

## String theory and dark matter | Lee Smolin, Sabine Hossenfelder and Tara Shears

<https://www.youtube.com/watch?v=-2ngmVwXteE>

( komentář, něco jako veřejný dopis)

### A – čeština :

Viděl jsem vaši video-debatu ( Sabine, Lee, Tara ) o vzniku hmoty a anti-hmoty. Říkáte a věříte podle „zjištění“ fyziků, že po big-bang vzniklo téměř stejné množství (kusů) částic i anti-částic, tj.  $1\ 000\ 000\ 000 - 999\ 999\ 999 = 1$ , které anihilovaly a...a ta „jednička“, co zůstala, prezentuje pak veškerou hmotu tohoto vesmíru ( anti-hmota nezůstala žádná ). Atd., atd. Svět hmoty že se pak vyvíjel genetickými změnami, fúzí, a dalšími vývojovými přeměnami jak to už známe...a to v tomto světě, nikoliv v anti-světě.

Já bych tento scénář pozměnil, vylepšil : Před big-bangem existoval jen stav časoprostoru bez hmoty, tedy časoprostor 3+3D dimenzionální naprosto euklidovský plochý, nekonečný „inerciální“, bez plynutí času, bez rozpínání, bez hmoty. Big-bang nastal jako „skoková změna stavu“, tedy z totálně plochého časoprostoru nekonečného na totálně křivý časoprostor konečný = singularní. Vystřídaly se oba extrémny, obě krajové možnosti. Po big-bangu je na scéně singularita ( lokalita ) „pěnovitého časoprostoru“, lokalita „vrčících“ dimenzí časoprostoru. Je to stav chaotický „pokroucených, zakroucených“ dimenzí 3+3 časoprostoru ( Proč uvádím, že i čas má tři dimenze, to rozebírám jinde, v jiném výkladu. Vysvětlení později. ). Čili tato lokalita = singularita je stav jen a jen dimenzí 3+3 časoprostorových ve které ještě není v prvním okamžiku existence žádná hmota. Ta hmota !! v této „pěně“ n+n dimenzí, nesmírně hustě zakřivených dimenzí, se budou „rodit“- realizovat. V chaotické „vrčící pěně“ dimenzí opět nastanou skokové změny, tj. mini-lokální stop-stavy zamrznutých ztuhnutých dimenzí = balíčků, klubiček, geonů, které už nebudou samy „vrřit“, ale budou „zamrznutým“ stavem nějaké topologie, nějakého geometrického útvaru ( Podobně jako popisují strunaři „kvantové smyčky ze strun“. Tady to jsou „topologické smyčky z dimenzí veličiny Čas a veličiny „Délka“ ) U strunových teoretiků jsou struny „z ničeho“ pokroucené do smyček, u mě v HDV jsou „smyčky = balíčky, geony, klubička“ „plavající“ ještě v té zahajovací chaotické pěně dimenzí, jsou sestaveny=vyrobeny přímo z dimenzí samotného časoprostoru, nikoliv démonických strun stvořených Bohem. (\*). A tyto klubička, zamrznuté „stop-stavy“, v jednoduchém topologickém provedení, jsou už těmi hmotovými elementy ( kvarky, gluony, leptony, bosony apod.) Tyto „klony“ navěky nemění tvar ani počet dimenzí ze kterých byly do topologického útvaru namodelovány..., tím zůstává neproměnná jejich charakteristika = vlastnosti jako je hmotnost, spin, náboj, a kvantová čísla. Elementy stále „plavou“ ( jsou vnořeny ) v zahajovací „pěně“ = plazma. Pěna chaotických dimenzí je matematicky lineární. Pěna se začne rozpínat. Vlastně nikoliv „Ghutovsky, Hubbleovsky“ inflačně rozpínat, ale začne se rozbalovávat. (!) [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_223.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_223.jpg) . Vesmír se od zahájení, po velkém třesku, inflačně nerozpíná, ale se rozbaluje. Rozbaluje se časoprostor v každém bodě toho časoprostoru nikoliv jen „z jednoho bodu-singularity“. Nikoliv. I dnes e rozbaluje časoprostor z každého bodu vakua, na planckovských škálách, takto [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_223.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_223.jpg) a to pak vytvoří onu strukturu homogenního vesmíru, i strukturu reliktního vizuálního „rozvlnění-rozvrstvení“. Takže vesmír se nejen rozbaluje do globálních rozprostření ale se i sbaluje „současně“ do hmotových složitých struktur – a to po velkém třesku kdy se slučují základní částice do atomů atd. I dnes se možná ve vakuu na planckových škálách rodí nová hmota, přinejmenším ona neznámá neprobádaná temná

energie. Dokonce se od Třesku rozbaluje „jiným tempem“ prostor a jiným „tempem“ čas. Proč ne? Čas před velkým třeskem neběžel.  $c = 1$  ( $c^3 = c^3$ ). Po velkém třesku se čas „rozbíhá“, začíná plynout a to právě proto, že nastává asymetrické rozbalování dimenzí pěny, dimenzí prostorových a dimenzí časových.  $v < c$  ( $v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 < c^3$ ). V plazmě = v chaoticky vřícím stavu 3+3 dimenzí časoprostoru je tok času, plynutí času „všesměrné“, tedy neexistuje šipka času, a tedy ještě neexistuje „antisvět oddělený stěnou od světa“. To se záhy mění, když se začne rozbalovat 3+3 dimenzionální pěna. Mimo hmotu ve světě (nikoliv v antisvětě) se čas rozbaluje „v jedné šipce dopředu“. (v antisvětě opačně.) Uvnitř geonu=balíčku=kubíčku = ve hmotovém elementu je čas „zabalen“ nejen „dopředu“, ale i „dozadu“, čili uvnitř čas plyne na malinký interval „dozadu“ a takto „zatuhe“, v topologické křivosti, navěky. Klubíčka jsou sestrojena z časové dimenze do obou směrů. Pak v „okolním časoprostoru ( $v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 < c^3$ )“. Nastává takové rozbalování dimenzí že se Vesmír rozdělí na dva kvadranty: na „svět“ a „antisvět“. Ve světě má čas šipku jedním směrem a v antisvětě je šipka toku času opačným směrem. To neznamená že po velkém třesku se brzo vesmír rozdělil na dva vesmíry, ne!! Svět a antisvět se oddělily „pomyslnou stěnou“ tenkrát a ta stěna tu je stále v každém věku vesmíru, v každé době. Antisvět máme kolem nás stále – v něm běží čas opačným směrem a jsou v něm umístěny antičástice, které občas „vyskakují“ z antisvěta do světa a krátkou dobu, s krátkou životností. Kolem sebe máme vakuum, ve kterém ta „stěna – brána“ je na planckových škálách markantní a žijí tam částice i antičástice, které proskakují z jednoho kvadrantu do druhého a naopak zpět. (také virtuální páry částic). V globálním vesmíru 13,8 miliard let od Třesku už je natolik časoprostor rozbalený, že se setkáváme jen s jednou šipkou času, „naše šipka do budoucnosti“. Pěna vakua je mezi námi stále po celou existenci vesmíru, je symetrický, proto i kvantová mechanika je symetrická. Gravitace je nelineární, je to „parabolická křivost“, která je výsledkem rozbalování té „pěny“. Není nutné matematickým násilím spojovat QM s OTR, mohou žít vedle sebe, bez slučování do „sjednocené“ teorie....Plochý vesmír (3+3D) lineárním skokem přešel na „vřící“ vesmír =plazma opět lineární, ale toto plazma se vývojově přetváří v a) rozbalené nelineární stavy – gravitaci, b) v lineární jaderné interakce vlnobalíčků které samy „lineární“ nejsou..., až ta se jednou také rozbalí do big-krachu plochého. (viz R. Penrose – mnohovesmír)

