

<https://www.youtube.com/watch?v=UKxQTVqcpSg&t=71s>

Does Time Cause Gravity?

Způsobuje čas gravitaci ?

Dr. Matt O´dowd

1 033 821 zhlédnutí

•24. 2. 2021

(00)- PBS Member Stations rely on viewers like you. To support your local station, go to: <http://to.pbs.org/DonateSPACE> ↓ More info below ↓ Sign Up on Patreon to get access to the Space Time Discord! <https://www.patreon.com/pbsspacetime> We know that gravity must cause clocks to run slow on the basis of logical consistency. And we know that gravity DOES cause clocks to run slow based on many brilliant experiments. But I never explained WHY or HOW gravity causes the flow of time to slow down. And I'm not going to explain it now - because in a sense it's not true. Gravity does NOT warp the flow of time. It's the other way around - the warping of time causes gravity. Check out the Space Time Merch Store <https://pbsspacetime.com> Sign up for the mailing list to get episode notifications and hear special announcements! <https://mailchi.mp/1a6eb8f2717d/space...>

(00)- Členské stanice PBS se spoléhají na diváky, jako jste vy. Chcete-li podpořit svou místní stanici, přejděte na: <http://to.pbs.org/DonateSPACE> ↓ Další informace níže ↓ Přihlaste se na Patreonu a získajte přístup k časoprostorovému klání! <https://www.patreon.com/pbsspacetime> Víme, že gravitace musí způsobit, aby hodiny běžely pomalu (**nikoliv hodiny, což je pouze „mechanismus“ na odtikávání intervalů, ale čas, tedy tempo plynutí času je ovlivněno gravitací, čili křivostí časové dimenze, která se rozbaluje nebo sbaluje**) na základě logické konzistence. A víme, že gravitace způsobuje, že hodiny běží pomalu na základě mnoha skvělých experimentů. „**hodinky“** **nikoliv, ale čas ano, hodinky naopak musí běžet všude a vždy stejně, při stejném nastavení tempa plynutí.** Ale nikdy jsem nevyšvětlil, PROČ nebo JAK gravitace **způsobuje zpomalení toku času.** (**čili jinými slovy : proč nebo jak gravitace mění v potenciálových rovinách tempo toku plynutí času**) A nebudu to teď vysvětlovat - protože to v jistém smyslu není pravda. Gravitace NENÍ zdeformována na plynutí času. Je to naopak - zkroucení času způsobuje gravitaci. **Ano, a už jsme u vize, kterou já prezentuji ve své HDV. Křivení dimenzí časoprostorových je principiálně akt hmototvorný ; každý stav 3+3 zakřivených dimenzí už prezentuje pole nebo (je-li zakřivení dimenze až do balíčku, přes 360°), je už elementární částice hmoty. Čili jsme u mých představ, kde „čas neběží nám, ale my-hmota-Země běžíme jemu“, tedy my na Zemi svým posunem planety „po Vesmíru tedy „po dimenzi časové“, po 3+3 časoprostorové mřížce, ukrajujeme na časové dimenzi intervaly a tím „vyrábíme“ tok-plynutí času.**

O čase je na web-stránkách velmi mnoho povídání, např. naposledy http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_143.pdf Podívejte se na obchod Time Time Merch Store <https://pbsspacetime.com> Zaregistrujte se do seznamu adresátů, abyste dostávali oznámení o

epizodách a slyšeli speciální oznámení! <https://mailchi.mp/1a6eb8f2717d/space...> Hostitel: Matt O'Dowd Autor: Matt O'Dowd Grafika: Leonardo Scholzer, Yago Ballarini a Pedro Osinski GFX Vizualizace: Katherine Kornei Režie: Andrew Kornhaber Asistent producenta: Setare Výkonní producenti Gholipour: Eric Brown a Andrew Kornhaber Sabine Hossenfelder epizoda „**Cestujeme časem rychlostí světla?**“ **To je špatná formulace. (*)**

