and read with her translating and read forward and so we did that and there was a thing that was very apparent as we did that which is that he was enormously interested in the consequences of applying thermodynamic ideas to life and therefore he was very interested in the situation which is called the ultraviolet

.....

**(07)-** Nepředpokládám, že naši posluchači, vaši posluchači jsou odborníci na fyziku, ale obecná teorie relativity má pověst obtížnosti, částečně proto, že Einsteinova rovnice je opravdu složitá složitý je matematický popis OTR, ale pochopení podstaty OTR už tak složité není : Hmota – hmotnost kolem sebe zakřivuje dimenze prostoročasu. Co je na tom nepochopitelné je to : PROČ . To křivení dimenzí časoprostorových veličin má na starost „hmotnost“, to je ta otázka k údivu !! , hmotnost je „vlastnost“ hmoty, tak proč vlastnost zakřivuje dimenze? Ehm..ehm..ehm ; Já osobně navíc v té rovnici

$R_{\mu\nu} - 1/2 R \cdot g_{\mu\nu} = (8\pi G/c^4) T_{\mu\nu}$  Zavrhuji G-konstantu, které jsou uměle vnuceny rozměry. G-konstanta je pouze číslo (!) bez rozměrů. Pak ovšem nastane situace „nové logiky“ , nového pohledu na Vesmír: **je dvouveličinový** a hmota je postavena

z dimenzí dvou čp veličin. Levá strana je zakřivený časoprostor  $x^3/t^2$  a pravá strana je „hmotnost“ vyjádřená jako  $x^3 \cdot t^1 / x^0 \cdot t^3$

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_393.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_393.jpg) . To je podivné, až k smíchu, že ?

**Jenže není když budete myslet.** a je funkcí této věci metrika, co je tou věcí ?? která měří vzdálenosti, ale vy' máme převrácenou hodnotu metriky **to vysvětlete !** a determinantu metriky **to vysvětlete !** a druhé odmocniny metriky **to vysvětlete !** a determinantu metriky a je to nepořádek soutěžít a **dělat kvantovou mechaniku je určitě nepořádek, jak to myslíte ?**

Plazma je chaos, ve kterém „plavou“ interakční rovnice s použitím pouze a pouze dimenzí čp ( nikoliv písmenka pro elementární částice ale „balíčky ze dvou znasků“ tj. dvou veličin )

takže dopadlo to, co použil bai ? Nevěděli jsme, nevěděli jsme, že jsme to v té době nevěděli, ale polský fyzik, který byl uprchlíkem do Mexika jménem **Plebansky**, objevil něco úžasného,

a sice to, že se na einsteinovy rovnice můžete dívat z určitého jiný úhel pohledu, který je

**chirální**, (( WIKI - *Jerzy Franciszek Plebański byl polský teoretický fyzik nejlépe známý pro svůj rozsáhlý výzkum obecné teorie relativity a supergravitace.* )) to je místo, kde se

soustředíte pouze na to, jak **levostranná** neutrina reagují na gravitační vlnu **podle mých** výzkumů při hledání balíčků elementárních částic mi vyšel zajímavý návrh na neutrino elektronové a to pouze jedna dimenze „t“, zřejmě jen levostranné „t“ a to mě vedlo k tomu domnívat se že je-li čas kvantován, pak tato kvanta jsou neutrina., a naopak: neutrino elektronová jsou „časů, tok plynutí času jakožto kvant, jakožto tok neutrin. Proto také tato neutrino projdou celou zeměkoulí aniž by interagovala, je to sám čas !!! ...vidíte to tady

v tabulce že neutrino elektronové je „kvantovaný čas“ [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/ea/ea\\_002.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/ea/ea_002.pdf) a antičas nemáme, proto trpí neutrino chiralitou... a ten ředitel a neutrino, a pokud to uděláte, dostanete rovnice, které jsou pouze kvadratické rovnice, periody, neexistují žádné determinanty žádné odmocniny neexistují žádné inverze, **jsou to jen kvadratické rovnice,** a pokud by něco bylo jednodušší než to, bylo by to lineární O.K. a pak

lineární nebo lineární rovnice můžeme vyřešit, **takže je to (\*) tak jednoduché, jak to jen může být, co to je to „to“ ? (\*)** a přitom je to netriviální a důvodem **jednoduchosti** je

**smyčková kvantová gravitace**, a ony **smyčky to jsou „balíčky na dimenzi“ !!, chápete??**

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_142.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_142.jpg) ; a to proč všechny ty nápady fungovaly, je to, že naše tělo - mozek znovu objevilo **Poganského formulaci**, takže teď mě to nutí divit se, že příroda o tom ví a správně, takže například skvělá konstrukce Rogera Penrose.