Opakování: V pěně vřícího stavu dimenzí (plazma) se zjeví „klubíčka“, „vlnobalíčky“, geony, které budou v následné realitě hmotou, hmotnými elementy, částicemi i anti-částicemi. Po velkém třesku tak z původního vesmíru dvouveličinového nastane vesmír „tříveličinový“ přiřadíme-li hmotu k fyzikálním veličinám. Ostatní pěna zůstává „vřícím prostředím“ dimenzí, ve kterém „plavou“ tyto zamrzuté klony-pakety-klubíčka jenž budou se v následném vývoji prezentovat jako elementární částice. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_387.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_387.jpg); [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_388.gif](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_388.gif) (abstraktní představy nějakých vlnobalíčků: [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_025.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_025.jpg); ty základní elementy mají určitě mnohem jednodušší geometrické tvary klubíček) „Okolní“ pěna se začne rozpínat. Klony-balíčky nikoliv. Geometrie dimenzí balíčku-klonu je nezměnitelná, navěky, ledaže by byla srážkami v urychlovačích „rozbita“ na jety nebo jiné střepy. (konglomeráty elementů jako jsou atomy, molekuly, ty samozřejmě štěpit na jednodušší fragmenty lze, srážkami i chemicky) A tyto balíčky vyrobené z dimenzí dvou super-základních veličin (3+3D), se budou prezentovat jako elementární částice a anti-částice. Ovšem pozor!!! Po big-bangu se začne vyvíjet svět (tedy časoprostor) dvěma směry co se týče toku času, plynutí času, tempu času a směru času. Ve Světě plyne čas jedním směrem (rozbaluje se „z pěny“ jedním směrem) a v anti-světě se bude čas odvíjet, plynout, opačným směrem. Tedy: Počáteční pěna 3+3 dimenzí časoprostorových se „rozdělí“ na dva sektory, na dva kvadranty = a) svět a b) anti-svět, kde

ve světě bude mít čas šipku času „v jednom směru“ ( říkáme tomu budoucnost ) a v antisvětě „v opačném směru“. Podobně je to i v těch balíčcích = klubíčcích hmoty a anti-hmoty. V elementární částici „se zabaluje“ čas = časová dimenze „doprava“..., a v antičástici „se zabaluje“ čas = časová dimenze „doleva“ Jsou si symetrické v otáčení spinu. A další zpřesnění výkladu : Od samého prvopočátku existuje Vesmír ve dvou kvadrantech ( kvadrant světa a kvadrant anti-světa ), které jsou od sebe odděleny „bránou – stěnou“, která není „hladká“ není to teoreticky-geometricky přesný „řez“ . Je to styčná plocha-oblast, rozhraní, kde se oba kvadranty „prolínají“ jeden do druhého. Dá se tu mluvit i o tom, že tyto dva světy, tyto dva kvadranty jsou si „zrcadlově“ symetrické ( možná nikoliv na 100% ? ) ...především ve smyslu toku času symetrické. A tady dochází ( při interakcích ) že „klubíčko anti-částice“ přeskóčí „ze svého kvadrantu“ do „našeho“ kvadrantu, a naopak. Proto se nám tedy fyzikům „zdá“ že po vzniku vesmíru vznikla nesymetrie hmoty a antihmoty. Oba druhy si žijí „ve svých kvadrantech. V našem kvadrantu se odvíjí čas „doprava“ v antisvětě se odvíjí čas opačně, doleva. Dokonce je tento úkaz shodný i s výrobou elementárních částic a antičástic. V balíčku-částici je dimenze času zakřivená, zamotaná „pravotočivě“ a v antičástici je dimenze časová zamotaná opačně tj. „levotočivě“. Nyní tuto úvahu dále rozvinu-rozvedu : Anti-svět je-existuje tu všude kolem nás, antisvět se nejlépe ukazuje na planckovských škálách, i ve vakuu..., všude kolem nás lidí tu je „vřící vakuum“ což znamená nikoliv v teplotě-vřící, ale ten časoprostor 3+3 dimenzionální „se pění“ stejně tak jako tomu bylo po big-bangu. V pění se vakuu ( pění se dimenze časoprostorové ) vznikají páry částice a antičástice, protože „vyskakují“ ze svých kvadrantů do sousedního kvadrantu a tam anihilují. Vakuum které „vře“ vlastně představuje onu „temnou energii“ . Ano, to je to vysvětlení té energie : vše co se ve vesmíru „křiví“, to má formu hmoty ( nebo antihmoty ). Křivení dimenzí je hmototvorný jev, křivení dimenzí je forma geneze hmoty.. Hmota se nerodí „z Ničeho“, ale rodí se křivením časoprostorových dimenzí do „klubíček-geonů“. ( v klubíčku je i časová dimenze „zamotaná“, zaklubíčkováná, jednou doleva, u anti-doprava) ( a ty pak se slučují do atomů, molekul, sloučenin, atd. to je jiné povídání...chemie a biologie ). Podstatou hmoty ( + anti-hmoty ( je křivení dimenzí ).

Další rozvíjení úvah mám na svých web-stránkách

.....  
(comment, something like a public letter)

**B - angličtina podle google-předkladače**

**B - English according to google-submitter**

Hello Mrs. Sabino. I saw your video-debate (Sabine, Lee. Tara) about the origin of matter and anti-matter. You say and believe according to the "findings" of physicists that after the big-bang almost the same amount (pieces) of particles and anti-particles were created, ie 1 000 000 000 - 999 999 999 = 1, which annihilated and... and the "number one" presents matter (there was no anti-matter left). Etc., etc. The world of matter then evolved through genetic changes as we already know ... in this world, not in the anti-world. I would change this scenario, improve it: After big-bang, the singularity "appeared" (locality) "Foamy space-time" (boiling dimensions of space-time), it is a chaotic state of "twisted, twisted" dimensions of space-time (I will say 3 + 3 dimensions of space-time at the moment without an explanation of "why". Explanation later.). So this locality = singularity is a state of only 3 + 3 spatiotemporal dimensions and there is no matter !! In this "foam" of n + n dimensions of space-time, extremely densely curved, they will be "born" - realizing "stop-states" of packages, balls, geons, which will no longer "boil" but will be a "frozen" state of some topology, some geometric formation (eg annulus - this is really just a fictional example).

Repetition: in the foam of the boiling state of dimensions, "balls", "wave packages" will appear, which in the subsequent reality will be matter, material elements, particles and anti-particles. The other foam remains a "boiling environment" of dimensions in which these frozen clones-packets-balls "float" which will be presented as elementary particles in the subsequent development. The "surrounding" foam begins to expand. Not clones-packages. The geometry of the package dimensions is unchangeable. And these packages made from the dimensions of two super-basic quantities (3 + 3D) will be presented as particles and anti-particles. But be careful !!! After the big bang, the world (ie space-time) begins to evolve in two directions in terms of the flow of time, the passage of time, the pace of time, and the direction of time. In the World, time flows in one direction (it expands "from the foam" in one direction), and in the anti-world, time will unfold, flow in the opposite direction. Thus: the initial foam of 3 + 3 dimensions of space-time will be "divided" into two sectors, into two quadrants = world and anti-world, where in the world time will have a time arrow "in one direction" and in the anti-world "in the opposite direction". It is similar in those packages = balls of matter and anti-matter. In the elementary particle "wraps" time = time dimension "right"..., and in the antiparticle "wraps" time = time dimension "left" They are symmetrical in spin rotation. And another refinement of the interpretation: From the very beginning, the Universe has existed in two quadrants (world quadrant and anti-world quadrant), which are separated by a "gate-wall" that is not "smooth", it is not a theoretically-geometrically accurate "cut". It is an interface-area, an interface where the two quadrants "intersect" into each other. It can also be said here that these two worlds, these two quadrants are "mirror" symmetrical (perhaps not 100%?)... Mainly in terms of the flow of time symmetrical. And here it occurs (during interactions) that the "ball of anti-particle" jumps "from its quadrant" to "our" quadrant, and vice versa. Therefore, it seems to us physicists that after the creation of the universe, an asymmetry of matter and antimatter arose. Both species live "in their quadrants. In our quadrant, time unfolds "right", in the anti-world, time unfolds in the opposite way, to the left. Even this phenomenon is identical with the production of elementary particles and antiparticles. In the package-particle the dimension of time is curved, tangled "clockwise" and in the antiparticle the time dimension is tangled in the opposite direction, ie "counterclockwise". Now I will further develop this reasoning-divorce: The anti-world exists all around us, the anti-world is best shown on the Planck scales, even in a vacuum..., all around us people there is a "boiling vacuum" which means not in temperature-boiling, but that space-time 3 + 3 dimensional "foams" just as it did after big-bang. In a foaming vacuum (foaming space-time dimension), vapors of particles and antiparticles are formed because they "jump" from their quadrants to the neighboring quadrant and annihilate there. The vacuum that "boils" actually represents that "dark energy". Yes, that is the explanation of that energy: everything that "curves" in the universe is in the form of matter (or antimatter). The curvature of dimensions is a mass-forming phenomenon, the curvature of dimensions is a form of the genesis of matter. Matter is not born "from Nothing", but is born by the curvature of space-time dimensions into "balls-geons". (in the ball there is also a time dimension "tangled", curled, once to the left, with anti-right) (and these then merge into atoms, molecules, compounds, etc. that is another story - chemistry and biology). The essence of matter (+ anti-matter (is the curvature of dimensions). I have further development of considerations on my website

.....