Hosted by Matt O'Dowd Written by Matt O'Dowd Graphics by Leonardo Scholzer, Yago Ballarini, & Pedro Osinski GFX Visualizations: Katherine Kornei Directed by Andrew Kornhaber Assistant Producer: Setare Gholipour Executive Producers: Eric Brown & Andrew Kornhaber Sabine Hossenfelder's episode "Do we travel through time at the speed of light?" <https://youtu.be/iBTez-nTKes> Sound of Pulsars <https://www.parkes.atnf.csiro.au/peop...> End Credits Music by J.R.S. Schattenberg: <https://www.youtube.com/channel/UCR16...> Special Thanks to Our Patreon Supporters Big Bang Sponsors Rick DeWitt Sandy Wu Matthew Miller Sean Maddox Brodie Rao Scott Gray Ahmad Jodeh Radu Negulescu Alexander Tamas Morgan Hough Juan Benet Fabrice Eap Mark Rosenthal David Nicklas Quasar Sponsor Hank S Christina Oegren Mark Heising Vinnie Falco Supernova Sponsors william bryan Paul Stehr-Green Leo Emerson muOn Marketing Russell Pope Ben Delo L. Wayne Ausbrooks Nicholas Newlin Mark Matthew Bosko Drew Hart Jason Finn Антон Кочков Alec S-L Julian Tyacke John R. Slavik Mathew Danton Spivey Donal Botkin John Pollock Edmund Fokschaner Joseph Salomone Matthew O'Connor chuck zegar Jordan Young mOnk John Hofmann Timothy McCulloch Gamma Ray Burst Supporters Ben Campbell Lawrence Tholl, DVM Faraz Khan Almog Cohen Alex Edwards Nick Adam Kettinger Sylvain Leduc Anthony Kahng MD3 Endre Pech Daniel Jennings Cameron Sampson Pratik Mukherjee Geoffrey Clarion Nate Adrian Posor Darren Duncan Lily kawaii Russ Creech Jeremy Reed Magistrala Xemyc [Kybrit] Derek Davis Eric Webster Steven Sartore DrJYou David Johnston J. King Michael Barton Christopher Barron James Ramsey Justin Jermyn Mr T Andrew Mann Jeremiah Johnson fieldsa eleanory Peter Mertz Kevin O'Connell Richard Deighton Isaac Suttell Devon Rosenthal Oliver Flanagan Dawn M Fink Bleys Goodson Darryl J Lyle Robert Walter Bruce B Ismael Montecel Andrew Richmond Simon Oliphant Mirik Gogri David Hughes Christopher Hartnett Mark Daniel Cohen Brandon Lattin Yannick Weyns Nickolas Andrew Freeman Shane Calimlim Tybie Fitzhugh Robert Ilardi Astaurus Eric Kiebler Craig Stonaha Martin Skans Michael Conroy Graydon Goss Frederic Simon Tonyface John Robinson A G Kevin Lee Adrian Hatch Yurii Konovaliuk John Funai Cass Costello Geoffrey Short Bradley Jenkins Kyle Hofer Tim Stephani Luaan AlecZero Cody Malte Ubl King Zeckendorff Nick Virtue Scott Gossett Martin J Lollar Dan Warren Patrick Sutton John Griffith Daniel Lyons DFaulk Kevin Warne Andreas Nautsch Brandon labonte

(01)- You are currently hurtling through time at the speed of light. But be careful. If even a tiny bit of your breakneck temporal velocity leaks into one of the dimensions of space. And you're standing in the wrong place at the time, you will rapidly accelerate to your doom. You think I'm kidding? I just described the true source of gravity. Don't look down. Clocks run slow in gravitational fields. Our GPS satellites tick faster by a factor of 1-in-a-billion - enough to throw their position accuracy off by 11km per day. In our recent episode, we saw why this gravitational time dilation is inevitable - it follows as surely as $1+1=2$ if we accept the two axioms of Einstein's relativity theory: that the speed of light is constant for all observers, and that the weight induced by acceleration is fundamentally the same as that induced by gravity - the so-called equivalence principle. But none of this is very satisfying. We know that gravity must cause clocks to run slow on the basis of logical consistency. And we know that gravity DOES cause clocks to run slow based on many brilliant experiments. But I never explained

WHY or HOW gravity causes the flow of time to slow down. And I'm not going to explain it now - because in a sense it's not true. Gravity does NOT warp the flow of time. It's the other way around - the warping of time causes gravity. That's what I'm going to show you right now. If you didn't watch the previous episode - do it, though it's also ok if you watch this one first. Just don't forget. So how is it that time causes gravity? Let's start with ... a teapot. I have a nice china teapot hanging in space, minding its own business. Absent a gravitational field or any forces, if the teapot starts motionless it stays that way. At least, it stays motionless with respect to the three dimensions of space. Everything is moving through the dimension of time. We can show this with our old friend the spacetime diagram. Let's have just two dimensions of space and so we have space ... for time. We show progression through time as the object moves up. You could say that it has a positive velocity through time, and zero velocity through space. OK, now let's add a second object - something nice and massive ... the planet Earth will do. We know that the presence of mass and energy warp spacetime - and the most intense part of that warping is in time - our gravitational time dilation. Things closer to the Earth move through time more slowly. We can show this as a bunch of identical clocks. They tick as they move up. Clocks closer to the Earth take longer to tick for every tick on a distant clock. Velocity through time increases away from the Earth. If we move particles through time according to those velocities, we have this sense of time flowing in a gradient - faster streams distant from the Earth, slower streams near it. Kind of like how water in the center of a stream flows more quickly than the edge, where the shallower stream drags on that flow. It's almost like Earth's mass creates a drag on the flow of time around it. So what happens to an object sitting in this stream of time - parts further away from the Earth age faster, right? Well, yes, but that's not all. We can think of any object as being made of many tiny clocks. Each atom, each subatomic particle trying to tick at its own rate. And each of those clocks has a velocity vector in time. So what's the temporal velocity of the entire object? In Einstein's relativity you have to remember that time and space are not independent of each other.