Myslím, že udělal tolik skvělých věcí, ale podle mého názoru **největší je twister teorie**, která právě **našla mnoho použití** v částicové fyzice a teorii strun a kvantové gravitaci, ale sama o sobě je velmi radikální myšlenkou a teorie twisterů má v sobě zabudovanou tuto **chiralitu**,

((*Jako **chirální** se označuje takový objekt, který není totožný se svým zrcadlovým obrazem, nemá střed ani rovinu symetrie, avšak může mít rotační osu symetrie.* – citace z WIKIPEDIE

)) **levotočivé gravitační vlny** jsou popsány jiným způsobem než **pravotočivá gravitační vlna**, zajímavá, takže to bylo dřívější ano a mluvíte o tom v knize a také Roger byl čtyřikrát hostem v pořadu a blíží se jeho 90. narozeniny a jsem rád, že se mě zeptali mluvit jménem toho uh toho úžasného dobře a uh, to bude něco k oslavě v uh v srpnu věřím, že má 90. narozeniny, je to docela úžasné a myslím na svého zesnulého skvělého kolegu Stephena Hawkinga, který uh zemřel před třemi lety je těžké uvěřit a této představě, že víte, že zemřel, aniž by se sjednotil, znáte kvantovou mechaniku s gravitací, měl jsem toto provokativní prohlášení Lee a riskuji, že urazíte mého mentora, víte, **Lee Smolin** a přítel um i **nevím, že gravitace musí být**

**sjednocena s kvantovou mechanikou**, O.K. i já si myslím, že obě sloučit nejde... OTR je **nelineární a QM je lineární**...koneckonců mám na mysli pouze dvě situace, kdy vím, že

kvantování gravitace, proč se má gravitace kvantovat?, z jakého důvodu, za jakým účelem? uh, neschopnost gravitace hrát si pěkně s kvantovou mechanikou se stává důležitou, a to se blíží singularitě v černé díře a blízko počátku vesmíru, pokud to skutečně začalo singularitou, co má autor na mysli tím „to“ které sir Roger Penrose, jak víte, nevěří, že ano, a Paul Steinhardt nevěří, že ano a mnoho dalších nevěří, že ano, Neil Turock, váš kolega nevěřím tomu, ehm, a tak je tu jeden velmi sporný scénář, který by mohl být zaškrtnut, že se v tomto scénáři nemusíme starat o kvantovou gravitaci a černé díry, víte, co je za horizontem událostí, jak víte lépe než téměř kdokoli jiný, my nemůžeme pozorovat detaily, o kterých víte, že co se děje v singularitě uvnitř horizontu událostí, Pod horizontem událostí – možná – běží čas stejným tempem jako nad horizontem a tedy i jako tu, zde na Zemi. Proč? Protože to říká STR ! Raketa, která tady startovala a zvyšuje svou rychlost (pomocí zrychlení „a“), tak pootáčí svou soustavu a tak z ní fotony vypuštěné k nám donesou „zkreslené informace“, donesou dilatace a kontrakce, ač na raketě tyto nejsou. To jen my informace přijaté tak vyhodnotíme. Podobně to může být i s černou dírou kdy na horizontu už je dimenze časová tak pootočení ( o 90<sup>0</sup> ), že emitované světlo „z horizontu“ neletí k nám „direkt trajektorii, axiálně“, je pootočené, a my soudíme, že čas na horizontu (i pod ním) neběží. Ne, možná to není pravda že neběží...; zůstává uvnitř horizontu událostí, tak proč nás to zajímá, myslím tím, zda by existovala nějaká známka kvantové gravitace mimo horizont událostí a to by být jediným nebo existují další scénáře kromě fyziky za horizontem událostí, které jsou relevantní pro uh mandát, že musíme kvantovat gravitaci proč pořád chcete kvantovat gravitaci. ??? Ostatní tři síly lze kvantovat protože jsou lineární, ale gravitace není... velmi dobře, takže vám poskytnu další důvod, myslím, že mě velmi zajímá myšlenka kvantové gravitace podle mých úvah znamená „kvantování“ výrobu „zauzlení na spojitosti“, např. takto [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_275.gif](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_275.gif) ; protože jiný způsob kvantování by znamenal „rozsekání spojitosti“, což vede k „úsečkám a mezi nimi mezera“. Mýlím se? Řekněte důvody? a nemyslím si, že existuje otevřený a uzavřený případ, který bychom neměli kvantifikovat, ale tady je něco, co mě fascinovalo od doby na postgraduální škole um a řeknu pozadí ve dnech na postgraduální škole um i zajímal jsem se o einsteina. Vždy jsem se zajímal o vědu a měl jsem přítelkyni, která byla historičkou fyziky Emilií Michelle Cohn a ona mi předložila návrh a řekla, proč si nepřečteme všechny einsteinovy práce od začátku, alespoň první. Zhruba 10 let a jen velmi málo z nich bylo v angličtině kromě tří nebo čtyř klasik, proč nezačneme jeho úplně první práci, která byla o termodynamice v životě a nepřečteme si s ní, překládáme a čteme dál, a tak jsme udělali to a tam byla věc, která byla velmi zřejmá, stejně jako my, to je, že se nesmírně zajímal o důsledky použití termodynamických myšlenek v životě, a proto se velmi zajímal o situaci, která se nazývá ultrafialová

.....