(Kommentar, so etwas wie ein öffentlicher Brief)

**C – němčina podle google**

**C - Deutsch laut Google-Submitter**

Hallo Frau Sabino. Ich habe Ihre Videodebatte (Sabine, Lee, Tara) über den Ursprung von Materie und Antimaterie gesehen. Sie sagen und glauben nach den "Erkenntnissen" der Physiker, dass nach dem Urknall fast die gleiche Menge (Stücke) von Partikeln und Antiteilchen erzeugt wurden, dh  $1\ 000\ 000\ 000 - 999\ 999\ 999 = 1$ , die vernichtet wurden und... und die "Nummer eins" präsentiert Masse (Anti-Masse ließ keine übrig). Usw. Die Welt der Materie entwickelte sich dann durch genetische Veränderungen, wie wir bereits wissen ... in dieser Welt, nicht in der Anti-Welt. Ich würde dieses Szenario ändern, es verbessern: Nach dem Urknall "erschien" die Singularität (Lokalität) "Schaumige Raumzeit" (kochende Dimensionen der Raumzeit), es ist ein chaotischer Zustand von "verdrehen, verdrehten" Dimensionen der Raumzeit (ich werde im Moment  $3 + 3$  Dimensionen der Raumzeit ohne Erklärung von sagen "warum". Erklärung später.). Diese Lokalität = Singularität ist also ein Zustand von nur  $3 + 3$  Raum-Zeit-Dimensionen und es gibt keine Rolle !! In diesem "Schaum" mit  $n + n$  Dimensionen der Raumzeit, extrem dicht gekrümmt, werden sie "geboren" - und realisieren "Stoppzustände" von Paketen, Kugeln, Geonen, die nicht mehr "kochen", sondern a sein werden "eingefrorener" Zustand einer Topologie, einer geometrischen Formation (z. B. Ringraum - dies ist wirklich nur ein fiktives Beispiel). Wiederholung: Im Schaum des Siedezustands der Dimensionen erscheinen "Kugeln", "Wellenpakete", die in der nachfolgenden Realität Materie, Materialelemente, Partikel und Antiteilchen sein werden. Der andere Schaum bleibt eine "kochende Umgebung" von Dimensionen, in der diese gefrorenen Klon-Paket-Kugeln "schweben", die in der nachfolgenden Entwicklung als Elementarteilchen präsentiert werden. Der "umgebende" Schaum beginnt sich auszudehnen. Keine Klon-Pakete. Die Geometrie der Gehäuseabmessungen ist unveränderlich. Und diese Verpackungen aus den Dimensionen zweier superbasischer Größen ( $3 + 3D$ ) werden als Partikel und Antiteilchen präsentiert. Aber sei vorsichtig !!! Nach dem Urknall beginnt sich die Welt (dh Raum-Zeit) in zwei Richtungen zu entwickeln, und zwar in Bezug auf den Zeitfluss, den Zeitablauf, das Zeittempo und die Richtung der Zeit. In der Welt fließt die Zeit in eine Richtung (sie dehnt sich "aus dem Schaum" in eine Richtung aus) und in der Anti-Welt wird sich die Zeit entfalten und in die entgegengesetzte Richtung fließen. Also: Der anfängliche Schaum von  $3 + 3$  Dimensionen der Raum-Zeit wird in zwei Sektoren "unterteilt", in zwei Quadranten = Welt und Anti-Welt, wobei in der Weltzeit ein Zeitpfeil "in eine Richtung" und in die Anti-Welt "in die entgegengesetzte Richtung". Es ist ähnlich in diesen Paketen = Kugeln aus Materie und Antimaterie. Im Elementarteilchen "Wraps" Zeit = Zeitdimension "rechts" ... und im Antiteilchen "Wraps" Zeit = Zeitdimension "links" sind sie in der Spinrotation symmetrisch. Und noch eine Verfeinerung der Interpretation: Das Universum hat von Anfang an in zwei Quadranten (Weltquadrant und Anti-Weltquadrant) existiert, die durch eine "Torwand" getrennt sind, die nicht "glatt" ist, es ist keine theoretisch-geometrisch genauer "Schnitt". Es ist ein Schnittstellenbereich, eine Schnittstelle, an der sich die beiden Quadranten "schneiden". Wir können auch darüber sprechen, dass diese beiden Welten, diese beiden Quadranten, "spiegelsymmetrisch" sind (vielleicht nicht 100%)... Hauptsächlich in Bezug auf den zeitsymmetrischen Fluss. Und hier kommt es (während Interaktionen) vor, dass der "Ball der Antiteilchen" von seinem Quadranten zu unserem Quadranten springt und umgekehrt. Daher scheint es uns Physikern, dass nach der Erschaffung des Universums eine Asymmetrie von Materie und Antimaterie entstanden ist. Beide Arten leben "in ihren Quadranten. In unserem Quadranten entfaltet sich die Zeit "rechts", in der Anti-Welt entfaltet sich die Zeit in umgekehrter Weise nach links. Auch dieses Phänomen ist identisch mit der Produktion von Elementarteilchen und Antiteilchen. Im Paketeilchen ist die Zeitdimension gekrümmt, "im Uhrzeigersinn" verwickelt, und im Antiteilchen ist die Zeitdimension in die entgegengesetzte Richtung verwickelt, dh "gegen den Uhrzeigersinn". Jetzt werde ich diese Argumentation weiterentwickeln - ich werde mich scheiden lassen: Die Anti-Welt existiert

überall um uns herum, die Anti-Welt wird am besten auf den Planck-Skalen gezeigt, sogar in einem Vakuum ... überall um uns herum gibt es ein "Kochen" Vakuum ", was nicht in einem Temperatursieden bedeutet, sondern das Raum-Zeit-3 + 3-dimensionale" Schäumen ", genau wie nach dem Urknall. In einem schäumenden Vakuum (schäumende Raum-Zeit-Dimension) entstehen Dämpfe von Partikeln und Antiteilchen, weil sie von ihren Quadranten in den benachbarten Quadranten "springen" und dort vernichten. Das Vakuum, das "kocht", repräsentiert tatsächlich diese "dunkle Energie". Ja, das ist die Erklärung dieser Energie: Alles, was sich im Universum "krümmt", ist in Form von Materie (oder Antimaterie). Die Krümmung der Dimensionen ist ein Phänomen der Massenmaterie, die Krümmung der Dimensionen ist eine Form der Entstehung der Materie. (In der Kugel gibt es auch eine Zeitdimension, die sich "verwirrt", einmal links mit Anti-Rechts zusammengerollt hat) (und diese verschmelzen dann zu Atomen, Molekülen, Verbindungen usw., was eine andere Geschichte ist - Chemie und Biologie). Das Wesen der Materie (+ Antimaterie (ist die Krümmung der Dimensionen). Ich habe Überlegungen auf meiner Website weiterentwickelt

\*\*\*\*\*.  
\*\*\*\*\*

## D – Překlad videa pomocí překladače google

...problém nevyřešíte vždy budete muset vložit nějakou počáteční podmínku a pak můžete se zeptat, proč je tato počáteční podmínka.