.....

(01)- Momentálně se vrháte časem rychlostí světla. Ale buď opatrný. Pokud do vaší dimenze prostoru unikne i nepatrná část vaší krkolomné časové rychlosti.?? **Zatím sem nepochopil „o co jde“**.. A v té době stojíte na špatném místě, rychle zrychlíte do zkázy. Myslíš si, že si dělám legraci? **Právě jsem popsal skutečný zdroj gravitace**. Nedívej se dolů. Hodiny běžící pomalu v gravitačních polích. **První chyba : Na satelitu neběží hodiny-mechanismus jinak než na povrchu Země, ale čas !!, čas běží na satelitu v jiné gravitační hladině jinak !!!** Naše satelity GPS tikají rychleji **satelity netikají, ale čas tika = plyne jiným tempem na satelitu !!!** s faktorem 1 na miliardu 10^{-9} - dost na to, aby odhodily přesnost jejich polohy o 11 km za den. **Protože vzájemný pohyb satelitu a povrchu Země je sledován s „lidskou citlivostí“ o 8 řádů v jiném „tempu“, tedy $v < c \dots$; $10^8 / 10^0 = v < c = 1/1$.** My-lidé na Zemi jsme si zvolili „jednotky“ délky a čas podle našeho „přirozeného vnímání okolí a tento poměr pak vychází na „rozbalený časoprostor“ $c = 1/1$ s osmířádkovým ne-poměrem. Kdybychom se my-lidé pohybovali vesmírem rychlostí $c = 1/1$ pak bychom nevnímali ani „rozpínání prostoru“ (lépe říkat **rozbalování**) ani stárnutí Vesmíru. Jenže naše „pozice“ ve Vesmíru je „ve stop-stavu, tj. v globální „stop-poloze“ a globálním „stop-čase = stáří“ v jiných zakřiveních těchto veličin, těchto dimenzí 3+3D. V naší nedávné epizodě jsme viděli, proč je tato gravitační **dilatace času** nevyhnutelná (čili nikoliv dilatace hodinek, ale času !! ; hodinky tikají na satelitu i na Zemi stejně, ale při srovnání mají „různý počet odtíkaných intervalů“ čili jiné tempo plynutí) - vyplývá to stejně jistě jako $1 + 1 = 2$, pokud přijmeme dva axiomy Einsteinovy teorie relativity: že rychlost světla je konstantní (**lepší vysvětlení než „konstantnost“ je v pochopení „křivosti“ dimenzí → v plochem časoprostoru (jako je ten před Třeskem kde není hmota) musí být $c = 1/1$ ($c^3 = 1^3 / 1^3$) protože v něm není hmota,**

není v něm ani gravitace, neboť gravitace je „zakřivenost časoprostoru“...že ?! pro všechny pozorovatele a že váha vyvolaná zrychlením je v zásadě stejná jako váha vyvolaná gravitací - takzvaný princip ekvivalence. O.K. - - A přidám údiv →

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_396.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_375.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_355.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_354.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_351.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_350.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_343.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_331.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_328.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_327.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_325.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_323.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_322.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_107.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_097.jpg