(08)- catastrophe where if you make a box with conductors and you must you must actually know how to do this and you put some light you have a little hole and you put some light in and you close the hole the light bounces around it doesn't interact with itself as it interacts with the walls where the conductors are and it thermalizes itself it bounces and bounces and bounces and bounces and thermalizes itself and then you open a little hole and you put a spectrograph there and it comes out the black body spectrum and that was really interesting for einstein because the black body spectrum without even having the form of the spectrum although he did actually of course this was after planck so he knew planck's guess and it was

obvious that classical physics couldn't explain the fall off at the high frequency the  $e$  to the minus  $h \bar{\omega}$  over temperature basically and um and this was a reason why you had to quantize electromagnetism was to prevent that spectrum from just going out unstably to infinity and so we read that in several different versions and i thought i wonder if you can make gravity waves do that that is if you make gravity waves put them in a box and force them into a catastrophe which you had to say by saying they were gravitons and then the age barrel may be oooooo with the energy applied to gravity as well to gravitational waves as well and you know what you can't do it you can't make the analog of conducting plays which which reflect and keep confined gravitational waves you can show and i manage i'm not that good at this kind of stuff but i managed a derivation of the um efficiency of reflection of gravitational waves off a wall made out of any material and as long as the speed of sound of that material is less than the speed of light and the thing is not a black hole in the energy the positivity of energy conditions are met then you can show that the efficiency is bounded way way way away from one and the gravitational wave just saunters outside the box never is forced to come to equilibrium and you can even build on that and show that in the history of the universe a gravitational wave you'll never come to equilibrium that is um at any time since the big bang in a big bang picture the mean free time of gravitational waves is longer than the cosmic time and you can show an inequality like this so i think that's a little there's an interesting bit of physics that supports you interesting and if you uh if you look you know out at kind of other tests that one could you know devise it's natural to kind of look at um you know look look for tests that could potentially be crisp or decisive test as uh there's a word for this this uh in latin this you know critical tests that that could not uh the theory could not survive otherwise uh but to pass this test the bending of light by massive objects the eddington experiment is often cited as such an example even though many experimentalists doubt that it was really truly feasible in the technology back in 1919 to truly verify the level of precision that einstein achieved but but nevertheless we won't get into that people can read your book uh and and jim gates's books and other books about einstein which of which there are many but i want to turn to the other aspect which which kind of fascinates me and also dismays me about uh about string theory but about you know kind of all theories of everything and our mutual friend max tegmark uh has written about these and and that's really the multiverse uh and this is quite disturbing in some ways uh especially not the least of which are the you know the multi-multi-verses that max speaks about you know the kind of four levels of multiverses that can exist including a multiverse in which uh you know the laws of nature can vary from string vacuum to string vacuum and this is part of the fight i had with michio kaku uh of course you know he was a gentleman even if i wasn't uh but the but the argument was you know i said to him you know you say it's not fair to test string theory because i have to tell you uh which of the 10 to the 500th or more vacua we live in and and he said that's just like solving newton's equations how many solutions are there in a newton's equation i said there's an infinite number of solutions to newton's equation how many solutions to maxwell's equation there's an infinite number what do you need to solve them he asked me i said boundary conditions initial conditions but i said the situation seems hopeless in string theory and even more hopeless maybe than max tegmark would admit and i think i've discovered a fifth level of the multiverse lee if you'll indulge me and forgive me because um as i think rabbi used to say the nobel prize should go to someone who doesn't discover a new particle back in the 30s but in this case i think the nobel prize should go to someone who

.....

(08)- katastrofa, kde když uděláte krabici s vodiči a musíte to skutečně umět a dáte nějaké světlo, máte malou díru a dáte nějaké světlo a zavřete díru, světlo kolem ní poskakuje neinteraguje sám se sebou, protože interaguje se stěnami, kde jsou vodiče, a termalizuje se, odráží se a skáče a skáče a skáče a termalizuje se a pak otevřete malou díru a dáte tam spektrogram a vyjde to černé spektrum těles a to bylo pro einsteina opravdu zajímavé, protože **spektrum černého tělesa dokonce nemělo tvar spektra**, i když to ve skutečnosti samozřejmě bylo po Planckovi, takže znal Planckův odhad a bylo zřejmé, že klasická fyzika nedokázala pád vysvětlit vypnutu na vysoké frekvenci e na mínus  $h \cdot \omega$  nad teplotou v podstatě a um a to byl důvod, **proč jste museli kvantovat elektromagnetismus**, abyste zabránili tomu, aby se spektrum jen nestabilně rozcházelo do nekonečna, a tak jsme to četli v několika různých verzích a myslím jsem si, že by mě zajímalo, jestli tu dokážete přimět gravitační vlny, to znamená, že když je gravitační vlny dáte do krabice a donutíte je ke katastrofě, kterou jste museli říct tím, že to byly gravitony, **no vida, a nebyly to gravitony..! a nebudou !** a pak věkový sud může být ooooo s tím energie aplikovaná na gravitaci a také na gravitační vlny a víš, co to nedokážeš, nemůžeš dělat analogii dirigentských her, které odrážejí a udržují omezené gravitační vlny, můžeš ukázat a zvládám to nejsem dobrý v tomto druhu věcí, ale podařilo se mi odvodit účinnost odrazu gravitačních vln od stěny vyrobené z jakéhokoli materiálu a pokud je rychlost zvuku tohoto materiálu menší než rychlost světla a věc je není černá díra v energii, pozitivita energetických podmínek je splněna, pak můžete ukázat, že účinnost je omezena hodně daleko od jedné a gravitační vlna se jen potuluje mimo krabici nikdy není nucena dostat se do rovnováhy a můžete dokonce stavět na tom a ukázat, že **v historii vesmíru gravitační vlnou nikdy nedojdete k rovnováze**, která je um, kdykoli od velkého třesku **na obrázku velkého třesku je střední volná doba gravitačních vln delší než kosmický čas** a můžete ukázat nerovnost, jako je tato, takže si myslím, že je to málo, je tam zajímavý kousek fyziky, který vás podporuje zajímavým, a pokud se podíváte, víte o jiných testech, které byste mohli znát, je přirozené se dívat víc, hledej, hledej testy, které by potenciálně mohly být ostrý nebo rozhodující test, protože pro to existuje slovo tohle uh v latině tohle znáš kritické testy, které by nemohly uh teorie by jinak nemohla přežít uh, ale projít tímto testem ohýbání světla masivními objekty, Eddingtonův experiment je často uváděn jako takový příklad, i když mnoho experimentátorů pochybuje o tom, že by bylo skutečně možné v technologii v roce 1919 skutečně ověřit úroveň přesnosti, které Einstein dosáhl, ale přesto to nebudeme. dostat se do toho, lidé si mohou přečíst vaši knihu uh a knihy jima Gatase a další knihy o einsteinovi, kterých je mnoho, **ale chci se vrátit k jinému aspektu, který mě tak trochu fascinuje a také mě děsí ohledně teorie strun**, ale o tobě znáš tak trochu teorie o všem a náš společný přítel **Max Tegmark** o tom psal a to je opravdu multivesmír a to je v některých ohledech docela znepokojivé, zvláště v neposlední řadě jsou ty, které znáte multi-multi -verše, o kterých mluví Max, znáte druh čtyř úrovní multivesmírů, které mohou existovat, včetně multivesmíru, ve kterém, jak víte, přírodní zákony se mohou lišit od strunové vakuu po strunové vakuu a toto je součást boje, který jsem měl s **michiem kaku** uh, samozřejmě víte, že byl gentleman, i když jsem nebyl, ale argument byl, víte, řekl jsem mu, víte, že říkáte, že není fér testovat teorii strun, protože vám musím říct, uh, která z 10 do 500. nebo více vakua, ve kterém žijeme, a on řekl, že je to jako řešení newtonových rovnic, kolik řešení je v newtonově rovnici Řekl jsem, že existuje nekonečný počet řešení newtonovy rovnice, kolik řešení maxwellovy rovnice je nekonečné číslo, co Potřebujete je vyřešit zeptal se mě Řekl jsem, že počáteční podmínky okrajových podmínek, ale řekl jsem, že situace se zdá v teorii strun beznadějná a možná ještě beznadějnější, než by připustil max tegmark, a myslím, že jsem objevil pátou úroveň závětrí multivesmíru, kdyby dopřejete mi to a odpustíte