Proč jsme tady, náhodou jsem nás nechal být. Zůstalo to na naše množství hmoty a to je to, co jsme opravdu nerozumíme jak bychom mohli vytvořit teorii počáteční podmínky teorii všech parametrů ve standardním modelu, které se vyskytují ve dvou jevu, jako je asymetrie mezi hmotou a antihmotou, vítejte na antivesmíru od Star Treku k románům Dana Browna Doktor Who do marvelovských komiksů antihmota je fascinuje od doby, kdy ji navrhl Dirac ve 20. letech 20. století a potvrzena objevem pozitronu jen o několik dekad o několik let později Heisenberg, otec uh moderní fyziky označil jeho objev jako citát největší skok ze všech velkých skoků v historii fyziky. Ale je tu zásadní problém teorie předpovídá zánik vesmíru během několika okamžiků po jeho vzniku. Jak se hmota a antihmota navzájem zničí. v obrovském a přesto jsme tady a máme 14 miliard lidí. let později a zdá se, že máme dobré důkazy o tom, že naše vesmíru existuje a přesto vědci stále zastávají názor, že teorii antihmoty je na čase vzdát se myšlenky, že pro každá částice jako antičástice nebo by to bylo ohrožení částic fyziku jako takovou je správné přehlížet základní nedostatky v teorii ve prospěch úhlednosti a jednoduchosti a módní slova nebo téměř sto let po jeho inception bychom se měli držet teorie přesvědčení, že řešení bude nalezeno dobře se mnou diskutovat o tomto uh fascinující téma, máme pozoruhodnou panel řešit tuto hlubokou hádanku Sabina Hossenfelder je autor a fyzik, který se zabývá výzkumem základy fyziky Sabine se nebojí být kontroverzní mezi její knihy patří například Ztraceni v matematice jak krása svádí fyziku na scestí a mluví jako například co je špatného na fyzice Tara nůžky je částicový fyzik a jeden z předních britských vědců v CERNU Tara také spolupracovala s umělci a spisovateli, aby prozkoumali koncepty zapojila včetně výstavy v královské společnosti s názvem antihmota je důležitá, nepochybně budeme o ní uslyšíme proč si to dnes myslí a Lee se usmívá. je jednou z předních světových teoretických fyziků je kritikem teorie strun zejména ve své knize **Problémy** s fyziky a místo toho vymyslel své vlastní prostředky, jak sjednotit kvantovou mechaniku a relativitu smyčková kvantová gravitace spolu s dalšími Lee je také profesorem filozofie a má napsal řadu knih z této oblasti tvrdí, že existuje jen jeden vesmír a že čas je skutečný, takže Dám každému z našich řečníků. jen tři minuty na to, aby představili své úvodní reakci na otázku, zda je čas vzdát se na naší teorii antihmoty a

potom přejdeme k debatě Takže Sabina dobře, takže abych odpověděl na otázku je čas vzdát se naší teorie o tom. antihmoty, myslím, že odpověď je ne a vysvětlit proč dovoluňte mi navázat na něco, co jste řekl v úvodu, že současná teorie předpovídá, že naše vesmír by měl zaniknout během mrknutí oka nebo něco takového To prostě není správné, teorie to dělá nepředpokládá, že a abychom viděli proč, musím stručně říct. vysvětlit, jak všechny naše současné teorie fungují v základy fyziky máte něco, co je se nazývá počáteční podmínka což je souhrn všech informací o systému, který se snažíte takže v tomto případě by to bylo všechny částice ve vesmíru a samotný vesmír a pak máme něco, čemu se říká evoluce rovnice která působí na tento počáteční stav a říká, co se stane při všech ostatních v čase a teorie, které v současnosti používáme všechny fungují stejně takže potřebujete tuto počáteční podmínku, abyste předpovědět pomocí teorie, ale teorie sama o sobě nemůže předpovědět počáteční a když říkáme, že vesmír by měl být vite, že se zničil během mrknutí oka. v jediném okamžiku To znamená, že jsme vytvořili předpoklad o určitém počátečním v tomto případě je to tak, že existují přesně stejné množství hmoty a antihmoty a ty by měly být zničeny, ale je to velmi snadné řešení problému pouhou volbou počáteční podmínky která souhlasí s tím, co pozorujeme v současnosti a to je vlastně to, co lidé také dělají, když pracují s těmito teoriemi. um, takže skutečný problém spočívá v tom.že existují určité typy počáteční podmínky, které se nám nelíbí a nemyslím si, že je to vážné. Problém děkuji Sabino uh Tara Takže já se na to podívám z pohledu experimentátorského pohledu a pro mě je odpověď na tuto otázku je v první řadě nutné oddělit, co máme na mysli pod pojmem teorie antihmotou a co to vlastně znamená. Popsat než budeme moci oprávněně říci, zda je čas ji vyhodit, nebo ne.Já v tomhle velmi souhlasím se Sabine jeden tak podle mě bych řekl, že teorie antihmota pracovní teorie antihmoty, kterou jsme vytvořili.

Používáme je ta, která je zakotvena v naší teorii částicové fyziky, tohle je standardní model a já říkám. že jednoduše proto, že je v něm několik předpovědí o existenci antihmoty, které pak byly prokázány experimenty, takže máme křížovou kontrolu.Takže se k tomu dostávám s mírným odstupem z jiného úhlu pohledu takže to je to, co bych vzal, je...naše teorie antihmoty, myslím tím, že je to existují i jiné teorie, ale ty zatím nemají experimentální ověření takže nevíme opravdu nevíme, jestli mají pravdu, nebo ne, takže Budu se držet standardu. Model a vrátíme se k němu později. o tom, zda je to dobrý nápad. nebo ne um, takže to je teorie antihmota je to je to čas to hodit no... Ne, rozhodně ne, protože upřímně řečeno Ještě jsme to nedokončili. není dokončena Sabine se zmínila o počátečním podmínky na počátku vesmíru.Takže bych to formuloval jako předpoklad, že velký třesk jsme předpokládali, že jsou rovný apar rovné části hmoty a antihmoty ve vesmíru Předpokládáme, že to je spravedlivé říci, že je to um i i'd formulovat tak, že je to argument formulovaný na zákonů zachování a symetrie, ale je to předpokladem stojí za to si to zapamatovat, ale je to pracovní předpoklad, který používáme Víme, že v té velmi rané době vesmíru, když byl tvořen částic a jejich antihmotové verze, které částice a antičástice se setkaly a anihilovaly v ve smyslu popisu, který jste ale v tomto velmi malém měřítku víme, že po těchto anihilacích více vznikla hmota a antihmota ale víme, že tento proces nepokračoval dál. po velmi dlouhou dobu a méně než sekundu po velkém třesku se stalo něco, co překlátilo ve prospěch hmoty tak, jak to děláme my.ve vesmíru dnes, když antihmota je velmi vzácná a proč se to stalo právě mechanismus který řídil, proč se to stalo vysvětlení, že nemáme a to je to, co si myslím, že je nás dobýt v naší teorii antihmoty předtím, než budeme můžeme rozhodnout o tom, co uděláme. takže je před námi ještě dlouhá cesta. Pro mě bych tvrdil, že nemáme teorii, kterou známe, která by opravdu plně vysvětluje všechno. a my ji potřebujeme, než se jí vzdáme. děkuji Tara a Lee já bych chtěla jít trochu.dále a zamyslet se nad tím, jaká je to teorie. Vysvětluje množství hmoty versus antihmoty. že vidíme v počátečních podmínkách, protože kde jsme jako Sabina zdůraznil a situaci kde je naše teorie neúplná v tom, že znalost pohybových zákonů je pouze část fyziky a druhá část, která musíte vysvětlit proč je náš