Ale nic z toho není příliš uspokojivé. Víme, že gravitace musí způsobit, aby hodiny běžely pomalu na základě logické konzistence. Ne, hodinky neběží, čas běží...hodinky jen odměří počet tiků do zvoleného časového intervalu...A víme, že gravitace způsobuje, že hodiny běží pomalu na základě mnoha skvělých experimentů. Ale nikdy jsem nevysvětlil, PROČ nebo JAK gravitace způsobuje zpomalení toku času. No...jsem jedno ucho na to vysvětlení.. A nebudu to teď vysvětlovat - protože to v jistém smyslu není pravda. Ach jo...a je po „legraci“...Gravitace NENÍ zdeformována na plynutí času. Je to naopak - zkroucení času způsobuje gravitaci. No vida...; a zkroucení času je z jiného úhlu pohledu „změna tempa plynutí času“ a...a změna tempa „pro Pozorovatele“ (zvoleného kdekoliv v časoprostoru ve stop-stavu, stop-poloze a stop-věku) znamená, že Pozorovatel SNÍMÁ , ano snímá, do své pozorovatelný různá tempa plynutí času **a**) z rakety = kvasatu – libovolného tělesa, atd. nebo **b**) z hladin grav. potenciálů ...opakuji : pozorovatel snímá to tempo do své pozorovatelný a vyhodnocuje ho jako různá, ač na raketě či kvasaru dilatované tempo není, toto jen pozorujeme, viz STR...protože se soustavy rakety či kvasaru k sobě vzájemně pootáčejí. To vám právě teď ukážu. Jsem jedno ucho...Pokud jste nesledovali předchozí epizodu - udělejte to, i když je to také v pořádku, pokud si nejprve pozriete tuto. Jen nezapomeň. Jak to, že čas způsobuje gravitaci? Lépe čeřeno : Jakože zakřivení časové dimenze způsobuje gravitaci ? Já to řeknu ve své „laickosti“ takto : mám-li $v < c$, ($v^2 < c^2$) ; ($v^3 < c^3$) , pak to v mřížce 3+3d pootáčení soustav. Stav $a = x / t^2 = x / t_1 \cdot t_2$, pak už je to „křivení“ časové dimenze“ a tento projev-použití je už „gravitace“. Jsem přesvědčen, že jen 2% fyziků přemýšlivých ví jak by mou řeč přepracovalo do „lepšího ztvárnění“. Začneme ... čajovou konvicí. Jsem pěkná porcelánová čajová konvice visící ve vesmíru a všímající si své vlastní záležitosti. Chybí gravitační pole nebo jakékoli síly, pokud čajník začne nehybně, zůstane tak. Přinejmenším zůstává nehybný ..z pohledu zvoleného Pozorovatele a zvolené soustavy pasované do klidu, bude čajník v setrvačném pohybu **m.v** (při změně křivosti času vůči křivosti délky z toho vzejde STR a projevy-ukázky dilatací času) s ohledem na tři rozměry prostoru. Všechno se pohybuje dimenzí času. To si nejsem jist, zda : bude-li čajová konvice „viset“ mezi galaxiemi v „prázdném prostoru“, že si nemůžeme uvědomit = nepoznáme pohyb „po délkové dimenzi“ v okolním prostoru, ale že s určitostí poznáme, víme a chápeme neomylně, že teče čas, že plyne čas kolem konvice, ehm-ehm, a že dokonce „víme“ jak rychle...?!?!? Můžeme to ukázat našemu starému příteli časoprostorový diagram.

Pojďme mít jen dvě dimenze prostoru, a tak máme prostor ... na čas. Jak se objekt pohybuje nahoru, ukazujeme postup v čase. Dalo by se říci, že má kladnou rychlost v čase a nulovou rychlost-**posuv na dimenzi** v prostoru. Dobře, přidejme druhý objekt - něco pěkného a masivního ... planeta Země to udělá. Víme, že přítomnost časoprostoru deformace hmoty a energie - a nejintenzivnější část této deformace je v čase - naše gravitační dilatace času. **Autor by to mohl podávat lépe ten popis...** Věci blíže k Zemi se pohybují časem pomaleji. **O.K. Tempo plynutí času je u hladiny moře pomalejší než na satelitu. Jen je těžké „jak“ to porovnat-srovnat. Časová prodleva signálu z bodu A do bodu B nám „zničí“ ono porovnáni tempa plynutí...**Můžeme to ukázat jako spoustu identických hodin. Zaškrťávají, jak se pohybují nahoru. Hodinám blíže k Zemi trvá déle, **„interval“ na hodinkách „na zemi“ a na „satelitu“ bude stejný na stejném tempu plynutí času, ale jiný na různém tempu plynutí času, že..** než se u každého klíště na vzdálených hodinách tikají. Rychlost ? v čase se zvyšuje směrem od Země. Pokud pohybujeme částicemi v čase podle těchto rychlostí, máme tento pocit času plynoucí v gradientu - rychlejší proudy vzdálené od Země, pomalejší proudy v její blízkosti. Něco jako voda ve středu potoka teče rychleji než okraj, kde se na tomto toku táhne mělký proud. Je to skoro jako by hmota Země vytvářela odpor toku času kolem ní. **No, „jako“ ...pravdivější je že se jedná o pootáčení soustav Pozorovatele a emitenta signálu kdy se „promítne“ stejný interval na pootočeném stínítku jinak...** Co se tedy stane s objektem, který sedí v tomto proudu času – **části-objekty** dále od Země stárnou rychleji, že? Ano, ale to není vše. Můžeme si myslet, že jakýkoli předmět je vyroben z mnoha drobných hodin. Každý atom, každá subatomární částice se **snaží tikat svou vlastní rychlostí tempem plynutí. Slovííčko „rychlost“ se na tok času nehodí. Rychlost je ve fyzice vždy poměr „délky“ ku „času“.** A každý z těchto hodin má vektor rychlosti v čase. Jaká je tedy **časová rychlost ??**celého objektu? V Einsteinově relativitě si musíte pamatovat, že čas a prostor nejsou na sobě nezávislé.