mi, protože jak si myslím, že rabín říkával, Nobelovu cenu by měl dostat někdo, kdo neobjevil novou částici ve 30. letech, ale v tomto případě si myslím, že by Nobelovu cenu měl dostat někdo, kdo

.....

**(09)-** doesn't discover a new multiverse i'm worried that there could be a type of multiverse where not only the laws of physics change but the laws of logic change in other words why should it be that modus tollens holds in some universe where or two plus two equals four in another universe and he claims no no no that's that was a foolish question but um but if if you know if there are 10 to the 500 different laws of physics why should there not be 10 to the 500 different laws of mathematics so of first of all of course there are different i don't know how many there are but there are different versions of set theory and logic and mathematics depending on how you answer questions like the continuum hypothesis and the exclusive middle and there's a whole bunch of different logics and different worlds of mathematics and that i find that fascinating since i'm not a platonist i don't believe i don't have to believe that they're real and any of them are real but you know they're they're they're structures by which we reason and it's what you say is interesting and what i don't know if it's worrying but um it's it's interesting i could come back to that because because i would think a lot about mathematics and i'm worried about it especially since i'm finally playing this um right and six other authors jaron lanier jerome lenier can you say something about him he is an interesting character he's uh his his affiliation is listed as microsoft research in redmond washington i once met him in berkeley california can you say something about jerome i know he's a friend of yours and stefan's but he's an interesting character is he not he's a very interesting person and i i feel very lucky to have him as a friend and very good friends um jaren is speaking about autodidact didactus jaron is almost entirely self-educated he went to a few schools a few times he is um wonderfully imaginative wonderfully he's really um quick he's he's a great communicator he's a great writer he's one of the few people i think of as you know this class of people who are endlessly original and have endlessly important things to say and he does have a lot that's very important to say whether it's about thinking about artificial intelligence or the role in the economy of the internet companies and so and lots and lots of other things besides we were talking with him yesterday about a whole lot of these things um yeah yeah go ahead so here's how that came came to be um so first of all i have been interested as we mentioned the idea that the laws of physics could change for a long time and there was cosmological natural selection which we discussed i had another approach i have another approach called the principle of precedence and jaren is interested in that idea and over several maybe it's even many years jaren and stefan are also friends and they're both musicians one thing jaren plays an incredible variety of musical instruments from all over the world um and there are so many stories to tell that i'll skip doing that now um well there's one let me just bracket this this is the time jaren took stefan and i to meet ornette courtney and let me just use it can you uh speak a little closer than microphone there's the time that jaren took stefan and i to meet lynette coleman oh that's right which stands out in my is one of the very fortunate experiences i've had sharon has jaren is among other things a computer scientist so we didn't even get to that he is credited with inventing virtual reality um he is and his position in microsoft um i don't really understand it but it seems to allow him complete freedom to do whatever he wants and think about whatever he wants but he's also involved too in projects there and um so anyway um over years he and stefan and i talked about a variety of different ideas and i don't know where the key idea in the paper comes from i try to think of it the key

idea in the paper is that we can talk about the laws of nature learning and learning the laws and finding the its way around those vacuums that you're worried about to one that is somehow benefits the universe best and this sounds crazy and what we're going to argue is the following um there's a lot in that paper that's an 80 page paper about what learning is because we had to do it because we couldn't find it anymore but let me skip that and say that people are interested in these machine learning algorithms and let's just give me that what they do is to learn they learn facial recognition they learn pattern recognition they learn bunch of other things and let's not get into the epistemology of what it means to say that one of those machines or algorithms learn something you just give it to me that they learn and i'm going to .....