vesmír takový, jaký je, je jako Sabina řekla, že počáteční podmínky tak jak bychom mohli vytvořit teorii počáteční podmínky a s tím souvisí, jak bychom mohli vytvořit teorie všech parametrů v normě modelu, které přicházejí do jevu jako je asymetrie mezi hmotou a antihmotou a budu citovat Američana filosof Charles Sanders první v říká že jediný způsob, jak můžeme vysvětlit počáteční podmínky nebo zákony samy o sobě je, pokud jsou výsledkem nějakého mechanismu evoluce, pokud se mění a je nějaký dynamický vysvětlení, proč je to dobře. pro vesmír, aby měl trochu více hmoty než antihmoty a navíc Charles Sanders poprvé řekl. a myslím, že to je důležité zdůraznit, dokud nevysvětlíme odkud pocházejí počáteční podmínky. nebo odkud parametry a zákony, které jsme nezjistili. Vysvětleno nic, jak řekl, že zákony samy o sobě Pouze uvést zákony neznamená vysvětlit není vysvětlovat samotné zákony vyžadují vysvětlení dovolte mi, abych se zastavil u toho, že musí být ne jen nějaký nový mlhavý nápad, ale já bych následoval Charlese Sanderse první a řekla, že to musí být nápad o tom, jak se mění zákony a vyvíjejí se, což vede k původnímu podmínek na počátku našeho vesmíru Děkuji, děkuji, tak si myslím, že asi fér říct, že vy všichni chtějí zachovat antihmotu. teorii, ale mají trochu odlišné názory. přístupy k tomu, jak by se to dalo udělat. těsně předtím, než se podívat na details debaty. Možná by mohlo být užitečné jen objasnit přesně co rozumíme pod pojmem antihmota a proč někteří lidé si myslí, že by mohla existovat problém s tím, takže Tara jsi byla nastínění pro nás pozadí tohoto je správné říci, že antihmota je... teorie antihmoty předpovídá, že pro každou částici a potenciálně všechny kombinace částic existuje antičástice nebo skupiny antičástice je správné říci, že v částicové fyzice, která se zabývá studiem nejmenších složek základní částice vesmíru je správné říci, že jsme identifikovali několik různých typů těchto základních částic, které jsou zodpovědné za společné budování dávající mata zprostředkování působení sil a tak dále každý typ základních částic má potenciálně protějšek z antihmoty když říkáte, že potenciálně má, neznamená to, že teorie antihmoty předpovídá, že pro každou částici existuje antihmota No, abychom to zkomplikovali. některé částice mohou být samy o sobě verze antihmoty V tomto smyslu říkám, že potenciálně částice mohou mít antihmotu Samozřejmě, že všechny mají, je to tak. jen v některých případech um jsou to stejné věci jo, takže v z hlediska toho, proč někteří lidé vidí, že je zásadní problém s teorie antihmoty je to, že když se nějaká částice antičástice maso, uh, oni jako by se vypařují v jakémsi druhu kataklyzmatu uh matné destrukce a zůstane ti jen energie, to je to. Správně vlastně nám to nevadí, že je to um to je to je věc, která nás těší. a co se stane potom. je, že energie, která může být použita k výrobě nových částic a částic antihmoty. pokud je ho dostatek takže podle řešení. Diracovy rovnice, která je tam, kde to všechno vzniklo, jsou tam jsou dvě řešení mata řešení a řešení s antihmotou a řešení s antihmotou. řešení znamená, že pro každou hmotu částice existuje proti ní částice antihmoty a potenciální problém s tím. je, že když se tyto dva setkají, tak se ztrácí hmotnost a vy získáváte energii a kdyby to bylo k kdyby to byl případ, že vesmír začínal se stejným množstvím hmoty a antihmoty a že to bylo to. původním návrhem bylo, že je to stejné množství, protože máte tyto dvě řešení, takže byste si mysleli, že se to bude rovnat. částka, kterou by celá věc prošla v kouři To je ten problém, předpokládám. v kostce to je ten problém, takže ten Problém pro nás je, proč jsme tady. poté, co se to stalo, víte co? se stalo, že nás nechali na holičkách. na naše množství hmoty a to je to, co opravdu nerozumíme tomu, co mechanismus, který to umožnil, a proč by to mělo být co by mělo způsobit, že se antihmota stane jen trochu odlišná od normální hmoty, aby umožnila toto množství hmoty ve vesmíru, aby přežít v praxi najdeme velmi málo antihmoty ve vesmíru. ve vesmíru, že? je to jen malé množství automatu.

Naprostá většina mimozemšťanů má význam A kam se poděla všechna antihmota? kdyby bylo stejné množství předtím skutečně, takže je to všechno součástí stejný problém um antihmota existuje i myslím to je to není omyl nebo výmysl vy vzniká při radioaktivním



rozpadu. ale ne příliš mnoho, není jich příliš mnoho. vůbec, takže je to se od hlavního tématu příliš neodchýlila. proč, když začínáte s polovina. Polovina když velmi rychle polovina vypadá, že víceméně zmizí to je ten problém, který opravdu ovlivňuje naše chápání antihmoty. to je ta velká díra. Opravdu bych řekl, že v částicové fyzice. pokud jde o otázku, kterou jsme tedy čelí myslíme si, že jsme to udrželi. teorii antihmoty od roku uh, kdy přímo navrhl, uh zhruba sto před ne zcela a měli jsme pravdu, když jsme přehlédli tyto zásadní nedostatky uh ve prospěch toho, že se nám líbí je to docela hezký vzhled. Teorie a má některé pozitivní uh uh uh předpovědi, které fungují bude správné to udělat, nebo bychom měli být víte, zkoumat základní problémy trochu více přímo Na začátku bych řekl, že um, že existuje tam je v této otázce je docela dost věcí. takže za prvé problém s antihmotou a naší jejího chápání ve skutečnosti nemá nic společného s s Diracovou předpovědí, že je to v pořádku. to udělal předpověď tam byl experimentální důkaz, který odpovídal a to fungovalo Nemáme problém s Diracovými rovnicemi uh, v našem chápání jsou nedostatky protože je zcela zřejmé, že neumíme jak se vesmír vyvinul. to je docela zásadní chyba v naší chápání vesmíru a mistra ale rozložit to a rozložit to, to neznámá, že jen proto, že víte. že existuje nějaký prvek vesmíru, který nerozumíte, neznámá, že to neznámá. celou vaši teorii špatnou víte, že vaše teorie má nedostatky není úplná a nakonec není odpověď ale mohlo by to být účinné, mohlo by to fungovat kde v regionu, kde máte experimentální důkazy a kde jste hledáte, takže byste to neměli vyhazovat. z tohoto hlediska, pokud to ještě může vám něco říct Myslím, že pokud ne, pak samozřejmě nemá smysl ho vůbec mít. Teď se možná také ptáte na to, proč by se měl člověk řídit tímto pojetí jednoduchosti, které je vlastní přímou predikci, která ji činí takovou pěknou předpovědí um antihmota se objeví z ničeho nic opravdu odnikud prostě jen tak z toho um cesta pro Diraca, aby použil teorii času, speciální teorie relativity a kvantové teorie k poskytnout nejlepší popis elektronu za jakýchkoli okolností a z toho získáte tuto představu antihmoty, je to úžasné. určitě je v tom historie že pokud najdete jednodušší vysvětlení které se zbaví komplikací, je to obecně vzato za správnou a běží s a dokud s ním nenajdete něco špatného A upřímně řečeno nevím, jestli je to pravda. že je to něco v naší povaze, co nás přitahuje k tématu že nás to nutí dívat se laskavěji na vysvětlení, jako je toto, nebo zda je to skutečně o základní vlastnost vesmíru, která jednodušší hlubší vysvětlení fungují lépe, teď už nejsem opravdu Odpovídám na toto téma, jen jsem přináší otázky, které, jak doufám. že se všichni ostatní chystají prozkoumat Sabine, myslíš, že bychom měli... měli řídit touto jednoduchostí a přehlížet některé důsledky toho. Než odpovím na tuto otázku, tak chci objasnit jednu věc, která by mohla některé lidi zmást, řekl jste něco v takovém rozsahu že pokud máte hmotu a antihmotu. anihilují na čistou energii nebo něco takového že ve skutečnosti nic takového neexistuje jako čistá energie, tato energie musí vždy být nesena něčím, takže pokud se zničí, tak se jen vytvoří další částici, je to prostě tak vidíme, že vesmír obvykle je to nějaký druh fotonu, který vesmír není jenom to, že neobsahuje jenom fotony Dobře, takže teď odpovím na vaši otázku.. Je nějaký problém, jestli bychom měli jít s jednoduchost a tak dále .Chci se vrátit k tomu, co jsem řekl. na samém začátku, že jste začali mluvit o Diracově rovnici a o tom, že pro každou částice máte partnerskou částici, která je antičásticí. Uh jen to, že jak Tara zdůrazňuje správně některé částice mohou být jejich své vlastní antičástice um to vám nic neříká o množství této hmoty, která je ve vesmíru, um takže Diracova teorie o tom nic neříká a není vůbec nic. co si někteří lidé myslí. je špatné, že se jim nelíbí um že tento počáteční stav musí mít být taková že tam bylo jen o malinko víc hmoty než antihmoty, protože jinak, jak jsme již um diskutovali uh, že by prostě měli um zanechali spoustu fotonů, což je ne to, co pozorujeme naznačujete, že bychom měli prozkoumat, chci říct, že jste říkal, že je to jen trochu víc. To je pravděpodobně proto, že jste No, když budeme mít jen trochu víc hmoty než antihmoty. to bude ten kousek, který zbyde. protože zbývající hmota a antihmota budou přeměněny. na fotony a hmota bude zničena Takže nám zůstane jenom ta podložka. takže nemusíme mít stejný druh obrovského rozdělení. ve prospěch mata