.....

(02)- Objects don't just have a velocity through space or through time - they have a velocity through spacetime. We call this their 4-velocity. To get at this, let's move away from our teapot for a second and talk about boats. Imagine two boats on an actual stream. One near the edge moves slow and one near the center moves fast. The slow boater reaches out an oar which the fast boater grabs. What happens? Instinct tells us that the fast boat is pulled towards the shore. We can think of the two objects as becoming one object, and the difference in velocities across its length causes a torque that rotates the overall velocity vector towards the shore." It's the same with the 4-velocity of an object in a gravitational field. The gradient of velocities cause the overall 4-velocity of the object to be rotated. All individual 4-velocities start out being purely in time, but the sum is rotated partially into space. And it's always rotated in the direction of decreasing flow - which in a gravitational field is downwards. So this is the motion of any object in a gravitational field - it gradually picks up velocity in the down direction - it accelerates - and it pays for that acceleration by losing velocity - Decelerating in the time direction. There's a certain way of interpreting the math of relativity that says that everything travels at the speed of light. Light travels at the speed of light through space - obviously enough - and we know that nothing with mass can reach that speed traveling through space. But if we interpret time as a dimension like space, then a stationary mass really is moving at the fastest possible speed in the temporal direction. This is something we can come back to another time - for now let's go with it. The 4-velocity of a massive object is pointed almost entirely in the time direction. On the other hand, light itself travels at the speed of light through space only, and not at all through time - a photon's clock is frozen. You might imagine it's 4-velocity is entirely rotated out of the time direction into space - although technically photons and other massless particles don't have a 4-velocity, which is

defined according to the ticking of your own clock - your proper time - which is zero for the timeless photon. In this picture, a falling object trades some of its enormous velocity through time to pay for a small velocity through space. To us currency exchange looks favorable for space - a teapot gains a rapid plummet to its doom for an imperceptible slowing of its clock. We see the same favorable exchange when we try to convert mass into energy via Einstein's most famous equation, $E=mc^2$ - the speed of light is the exchange rate, and the speed of light is very large. By the way, two of my favorite physics channels have great, slightly different explanations of this effect. Check out Nick Lucid on Science Asylum and Eugene Khutoryansky's channel to get their takes. So is that it? Do we now perfectly understand the source of gravity? Well speak for yourself - I'm still confused. This raises thorny questions. Like - what about a particle with no size - supposedly point-like particles like electrons, quarks, etc. Well, actually, nothing truly occupies only a single, perfectly defined position in space
- quantum uncertainty means that everything is always at multiple places at once, and so experiences the gradient of time flow.

.....