**(09)-** neobjevil nový multivesmír Obávám se, že **by** mohl existovat typ multivesmíru, kde se mění nejen fyzikální zákony, ale mění se i zákony logiky, **???** jinými slovy, proč **by** v některých měl platit modus tollens vesmír, kde nebo dva plus dva se rovná čtyřem v jiném vesmíru a on tvrdí ne ne ne, to byla hloupá otázka, ale ehm, ale když víte, že existuje 10 až 500 různých fyzikálních zákonů, proč **by** jich nemělo být 10 až 500 různé matematické zákony, **spekulace nad blbosytma by měl vědec přenechat kartářce a šarlatánům s kyvadélkem...** takže za prvé samozřejmě **existují fúj** různé, nevím kolik jich je, ale **existují fúj** různé verze teorie množin a logiky a matematiky v závislosti na tom, jak odpovídáte na otázky, jako je hypotéza kontinua a výlučný střed a existuje celá řada **různých logik u kartářek** a různých světů matematiky a **to mi připadá fascinující**, **???** **mě ne...** protože nejsem platonista, nevěřím, že nemusím věřit, že jsou skutečné a kterýkoli z nich je skutečný, ale ty vím, že jsou to oni, jsou to struktury, podle kterých uvažujeme, a to, co říkáte, **je zajímavé ???** a co nevím, jestli je to znepokojivé, ale ehm, to je, **je to zajímavé**, k tomu bych se mohl vrátit, protože bych si myslel, hodně o matematice a mám z ní obavy, zejména proto, že to konečně hraju správně a šest dalších autorů **Jaron Lanier** jerome lenier, můžeš o něm něco říct, je to zajímavá postava je to jeho, jeho příslušnost je uvedena jako výzkum společnosti Microsoft v redmond washington, jednou jsem ho potkal v Berkeley v kalifornii, můžeš mi říct něco o jeromovi, vím, že je to tvůj a stefanův přítel, ale **je to zajímavá postava**, není, je to velmi zajímavý člověk **potkal ho jen jednou a už o něm ví všechno...** a cítím se velmi šťastný, že ho mám jako přítele a velmi dobří přátelé um jaron mluví o autodidaktovi didactus jaron je téměř úplně samovzdělaný párkrát chodil do několika škol **je um úžasně nápaditý báječně je opravdu um rychlý on je skvělý komunikátor** **myslím, že tato vyprávění jaká jsou v této pasáži youtubka patří do komedyshow a né do výkladu o teorii strun** je skvělý spisovatel je jeden z mála lidí Myslím, jak znáte, tuto třídu lidí, kteří jsou **nekonečně originální ??** a mají **nekonečně důležité věci co říct**, a má toho hodně, co je velmi důležité říci, ať už jde o přemýšlení o umělé inteligenci nebo o roli v ekonomice internetových společností a takže a spousta a spousta dalších věcí, kromě toho, že jsme s ním včera mluvili o spoustě těchto věcí hm, jo jo, pokračuj, takže tady je návod, jak to vzniklo um, takže za prvé mě to zajímalo, když **jsme zmínili myšlenku, že fyzikální zákony se mohly dlouho měnit v našem vesmíru „potřeskovém“ se zákony také tvoří a vznikají. Nebylo by pravdou tvrzení, že zákony, všechny jak je dnes známe, vznikly najednou hned po velkém třesku. Ne. I zákony mají svou posloupnost vývoje. Po BB neexistoval např. zákon o sloučení zásady a kyseliny pro vznik soli...** [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_009.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_009.pdf) a existoval kosmologický přírodní výběr, o kterém jsme diskutovali, měl jsem jiný přístup, mám jiný přístup zvaný princip přednosti a jaron se o tuto myšlenku zajímá a během několika možná je