na začátku je, že to, co tvrdíte. No, já myslím, že jsem jen odkazoval na to. Číslo Myslím, že Tara to musí vědět, že jo. existují nějaké odhady z kosmologie jak kolik přesně hmoty musíte ještě mít na počátku antihmoty. a je to nepatrné množství, které je jako i nevím, 10 na mínus 11 nebo... něco takže otázka je opravdu um v tomto i já si troufám říct, krásný předpoklad o symetrie a zachování grafu nebo co to je. což nevíme, jestli je správné. předpoklad je, že poměr byl přesně 1.0000 v pořádku a to nesouhlasí s pozorováním místo toho byl poměr spíše něco jako jeden bod nula nula nula nula jedna dobře a já říkám, kde je jeden z nich. je přesně tak jednoduché jako to druhé číslo, takže lidé, kteří si myslí, že je něco jednoduššího. že poslední číslice je nula. než aby to byla jednička uh, nerozumím tomuto požadavku jednoduchost a bez toho se snižuje na argument z krásy a já si nemyslím, že že to je vědeckým kritériem, a proto jsem si nemyslím, že je to vážný problém. Takže krása Lee není vážný vědecký souhlasíte s tím? Ne, to je debata o tom. jsem vedl za různých podmínek s Sabine už několik let. dlouhou dobu, ale dovolu mi, abych opravil některé z toho, co jsem napsal. diskusi a být trochu víc konkrétní existují dvě věty, které jsou zásadní pro částicovou fyziku, které jsou v sázce zde a když řeknete něco jako, že je tu vada a bychom měli na tuto vadu reagovat. To je to, na co skutečně narážíte. Takže je dejme na stůl existuje symetrie zvaná CPT což znamená, že se antičástice obrátí směr času a podívejte se do zrcadla a cpt je věta v určité třídě teorií zvaných kvantové teorie pole která respektuje oba axiomy Einsteinových teorií speciální relativita a kvantovou mechaniku, pokud věříte ty dvě teorie jsou nakonec správné pak věříte, že když uděláte tyto tři musí být jako nedělat nic a to je relevantní kvůli úloze c, aby se změnila částice na antičástice ale aby se to proměnilo v předpověď že během růstu vesmíru potřebuje, aby byl stejný počet produkoval potřebujete další předpoklad jak prokázal Sacharov, který byl jedním z největších sovětských teoretických fyziků a kosmolog a to je předpoklad, že vesmír při svém rozpínání je již vždy v tepelném rovnováze takže je zde rovnovážná rovnice jako v chemii takže rychlost produkce částic je stejná jako rychlost produkce antičástic a to nemusí být nutně pravda a není to těžké pro kosmologové hypotetizovat a studovat scénáře v které během expanze vesmíru bylo mimo a to je vše, co potřebujete. nepotřebujete svrhnout rovnováhu. základy jsem člověk, který rád svrhnout základy je zcela konvenční řešit problém tím, že se vesmír rozpíná tak rychle, že se v raných fázích, že se vymkne na chvíli rovnováhu a pak se to produkuje více baryonů než antibiotika a je tu celé téma, ve kterém lidé studují, jak by se to mohlo stát. a diskutují o všech úskalích různé hypotézy o tom, aby tu nebyla žádná krize. není tu nic, není tu žádná vada. Přála bych si, aby se mi líbilo mluvit o vadách. a krizích Ale to není ten případ, kterým se zabýváme. Takže rozumím vám, když říkáte. že ano, jsou věci, které musíme přijít s vysvětlením. ale můžeme upravit teorii, nemusíme mít nějaký druh vysvětlení. radikální transformace je to to, co říkáte. ačkoli to není modifikace vesmír se rozšiřuje a pokud se rozpíná dostatečně rychle, tak se z tepelné rovnováhy a obětovat to je vše, co potřebujeme. ale někteří lidé mohou říct, že to je jen ad hoc způsob. vysvětlit. proč máme výsledek, který máme, a možná je to uspokojivý způsob, jak vysvětlit, že ale existují alternativní způsoby, jak k tomuto závěru dojít a v současné době to není v teorii je to je to postulát, který hledáme. nejlepší vysvětlení, to je to, co věda dělá hledá prozatímní nejlepší odhad a to je jistě otevřený problém není to vázáno ale není to ani zásadní problém. Záhada jako problém měření v kvantové mechaniky nebo kvantové gravitace nebo několik dalších um by se dalo jít touto cestou, například vy by se dalo říct um možná speciální relativita není ve skutečnosti přesně pravdivé když se dostanete na opravdu krátké vzdálenosti To je oblast, kterou jsme se Sabinou řešili. se zamotávaly je svět, který vytváří a možná to by podkopat CPT teorém a možná, že by dát další možnost, jak udělat asymetrii. mezi barony a poté určitě jsou lidé, kteří mají napsali a hodně mluvili o porušování CPT v kvantové gravitaci, ale nejsem si vědom toho. jsem řekla strašně moc o tom, co se stalo v dřívějších vesmíru problém je, že tam jsou tolik dalších věcí, které tam přicházejí. Takže možná je to něco, co může Tara nám říct o tom,