(02)- Objekty nemají pouze rychlost v prostoru nebo v čase - mají rychlost v časoprostoru. **O.K.** Říkáme tomu jejich 4-rychlost. Abychom toho dosáhli, pojďme na chvíli odejít od naší konvice a promluvíme si o lodích. Představte si dva čluny na skutečném proudu. Jeden blízko okraje se pohybuje pomalu a druhý blízko středu se pohybuje rychle. Pomalý člun sáhne po vesle, které chytí rychlý člun. Co se stalo? Instinkt nám říká, že rychlý člun je tažen za břehem. Můžeme si představit, že se tyto dva objekty stávají jedním objektem, a rozdíl v rychlostech po celé jeho délce způsobí točivý moment, který otočí vektor celkové rychlosti směrem ke břehu. Gradient rychlostí způsobuje, že se celková 4-rychlost objektu otáčí. Všechny jednotlivé 4-rychlosti začínají být čisté v čase, ale součet se otáčí částečně do prostoru. **No, trakový výklad by zvládla v Kanadě i na Novém Zélandu Maruška z 6A .. prostě nic-moc.** A vždy se otáčí ve směru klesajícího proudu - což v gravitačním poli je dolů. Toto je tedy pohyb libovolného objektu v gravitačním poli - postupně nabírá rychlost ve směru dolů - zrychluje - a za toto zrychlení platí ztrátou rychlosti - zpomaluje v časovém směru. určitý způsob interpretace matematiky relativity, který říká, že všechno se pohybuje rychlostí světla. **prostě nic-moc.** Světlo se pohybuje rychlostí světla prostorem - zjevně dost - a my víme, že nic s m prdel může dosáhnout této rychlosti cestování vesmírem. **prostě nic-moc.** Pokud však interpretujeme čas jako dimenzi jako prostor, pak se stacionární hmota ve skutečnosti pohybuje nejrychlejší možnou rychlostí v časovém směru. **Nešlo by to lépe podávat ?** To je něco, k čemu se můžeme vrátit jindy - prozatím pojďme s tím. 4-rychlost masivního objektu je namířena **téměř úplně ?** v časovém směru. **?** Na druhou stranu samotné světlo cestuje rychlostí světla pouze prostorem, a vůbec ne časem **?** - **hodiny fotonu jsou zmrazené.** **Na fotonu čas neběží, resp. tempo plynutí času je nulové, ale stáří tohoto fotonu je stop-stavem, ve kterém od Třesku vznikl. $c=1/1$; otázkou je zda křivost 3+3 dimenzí v okolí fotonu je nulová, v jaké mřížce se nalézá (?), proč se mění jeho pohyb „po dimenzi prostorové a nikoliv po dimenzi časové ? ; (nevím...nemám to promyšlené)** Možná si představíte, že jeho 4-rychlost je zcela otočena z časového směru do vesmíru - ačkoli technicky fotony a jiné bezhmotné částice nemají 4-rychlost, která je definována podle tikotu vašich vlastních hodin - váš správný čas - což je nula pro nadčasový foton. **Nevím to vyhodnotit.** Na tomto obrázku padající objekt obchoduje část své enormní rychlosti v čase, aby zaplatil za malou rychlost v prostoru. Pro nás směnárna vypadá příznivě pro vesmír - čajová konvice získává rychlý pokles do záhuby za nepostřehnutelné zpomalení hodin. Stejnou příznivou výměnu vidíme, když se pokoušíme přeměnit hmotu na energii pomocí nejslavnější Einsteinovy rovnice, $E = mc^2$ - rychlost světla je směnný kurz a rychlost světla je velmi velká. Mimochodem, dva z

mých oblíbených kanálů fyziky mají skvělá, mírně odlišná vysvětlení tohoto efektu. Podívejte se na Nicka Lucida na Science Asylum a na kanálu Eugena Khutoryanského, kde si můžete vzít své. Tak je to? **Chápeme nyní dokonale zdroj gravitace? Mluvte sami za sebe - jsem stále zmatená.** To vyvolává ožehavé otázky. **V české kotlině je pronásledován každý, nařčen za zneuznaného génia, mašibl a pot'apenec, má-li jiné názory než fyzikální establišment – Kulhánek a spol.** Jako - a co částice bez velikosti - údajně bodové částice jako elektrony, kvarky atd. Ve skutečnosti nic ve skutečnosti nezabírá jen jednu, dokonale definovanou pozici ve vesmíru - **Kvantová neurčitost (*)** příště o Heisenbergovi http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_043.jpg znamená, že vše je vždy na více místech najednou a tak zažívá gradient časového toku.

.....