to i mnoho let **jaren a stefan** jsou také přátelé a oba jsou hudebníci jedna věc, jaren hraje na neuvěřitelnou škálu hudebních nástrojů z celého světa a **já nehraju na nic, tak jsem jednoznačně horší fyzik...** um, a existuje tolik příběhů, které lze vyprávět, že to teď přeskočím, ehm, dovolu mi, abych to uvedl do závorky toto je čas, kdy jaren vzal stefana a já, abychom se setkali s **Ornette Courtney** a dovolili mi to použít, můžeš mluvit trochu blíže než mikrofon, je čas, kdy jaren vzal stefana a já, abychom se setkali s **Lynette Coleman** oh, to je správné, co vyniká v mém je jeden z velmi šťastných zážitků, které jsem měl, **Sharon Has Jaren** je mimo jiné počítačový vědec, **vypadá to na to že se zozvím spoustu drbů, ale o strunách nic...** takže jsme se ani nedostali k tomu, že je připisován za vynález **virtuální reality to je co ?** hm to je a jeho pozice v Microsoftu hm fakt nevím Chápu to, ale zdá se, že mu to dává naprostou svobodu dělat, co chce, a myslet si o čemkoli chce, **tím pádem je lepší...** ale také se tam podílí na projektech a ehm, takže každopádně v průběhu let jsme se stefanem a já mluvili o řadě různých nápadů a já nevím, odkud pochází klíčová myšlenka v novinách, snažím se na ni myslet, klíčová myšlenka v novinách je, že můžeme mluvit o zákonech přírody, učit se a učit se zákony a najít cestu kolem těch vakuů, které si obávám se toho, kdo je nějakým způsobem prospěšný pro vesmír nejlépe, a to zní šíleně a budeme se hádat, že v tom papíru je toho hodně, **je to 80stránkový článek o tom, co je učení,** protože jsme to museli udělat protože už jsme to nemohli najít, ale dovolu mi to přeskočit a říct, že lidé se zajímají o tyto **algoritmy strojového učení to sice je pravda ale je to jinýž obor než teorie strun... a tady jsem se o strunách nedověděl nic...** a řekněme mi, že to, co dělají, je naučit se rozpoznávat obličej naučit se rozpoznávání vzorů naučit se spoustu dalších věcí a nezabývejme se epistemologií toho, co to znamená říkat, že jeden z těch strojů nebo algoritmů se něco naučí, stačí mi dát, že se to naučí

.....

**(09)-** take your favorite candidate for the laws of nature as long as they're of the form of something like general relativity and something like gauge fields and fermions and scalars and we're going to map that theory into the learning machines the machine learning algorithms and we discovered that now i don't i don't remember why we were looking for it but at some point very clear that there was a man and the map uses a technical result which i knew which has to do with a class of models called matrix models and that's that's just the technicality that was used so we have demonstrated that result and then we have thought about what devices you could make that could be mapped to

55:55

the laws of nature to investigate this idea there were seven people on the paper everyone was essential and they ranged from a senior microsoft computer scientist who knew was kind of bringing in all of the knowledge about machine learning will cunningham who's a very talented young theoretical physicist who unfortunately would learn that you're losing at the moment to the world of startups and it was a lot of fun it was really hard i haven't worked on anything you work in collaborations all the time yeah and for me it was kind of a new experience to work in a collaboration that much and it really did work and it came together but it took a year that's a full year of meeting together three times a week that's great and there's and you don't know what's on the cutting room floor there's a whole bunch of stuff on yeah i believe it yeah so i'll try to get jaron and stefan on the podcast at some point too stefan's been on three or four times already but i've never met i've never had jaron on i'm going to have nathan mirvaldon who was director of research at microsoft for a while and there's a kind of an auto didact and maybe that'll um segue to my final question for this



interview i hope you'll give us uh the opportunity to talk more about uh physics and in the intervening you know month or so before we can talk again about uh maybe cosmo we'll do a dedicated cosmology talk next time you'll probably write 10 other papers and three books but um but i do want to talk uh just just once about you are you know i see you as an autodidact you've written papers in economics you've written papers in in as you say set theory and physics and cosmology you've written six books um to date um what uh and speaking of learning as we just did with you know computer learning um do you think you can teach creativity lee can you teach someone to be imaginative to be creative um is there a is there is there a nature nurture thing or you just have to be born with it that's a very good question and i don't know i certainly believed that it was teachable most of my life and i would i would hope that that's true because it's uh being created is a great thing and i would hope that everybody whatever however their life was organized had access to that has access and it doesn't mean that you're good at it i mean i'm not good at i'm not a good musician i got unlike stefan who is a good musician i got good enough to play with the people who are really good and then it was like okay that's not that's not my genre but i still have a few guitars and still play them sometimes um and i've i'm working with two people now that are unusual people to be working with and they're endlessly creative and smart and i don't know where it comes from i um you know jack jaron stefan clelia um so many people i've been fortunate enough to know have their own ideas about everything they they look at they look at the world the same world i look at they read the same stuff and they come up with stuff just it's like turning on a faucet stuff is worth thinking about and worth listening to and um i don't know i don't know where that comes from um there are certainly claims that you can't teach it and um but i'm gonna i'm gonna take a left turn on you um here's what i think is changeable and uh and i hope i don't sound like i don't know when you feel moralistic something um and people are going to look like he said but let me try it i think character matters enormously and being in this crisis that we've been i see it every day and i think that um the ability to see clearly what's going on around you and take responsibility for it and think about it the ability to follow your own compass to not care is fine and put it what other people think um i think and um i have a friend i've learned a lot from saint

.....