víte, že je tu je toho velmi málo. že můžeme přímo vidět o raných vesmíru takže hodně z toho se odvíjí od spekulace um ale máme urychlovače částic, že ano. Takže Co se můžeme naučit z toho částicového srážče nás mohou dovést jenom tak daleko a Ano, máte naprostou pravdu. pokud máme vysvětlení, víme. je to vysvětlení, které potřebujeme experimentální důkazy, abychom je mohli konfrontovat s že odpovídá je to opravdu užitečné pro mít nápady a je opravdu užitečné mít teoretické pokyny, ale na konci dne potřebujeme, aby obě tyto věci byly pletené. dohromady, aby se naplnilo vysvětlení a celou myšlenku a princip naší experimentů na urychlovačích částic je znovu vytvořit velmi vysoké energie vesmíru, když byl na těchto velmi raných bodech něco jako 10 na mínus 12 sekund po velkém třesku To je taková energetická stupnice, kterou jsem...a můžeme studovat hmotu v tomto bodě a můžeme studovat a můžeme se podívat na antihmotu v tomto bodě. hledat rozdíly v jejich chování a přichází na tento problém opravdu ze dna a přístup zdola nahoru, aby se zjistilo jaké rozdíly můžeme změřit rozdíl co by mohly znamenat, potřebujeme pomoc interpretace tohoto a to je fáze, ve které se nacházíme. experimentální oblasti, takže Lee má um přístup, který je to je to nevyřešený, ale není to opravdu... zásadní problém. ale bude vyřešen, jsem snad na tom nejlépe. na druhém konci a přemýšlí, jak mohu poskytnout důkazy, které by konfrontovaly teorii na velmi malé úrovni, která by mohla um ukázat, že je to správné, nebo ne, takže pro mě je tam ještě trochu golfu. není to tak, že by se tak omlouvaly tyto ty energie, které jste právě o kterých jsme mluvili, že můžeme produkovat na velkých urychlovačích a tak dále, jsou stále mnohem nižší než um energetické škály, kde částice by skutečně vznikly jako je tento obličej, který Lee mluvil o tom, že je to prostě způsob, jak mimo experimentální test, že? to je to je to je to je to je to naprosto takže je tam 10 až mínus 12. vteřin, o kterých jsem mluvil, to znamená, že je experimentální limit Um tak jak daleko můžeme jít kosmologie je možná teorie, která se v tomto bodě vrátit zpět k nejstarších dobách, ale neexistuje není přímých experimentálních testů v v tom smyslu, že bychom mohli propojit s částicovou fyzikou, protože jsme prostě nemáme technologii nebo schopnost jak to můžeme otestovat a vytvořit prostředí, které by bylo reprezentativní Zajímalo by mě, jestli bychom v tu chvíli mohli, víte. se posunout od tohoto počátečního rozhovoru o povaze problému také otázku, zda je antihmoty bude vyřešena. experimentem, a to je velmi souvisí s tím, co jste o čem jsi tam mluvila, Taro.myslíš, že experiment bude řešením tohoto problému ano i ne, myslím tím a já říkám ano nebo ne jednoduše proto, že potřebujete experiment a potřebujete teorii Myslím, že obojí je součástí vědecké metody, které vás dovedou k odpověď musíte mít experimenty, abyste vám poskytnou důkazy, abyste se s nimi mohli konfrontovat teorie a hypotézy, abyste zjistili, zda jsou správné, ale potřebujete také teorii abyste mohli vzít experimentální důkazy a dát do souvislostí a interpretovat je.nemůžete získat znalosti um jen tím, že máte jednu z nich, potřebujete i ty druhé, takže bude se to prodávat experimentálně nebo ano, ale také se to bude řešit tím. také teorie oběma dohromady Lee do do do do do domyslíte, že teorie musí vést zde a je zde nebezpečí, že se teorie prostě roztočí, že je to ne dostatečně omezena empirickými daty zejména pokud víte, že naše souprava používala k tomu, abyste udělali Experimenty prostě nemohou přinést úrovně energie, abyste otestovali teorii Děkuji, je tu nebezpečí teorie být příliš extravagantní a vystoupit z dosahu experimentálního rozhovoru Myslíte si, že řešení bude nalezeno s uh kolidéry a velkými budovami vůbec stále většími při hledání experimentálních dat ne rozhodně ne i myslel začít s i se snažila vysvětlit, že si nemyslím, že by že je to problém Takže teď nemůžu říct, že by to byl problém. potřebujeme srážku, abychom k vyřešení problému, takže ne, chci říct to není problém uh, nepotřebujeme stavět větší urychlovač um abychom zjistili, jak to funguje, ale možná dovolte mi vrátit se k něčemu, co uh Lee řekl na začátku, protože já myslím, že je to velmi zajímavé. protože jste se ptal na to, co může teorie pro nás udělat, um, takže jak jsem řekl. druh teorie, který v současné době používáme jako je standardní model a také obecná teorie relativity. mají obecně problém s některými typy otázek když jde o počáteční hodnotu, jako je poměr hmoty a antihmoty ale

také další věci, jako např. v kosmologii lidé diskutují o otázku proč je zakřivení našeho vesmíru tak velké? jaká je a že také se vrací k otázce počáteční a existuje spousta dalších podobných otázek, které jste právě nelze vyřešit v rámci teorií, které v současné době používáme, vy potřebujete úplně jiné typ teorie a Lee má na jedné z nich pracoval, což si myslím, že jak tomu říkáte kosmologická přírodní výběr Rád o tom přemýšlím tak, že... klade otázku, zda existují určité vesmíry, které jsou velmi specifickým kvantifikovatelným způsobem lepší než ostatní a tento druh je příkladem teorie, která by skutečně mohla odpovědět na otázku, jako je tato existují určité poměry hmoty, které jsou ve velmi specifickým způsobem lepší než jiné a možná existují i jiné, víte teorie, které mohou dělat tento druh věcí ale rozhodně to vyžaduje nový typ teorie ale jak jsem pochopil, Sabina si myslím. vy uh, vy tvrdíte, že můžeme vyřešit tento problém tím, že si pohrajeme s počátečními podmínkami a a jak chcete otestovat tohle um, možná máte alternativu teoretické uh řešení a Lee nám dává k dispozici trochu návod na jeho ale nebudeš se muset podívat na to. experimentální výsledky aby bylo možné určit, které teorii přijmout, no ano, samozřejmě. Nejsm si jistý, jestli rozumím otázce, kterou jsem položil. máme data, máme teorie, máme se ptáme, které je nejlepší teorie, která odpovídá datům a právě teď je to standardní model a neexistuje žádný rozpor s tímto modelem. přesně s údaji protože si můžete vybrat počáteční podmínku jako není žádný rozpor s tím. s teorií, pokud si zvolíte počáteční podmínky tak, abyste měli takový výsledek a pak musíme zkontrolovat, zda dobře je to pravděpodobné, že by to bylo uh nebo je to dobře, že nemůžete tam je je to pravděpodobné, že nemůžete odpovědět v rámci tohoto Teorie počáteční podmínkou je předpoklad který musíte do teorie zahrnout kladete otázku typu jako byl to pravděpodobný počáteční stav něco takového a skutečně mnoho kosmologů rádo argumentovat tímto způsobem ale neexistuje způsob, jak bychom mohli změřit tuto pravděpodobnost, je to zcela metafyzický argument Není to správná věda, ne? rozumím, že jste říkáte, že vlastně máte silnou pozici v tom, že říkáte experiment to prostě neřeší. to neřeší Nejsm si jistý, co tím myslíte, že to zatím nevyřešila možná je možné, že to vyřeší, ale to udělat potřebujeme nejprve jinou teorii, takže v rámci současné teoretického rámce nakonec vy nemůžete problém vyřešit vždy budete muset vložit nějakou počáteční podmínku a pak můžete se zeptat, proč je tato počáteční podmínka a my můžeme jen pokrčit rameny, protože nemůžeme nikdy vysvětlit tuto počáteční podmínku. v kontextu teorií, které máme v současné době Ano, a jak se tedy rozhodneme mezi těmi teoriemi, jestli to není něco. co se dá určit pohledem experimentálně Jaký je váš postup pro výběr mezi jednou a druhou teorií Neříkám, že se nemůžete rozhodnout. mezi nimi experimentálně jistě, pokud byste měli takovou teorii, tak by to by také dávala různé předpovědi možná byste o tom mohl něco říct No, já můžu a teorie, že vy jste laskavě zmínil. například předpovídá, že největší stabilní neutronová hvězda by neměla být větší než dvojnásobek hmotnosti Slunce a to je předpověď, která je velmi důležitá. Zranitelné v současné době v současné době nemáme typicky ve vědě test teorie testují teorie proti ničemu testujeme teorie proti jiným teoriím a já bych si myslel, že z Tařina pohledu a opravdu jsi řekl to, co jsi chtěl, abychom abyste udělali je vytvořit alternativní teorie, které mají určitou míru věrohodnosti které umožňují předpověď která je jiná než současná standardní teorie a jedna z věcí, která je přístavem ohně.zdůraznil že měření nebo pozorování které v současné době nemá žádný význam vše se může stát rozhodující zkouškou nového návrhu proti starému návrhu takže možná role experimentů je není statická kreativně roste s tím, jak se teoretické výzvy rostou a my jsme zvyklí říkat že testovat základní strach více zásadní teorie nad rámec standardního modelu musíme přejít k určité energie a testovat kvantové gravitace musíme jít na určitou energii a rostlinné jednotky ale počkejte, někdo může vynalézt další teorie standardního modelu výzvy experimentálně současná teorie svatým nečekaným způsobem před Galileem by to nikoho nenapadlo že klesání předměty z věže byla zkouška základní teorie a protože Galilei vynalezl alternativu k Aristotelovi najednou se stal uh s správným