(03)- But actually general relativity doesn't need quantum mechanics to explain gravity. It's enough to imagine clocks that are infinitesimally separated and we still have our time gradient. The other thorny question is about light itself. If photons are already fully rotated into the spatial direction, how is it that they're also affected by gravitational fields? They have no "velocity through time" to trade. But light DOES bend in a gravitational field - astronomers see it happening all the time in the effect we call gravitational lensing. In fact, the imaginary paths of light rays were one the most important tools that helped Einstein develop both special and general relativity. So we'd better understand the effect of gravity on the path of light. To do so we're going to need to shift our perspective in a couple of mind-bendy ways to see how the flow of time determines the path of even timeless particles. And with those new perspectives we'll get a new insight into the source of gravity that seems weirdly at odds with everything I just told you - and yet is simultaneously exactly as correct. But first you're going to need to some time to think on everything I've just told you and let it settle, and we're going to need some time to make that new episode of space time. Last time we talked about the gravitational wave background - the ambient buzz of gravitational waves from the distant and ancient universe. Which, by the way, we may have detected using a pulsar timing array. Ivan Kilmoc asks where he can find the audio files of the pulsars that we played in the episode. Sorry, I should have linked those in the description. I'll link them in the description for this video. They're from a number of different radio telescopes, but were collated by the Parkes Observatory in Australia. Stu Lora asks if I can elaborate on my comment "the time before the big bang" - which I mentioned in reference to a potential component of the gravitational wave background. I was referring to the extremely energetic events during the inflationary epoch - fluctuations in the so-called inflaton field, or in the final decay of those inflatons at the end of inflation. I call this "before the big bang" because many physicists are moving away from the picture where you have the big bang, then you have an instant of inflation, then regular expansion. For example, in the eternal inflation model, inflation may have lasted for a very very long time and still be continuing almost everywhere - but it ceased in isolated bubbles - corresponding to the formation of a new universe. It makes more sense to talk about the end of inflation as the beginning of such a universe, rather than the beginning of global inflation. So in that case the last instant of inflation IS the instant of the big bang, and gravitational Kinkusnacht asks whether gravitational waves can be used to test ideas in quantum gravity. The answer is absolutely. The most well known prospect is by detecting the signatures of primordial gravitational waves - waves from the inflationary epoch. These could be found in the gravitational wave background, but also indirectly through their effect on the cosmic microwave background. Interaction of those waves with matter right after inflation may have caused characteristic patterns in the distribution of matter, which we might now see in the way the CMB light is polarized. The BICEP2 experiment claimed detection of these so-called "b-modes" but it turns out they were wrong. But the b-modes may be there, and we're

digging deeper to find them. During inflation it's believed that quantum gravitational effects would have been very important, so if we can get any type of signal from then perhaps we can learn something. No Mercy8008 says that the way I described the boats rocking on the ocean suggests that I would be an awesome dungeon master. Hm. I'd say I'm at best an ok dungeon master. I think I just rolled a nat 20 on my skill check to describe boats rocking on the ocean. Or did you fumble your saving through versus being impressed by someone describing boats rocking on the ocean? Anyway, thanks for the compliment and for reminding me how much I miss the game.

.....
(03)- Obecná relativita ale ve skutečnosti nepotřebuje kvantovou mechaniku k vysvětlení gravitace. O.K. QM je lineární a OTR je nelineární. Jedna v druhou přechází pomocí „narovnávání křivosti“ dimenzí, tedy D.Zoul říká kvantová pěna - http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_074.pdf já tomu říkám „hustý chaos“ a označuji za „princip horkého bramboru“ - http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_073.pdf ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_082.jpg a proto také „běhá“ foton mezi elektronem a pozitronem sem-a-tam. ((ve vesmíru se nic nerovná, rovnice je jen abstrakce matematiků na papíře)) Stačí si představit hodiny, které jsou nekonečně oddělené a stále máme svůj časový gradient. V tomto místě se autor pohybuje v jiné myšlenkové rovině „o čase“ než já, tak se omlouvám. Další trnitá otázka se týká světla samotného. Pokud jsou fotony již plně rotovány do prostorového směru, jak to, že jsou ovlivněny také gravitačními poli? Nemají žádnou „rychlost v čase“ k obchodování. Čili mají stejné tempo plynutí času jako má v tom bodě sám Vesmír při jeho rozbalování křivosti..., ostatní hmotná tělesa mají vyšší křivost časových dimenzí než je „celovesmírný čas“ Ale světlo se ohýbá v gravitačním poli ano, foton „kopíruje“ siločáry dimenzí délkových v zakřivené gravitaci = grav. poli a přesto letí céééčkem, neumím vysvětlit - astronomové vidí, že se to děje po celou dobu ve smyslu, který nazýváme gravitační čočky. Tady by mohl být logický důkaz že „křivost gravitační“ malá byla kdysi tak velká že to byla „pěna“ např. pěna vakua = plazma, čili lineární pěna se „rozbalila“ do málo křivé gravitace... Ve skutečnosti byly imaginární dráhy světelných paprsků jedním z nejdůležitějších nástrojů, které pomohly Einsteinovi vyvinout speciální i obecnou relativitu. Takže bychom lépe pochopili vliv gravitace na cestu světla. Abychom to mohli udělat, budeme muset posunout naši perspektivu několika myslitelnými způsoby, abychom zjistili, jak tok času určuje cestu i nadčasových částic. Úvaha autora se dotýká mé kdy tvořím vizi o nekonstantním tempu plynutí času od Třesku ke dnešku, tedy ono „rozbalování“ křivosti i časových dimenzí A s těmito novými perspektivami získáme nový pohled na zdroj gravitace, slovíčko „zdroj“ je chybné .., gravitace nastala, nastavila se, tj. nemá zdroj. ; gravitace jakožto „právě jistý druh-stav křivosti“ se rekrutovala „nastavením“ křivosti tří dimenzí, jedné délkové a dvou časových, podobně jako z elipsy se stane parabola (a z paraboly hyperbola) (kdysi jsem 20 let pracoval nad tím že gravitace má rovnici paraboly...ehm) který se zdá divně v rozporu se vším, to není rozpor, to je pouze přechod linearit do nelinearity co jsem vám právě řekl - a přesto je přesně stejný. Nejprve ale budete potřebovat nějaký čas na přemýšlení o všem, co jsem vám právě řekl, ano, už 40 let o tom přemýšlím... a nechat to ustát, a budeme potřebovat nějaký čas na vytvoření této nové epizody časoprostoru. Ano, novou epizodou je pochopení časoprostoru a to že Hmota je z něj vyrobená... Minule jsme mluvili o pozadí gravitačních vln - okolní bzučení gravitačních vln ze vzdáleného a starověkého vesmíru. Což, mimochodem, jsme možná zjistili pomocí časovacího pole pulsaru. Ivan Kilmoc se ptá, kde najde zvukové soubory pulzarů, které jsme hráli v epizodě. Omlouvám se, měl jsem je propojit v popisu. Propojím je v popisu tohoto videa. Pocházejí z řady různých rádiových dalekohledů, ale byly shromážděny v Parkes Observatorij v Austrálii. Stu Lora se ptá, zda mohu rozvinout svůj komentář „čas před velkým třeskem“ - který jsem zmínil v souvislosti s potenciální složkou pozadí gravitačních vln. Měl