**(09)-** vezměte svého oblíbeného kandidáta na přírodní zákony, pokud mají formu něčeho jako obecná teorie relativity a něčeho jako měřicí pole a fermiony a skandály a my tuto teorii zmapujeme do učebních strojů. algoritmy strojového učení a zjistili jsme, že si teď nepamatuji, proč jsme to hledali, ehm... ale v určitém okamžiku bylo zcela jasné, že tam byl muž a mapa používá technický výsledek, o kterém jsem věděl, že má co do činění s třída modelů zvaná maticové modely a to je právě ta technická, která byla použita, takže jsme tento výsledek demonstrovali a pak jsme přemýšleli o tom, jaká zařízení byste mohli vyrobit, na která by bylo možné mapovat

55:55

přírodní zákony, aby prozkoumali tuto myšlenku, bylo na papíře sedm lidí, každý byl nezbytný a pohybovali se od staršího počítačového vědce z Microsoftu, který věděl, že přináší všechny znalosti o strojovém učení **Willa Cunninghama**, který je velmi talentovaným mladým teoretikem, fyzikové, kteří by se bohužel dozvěděli, že momentálně prohráváte se světem startupů a byla to velká legrace, bylo to opravdu těžké, celou dobu jsem na ničem nepracoval, pracujete ve spolupráci jo a pro mě to bylo laskavé nové zkušenosti pracovat ve spolupráci **a na čem ?** tolik a opravdu to fungovalo a dalo se to dohromady, ale trvalo to rok,

to je celý rok, kdy jsme se spolu scházeli třikrát týdně, ??? to je skvělé a výsledek ?? ( do teorie strun anebo do seznamu babských drbů ) a je tu a vy víte, co je na stříhání podlaha pokoje je tam [spousta věcí], jo, u ksrtáčky taky... ano, věřím tomu, ano, takže se pokusím dostat **Gerona** a stefana do podcastu v určitém okamžiku také stefan byl na programu třikrát nebo čtyřikrát, ale nikdy jsem se nesetkal, nikdy jsem neměl **geron** on budu mít **Nathana Mirvaldona**, který byl nějakou dobu ředitelem výzkumu ve společnosti Microsoft a existuje jakýsi autodidakt, a možná to bude pokračovat k mé poslední otázce pro tento rozhovor, doufám, že nám dáte uh příležitost promluvit si více o fyzice a během toho měsíce, co znáte, než si budeme moci znovu popovídat o uh, možná o kosmu, **příště uděláme zasvěcenou přednášku o kosmologii**, no to jsem zvědav..., zdalipak už to „příště“ bylo ?? pravděpodobně napíšete 10 dalších článků a tři knihy, ale hm, ale Chci o tobě mluvit jen jednou, víš, **že tě vidím jako samouka**, napsal jsi papíry z ekonomie, napsal jsi papíry, jak říkáš, teorie množin a fyzika a kosmologie, napsal jsi **šest knih** ? o čem um k dnešnímu dni ehm, a když už mluvíme o učení, jak jsme právě udělali s tebou víš **počítačové učení** um **myslíš, že můžeš naučit kreativitu** ?? Lee můžeš někoho naučit být nápaditým být kreativní **těžko, už mu nevěřím ...** um existuje a existuje něco, co žíví příroda nebo se s tím prostě musíte narodit, to je velmi dobrá otázka a já nevím, určitě jsem věřil, že se to dalo naučit většinu mého života a doufal bych, že je to pravda, protože to, že je stvořeno, je skvělá věc a Doufám, že každý, ať už byl jeho život organizován, měl přístup k tomu, který má přístup a neznamená to, že jsi v tom dobrý Myslím tím, že nejsem dobrý **v tom nejsem dobrý hudebník**, mám na rozdíl od stefana, který je dobrý hudebník, jsem dost dobrý na to, abych hrál s lidmi, kteří jsou opravdu dobří, a pak to bylo jako v pořádku, že to není můj žánr, ale stále mám pár kytar a stále na ně někdy hraji um a pracuji teď se dvěma lidmi, se kterými je třeba pracovat neobvyklými lidmi, jsou **nekonečně kreativní** a chytří a já nevím, odkud to pochází I ehm znáš **jack jaron stefan clelia** hm tolik lidí, které jsem měl to štěstí poznat mají své vlastní představy o všem, na co se dívají, dívají se na svět ten samý svět, na který se dívám, čtou stejné věci a přicházejí s věcmi, prostě je to jako když zapnete faucet, o čem se vyplatí přemýšlet a stojí za to si to poslechnout a hm, já nevím, nevím, odkud to pochází hm, určitě existují tvrzení, že to nemůžeš naučit a um, ale půjdu na tebe zatočit doleva hm, tady je to, co si myslím je proměnlivé a uh a doufám, že nebudu znít jako nevím, když se cítíte moralisticky něco um a lidé budou vypadat, **kecy, kecy, kecy... jsem zklamán...** jak řekl, ale nechte mě to zkusit, myslím, že na charakteru nesmírně záleží a být v této krizi, že jsme' Byl jsem, vidím to každý den a myslím, že schopnost jasně vidět, co se kolem tebe děje a převzít za to zodpovědnost a přemýšlet o tom, **schopnost řídit se svým vlastním kompasem, nestarat se o to, je v pořádku ???** a dát to, co si myslí ostatní hm, myslím a hm, mám přítele, kterého jsem se hodně naučil od svatého

.....