výkladem zkouška základní teorie Farhavan jistě navrhl velmi odlišný způsob uvažování o vědě od tradičního a čerpala upozornil na uh míru, do jaké způsob, jakým interpretujeme svět s našimi předpokládanými fakty v experimenty je důsledkem uh teorie samotné ale daleko a daleko a jistě má hádanku, jak to udělat. si vybrat mezi teorií na prvním místě, víte. on st stále má tu hádanka a um myslím možná Tara víte, jako experimentátor tady vy pravděpodobně chcete obhájit experiment. A od toho, abyste se ocitli v moři mezi teoriemi No, nikdy jsem o tom nepřemýšlela. Vidíte, já jen myslím, že experiment má je to limit. je nemožné otestovat všechny možnosti. regiony, které by nám umožnily um adekvátně otestovat teorii jednoduše kvůli technologického druhu komplikací a naší neschopnosti um vynalézat nové materiály atd. dostatečně rychle pro mě je experiment konečným rozhodčím vybrat si mezi různými teoretickými přístupy, protože je to fakt, je to fakt, je to fakt, je to dodává fakt, který musí být splněn. teorii, pokud má být tato teorie správná tak, že to je způsob, jakým jako Experimentátor, že jsem se na to dívat a opravdu mě zajímá poslouchat diskuse o tom, jak je to problém způsobeno rozdílnými počátečními podmínkami a zda to existence různých počátečních podmínek je sama o sobě problémem, nebo ne Pro mě jsem opravdu na druhém konci. tohoto problému a mohu velmi ocenit to, co říkáte, z mého experimentálního pohledu bych opravdu raději aby to bylo vyjádřeno v termínech předpovědi, které bych pak mohl zjistit, zda jsou správné, nebo ne a vím, že to není možné. zejména v mém režimu experimentu potřebuje různé typy experimentů, ale podle mě je to způsob, jak že se můžeme posunout vpřed, nestačí to. jen vybírat mezi teoriemi jako jste řekl, nebo použít princip pro výběr teorie nebo ne, musí odpovídat realitě To je důvod, proč si nemyslím, že práce na údajně baryonové asymetrie nebo hmotné antihmoty. problém je dobrá strategie um víte, že se to dá vyřešit docela snadným způsobem, není to žádný zvláštní důvod k vytvoření nové teorie um, ale Jak už Lee zdůraznil.

jsou vážné problémy v teoriích, které vyžadují vylepšenou teorii, jako je například problém měření, uh kvantové gravitace, uh, nebo možná lze také přidat jako temnou hmotu, jako by tam bylo něco je třeba vysvětlit, co jsme v současné době nedokážeme vysvětlit, a tak pokud se podaří vyvinout teorii, která vyřeší jeden z těchto problémů pak doufejme, že tato teorie bude také nové předpovědi, které pak můžete jít a otestovat s nevím jakými předpověďmi. teleskopem nebo urychlovačem částic. Nebo víte, nějaký jiný druh že si myslím, že tohle tato baryonová izometrie není zvlášť slibný problém k vyřešení protože uh, není žádný problém, který by potřeboval řešení můžeme si představit situaci, kdy budeme dělat máme úplnou teorii antihmoty, nebo bychom mohli nějakým způsobem přeformulovat jako něco jiného, jak se zdá, že jste naznačovat Co mě zajímá, je to, co my myslíme Teorii nemít pocit, že mám ráda mít filozofický argument ale například to, co teď studuji. je, jestli a vy mi řeknete. Jsem blázen, jestli by mělo smysl. Říct že fyzikální zákony se učí jak být těmi nejlepšími zákony jako vesmír Možná, že většina z toho je před velký třesk a to zní bláznivé, ale všimněme si, že máme tyto inteligentní stroje o kterých si myslíme, že se mohou učit a já se držím daleko od toho jsou něco jako my, že? Myslím, že to přiznáme. mohou se učit a pokud dokážu kódovat instrukce pro jeden z nich inteligentní nebo učící se stroje v zákonech standardního modelu pak dokážu si představit situaci, kdy standardní model je takový, jaký je, protože se učí něco o jak být vesmírem a já vím, že je to tak. zní to provokativně šíleně ale myslím, že je to Dovolte mi citovat najít je, pokud celá řada chytrých lidí se nepodařilo vyřešit nějaký problém, přestože pak je možná čas na to, abyste obrátit problém naruby a možná zjistíte, že je to úplně jiný problém který má řešení a já si myslím, že to celkově situace v zásadních fyziky volá po velmi nových myšlenkách a různé představy o tom, co je to teorie a jak souvisí s experimentem ale myslím, že máme, pokud půjdeme pak je všechno jako tohle na kůl No, to je velmi hluboké. Návrh Lee a samozřejmě vidět zákony něco, co by mohlo měnit a vyvíjet, uh, bylo by to radikální. Uh alternativa ke způsobu, jakým v současné v současné době

chápeme, jak věda fascinující návrh Sabina co je co je co je vaše myšlenka v reakci na to Víš, že chci říct tu věc. že Lee slyšel jako jeden milionkrát, uh, jestli máš zákon, který se změnil uh, pak máte jiný zákon, který říká, jak se zákon změnil Takže je to zase zákon, o kterém mluvím jenom já. efektivní teorii pole a to je Já vlastně nic neříkám. Jsem instrumentalista, dobře? Dejte mi teorii a umím něco vypočítat s to a uh, to odpovídá pozorování, které bych nazýváme dobrou teorií a tam jiní lidé rádi říkají příběhy o tom, co tato matematika může být, že vesmír je v pořádku. se učí nebo vesmír dělá nové vesmíry a tak dále a tak dále a já bych jen řekl, že to je druh optimalizační problém, dobře, můžete vždycky se na to můžeš podívat z tohoto pohledu. a to je uh, to mi vyhovuje a já vlastně si myslím, že um, abychom se posunuli v základech. fyziky potřebujeme nějakou teorii. že možná ne přesně tohle ale něco v tomto směru a možná uh i i um takže je tu něco jako příbuzný nápad byla předložena um Davidem Deutschem um, který má tuto myšlenku konstruktora teorie um a já se necítím moc jistý. dostatečně na to, abych vám řekl, o co přesně jde ale v podstatě je to říká, že tahle trasa je jsme byli na ve fyzice částic a v kosmologii. že hledáme vysvětlení, která budou kratší a kratší vzdálenosti a vzdálenější a dále v čase může mít své limity a snaží se říci, že možná některé z těchto vysvětlení mohou být ve skutečnosti nalezeny ve větším měřítku a Jeden z příkladů, které uvedl. je, že možná přírodní zákony jsou tak že musí být turingovsky vypočitatelné. Dobře, takže je to člověk od počítačů, takže...

To je ten druh problému, který by mohl přijít. s tím. a to stanovilo určitá omezení pro to, jak přírodní zákony ale není to něco, co byste zjistíte tím, že budete chodit na kratší a kratší schůzky. Stupnice nebo se zeptat na počáteční podmínky vesmíru, je to druh vysvětlení, které v současné době nemáme přemýšlet o základech fyziky a já mám pocit, že potřebujeme nějaké zcela nové myšlenky o tomto pořadí velikost je to v pořádku, kam se máš posunout. si tady stojíte, myslíte si, že jsme...že budeme mít úplný teorii antihmoty v určitém okamžiku, nebo si myslíte, že potřebujeme něco radikálně Nový no já se necítím opravdu optimistický po poslouchám Leana, Sabine, protože No tak zaprvé um i já to nepovažuji za úplnou teorii antihmoty, musí to být úplná teorie. teorie hmoty a sil a pak jako experimentátor dostanu mírně deprimuje, protože máme tuto teorii, standardní model. který navzdory všemu, co na něj hodíme. prostě se to zase odrazí a my víme. že to musí mít nějaké limity a my máme...jsme nebyli schopni najít limity a a jak se můžeme posunout vpřed, abychom něčemu hlubšímu Takže bych byl opravdu rád, kdybyste byl zásadní problém ve způsobu, jakým že se díváme na vesmír. Opravdu bych byl rád, kdyby zásadní posun, který je nutný v našem pohledu a naší schopnosti to popsat a aby se to mohlo uskutečnit, myslím, že by byla ta nejúžasnější věc, která opravdu by to byl pokrok Ano, no, já jsem uh, já budu Musím to zabalit, myslím, že je to byl naprosto fascinující Rád bych poděkoval řečníkům Sabině Hossenfelder, Tara Shearsově, a Lee Smerlinovi za hodně fascinující debatu na samém okraji kde v současné době stojíme, rozumíme