jsem na mysli extrémně energetické události během inflační epochy - fluktuace v takzvaném inflatonovém poli nebo v konečném rozpadu těchto inflatonů na konci inflace. **Ríkám tomu „před velkým třeskem“**, protože mnoho fyziků se vzdaluje od obrazu, kde máte velký třesk, pak máte okamžitou inflaci, pak pravidelnou expanzi. **Inflace jakožto „rozbalování“ křivostí, tempo rozbalování, mohla probíhat na straně dimenzí časových (časor) jinak než na straně dimenzí délkových prostorových (prostor)** Například ve věčném inflačním modelu mohla inflace trvat velmi, velmi dlouho a stále pokračovat téměř všude - ale přestala v izolovaných bublinách - což odpovídá formování nového vesmíru. **Aha, autor navazuje na myšlenky „mnoha vesmírů“** Dává větší smysl mluvit o konci inflace jako o počátku takového vesmíru, než o začátku globální inflace. **Mám jinou vizi než „mnohovesmír“ (viz *)** V takovém případě je tedy poslední okamžik inflace okamžikem velkého třesku a gravitační Kinksnacht se ptá, zda lze gravitační vlny použít k testování myšlenek v kvantové gravitaci. Odpověď je absolutně. Nejznámější vyhlídkou je detekce podpisů prvotních gravitačních vln - vln z inflační epochy. Ty lze nalézt na pozadí gravitačních vln, ale také nepřímo prostřednictvím jejich vlivu na kosmické mikrovlnné pozadí. Interakce těchto vln (**vln křivostí dimenzí času**) s hmotou bezprostředně po nafouknutí mohla způsobit charakteristické **vzorce v distribuci hmoty**, ? které nyní můžeme vidět ve způsobu polarizace světla CMB. Experiment BICEP2 požadoval detekci těchto takzvaných „b-režimů“, ale ukázalo se, že se mylili. Ale b-režimy tam mohou být a my se hlouběji snažíme je najít. Během inflace se věřilo, že kvantové gravitační efekty by byly velmi důležité, takže pokud dokážeme získat jakýkoli typ signálu, pak se možná něco naučíme. Žádný Mercy8008 neříká, že způsob, jakým jsem popsal lodě houpající se v oceánu, naznačuje, že bych byl úžasný velitel dungeonů. Hm. Řekl bych, že jsem v nejlepším případě ok dungeon master. Myslím, že jsem právě hodil nat 20 na svou kontrolu dovednosti, abych popsal lodě houpající se na oceánu. Nebo jste mumlali své úspory ve srovnání s tím, že na vás zapůsobil někdo, kdo popisuje lodě houpající se na oceánu? Každopádně **děkuji za kompliment** a za připomenutí, jak moc mi hra chybí.

13.06.2021 JN, kom 09.07.2021