**(10)-** claire cement who's this doctor he's a great sculptor and saying so i'm going to leave it with the kind of quote of saint claire um sinclair used to tell me that um that you get sort of into your 20s for free and if you're if you're going to go on and become useful and really make a contribution with what you do it really starts to matter what your character is and how much you're willing to be on the edge and take risks and question yourself and by 50 and 60 it really start it really shows it really starts to show he was probably 40 something and i'm about 10 years younger than him and then i'll say something else you don't have to keep this in the tape or not no that's great but um this is i'm saying this to you from him anyway um unlike you um we had children late and had to be and talked about it and thought about it and he had his

daughter a few years before we had time and he said to me you have no idea what you're giving to the world by having a child you're unmurdering somebody and you're doing this to the much higher degree than i am but i am certainly fully involved and it is a great thing to do you know that's it's wonderful that you say that lee and actually i was going to close with this to give us some time between our next uh conversation but i i did want to say that i once heard you know sam harris talking about you know the impossibility of you know teleportation and you know time travel it's kind of this this fantasy that human beings have and i said no that's that's actually a lie i didn't say it to him because you know he won't pick up the phone when i call him but but anyway um i said actually there is such a thing as teleportation it just you can't teleport yourself you teleport your values you teleport your ethics you teleport your character into the future and it's called children and it doesn't even have to be your biological children lee it's your ideological children and i count myself and and i don't blame you but i count myself as kind of one of your ideological children so you know i have a great you know friend uh you know her name is melanie notkin she's known as the savvy auntie she can't have chills she didn't have children whatever she has influenced thousands of millions of people even though she didn't have biological children so i'm blessed to have biological children but even if someone is not you can act like a parent you can communicate and thereby doing teleport yourself into the future and what else is there lee that's time travel and and and you've done that for me and you've done that for millions of people i just want to thank you so much lee for being uh being such a great human being and being an influence on me even long before you knew me and and again you don't get any of the blame for anything bad i do with your good influence whoa brian that's uh thank you i have no words thank you well lee thank you so much for going into the impossible i hope you enjoyed this episode with lise mullen if you did you'll definitely want to check out this episode with lee and eric weinstein you'll also want to check out other theories of everything including critics of string theory just like lee featuring sabine haasenfelder and carlo

1:05:11

vivelli click this playlist right here

.....

**(10)-** claire cement, kdo je ten doktor, je to skvělý sochař a říkám, tak to nechám s takovým citátem, který mi saint claire um **Sinclairová** říkala, že um, že se do svých 20 let dostanete zdarma a pokud chcete pokračovat a stát se užitečným a skutečně přispívat tím, co děláte, začíná opravdu záležet na tom, jaký je váš charakter a jak moc jste ochotni být na hraně a riskovat a pochybovat sebe a v 50 a 60 to opravdu začne, opravdu se to ukáže, opravdu se to začne ukazovat, že mu bylo asi 40 a já jsem asi o 10 let mladší než on a pak řeknu něco jiného, tohle si nemusíš nechat v kazeta nebo ne ne to je skvělé, ale ehm, to je, stejně ti to říkám od něj hm na rozdíl od tebe hm, my jsme měli děti pozdě a museli jsme být a mluvili o tom a přemýšleli o tom a on měl svou dceru pár let před námi měl čas a řekl mi, že nemáš poněti, co dáváš světu tím, že máš dítě, někoho zabíjíš ?? a děláš to v mnohem vyšší míře než já, ale já jsem určitě plně zapojen a to je skvělá věc, víš, že je skvělé, že říkáš, že lee a vlastně jsem to chtěl uzavřít, abych nám dal nějaký čas mezi naší další konverzací, ale chtěl jsem říct, že jsem kdysi slyšel, že víš, jak mluví **Sam Harris** o tobě víš nemožnost, že **znáš teleportaci a znáš cestování časem**, ha-ha...je to tak trochu fantazie, kterou mají lidské bytosti, a já řekl ne, to je ve skutečnosti lež, (!) neřekl jsem mu to, protože víš, že to nezvedne telefon, když mu zavolám, ale stejně jsem řekl, **že ve skutečnosti existuje něco jako teleportace, takže opravdu je povahou kartářkou...** prostě se nemůžete teleportovat sami se teleportujete své hodnoty

teleportujete svou etiku teleportujete svou postavu do budoucnosti a říká se tomu děti a ne Nemusím to být ani vaše biologické děti, lee, jsou to **vaše ideologické děti** a já se počítám a neobviňuji vás, ale počítám se jako jedno z vašich ideologických dětí, **odted' se já nepočítám do seznamu jeho „ideologických dětí“**... takže víte, že mám skvělého přítele, kterého znáte vím, že se jmenuje **Melanie Notkin**, je známá jako důvtipná teta nemůže mít mráz po zádech neměla děti cokoliv ovlivnila tisíce milionů lidí, i když neměla biologické děti, takže jsem požehnán, že mám biologické děti, ale i když někdo není, můžete se chovat jako rodič, můžete komunikovat a tím se teleportovat do budoucnosti, a **co jiného je cestování v čase** a a udělali jste to pro mě a udělali jste to pro miliony lidí, chci vám moc poděkovat, Lee za to, **že jste tak skvělá lidská bytost** a máte na mě vliv ještě dlouho předtím, než jste mě poznali, a znovu nenesete žádnou vinu za nic špatného, co udělám s tvým dobrým vlivem **Whoa Briane** to je uh děkuji ti nemám slov děkuji dobře lee děkuji ti moc, že jsi šel do nemožného doufám, že se ti tato epizoda líbila s lise mullen, pokud ano, určitě se budeš chtít podívat na tuto epizodu s lee a **Eric Weinstein**, budete se také chtít podívat na další **teorie všeho možného**, včetně **kritiků teorie strun**, jako je lee se **Sabine Haasenfelder** a **Carlo**

1:05:11

vivelli klikněte na tento seznam skladeb přímo zde

.....  
JN, 07.03.2024 ...jsem zklamán...