

<https://www.youtube.com/watch?v=fHRqibyNMpw>

The Origin of Matter and Time

Matt O'Dowd

Původ hmoty a času

1 230 145 zhlédnutí

28. 1. 2016

0:00

(01)- [MUSIC PLAYING] Einstein's theory of special relativity has shown us mass and time are not the concrete things we imagine them to be. In recent episodes, we started breaking apart our preconceived notions of these ideas. In this episode, we're going to rebuild our understanding and explore the origin of matter and time. What is a thing? No mystery there. It's just a chunk of stuff that's a self-contained hull. It has boundaries and various properties. Maybe color, shape, size, mass. This clock is a thing. You're a thing. I'm a thing. Galaxies are things. And of course, things occupy a location in space. For example, right here. And a location in time, typically right now. In recent episodes, we cast some doubt on the typical understanding of two of these properties. A thing's mass, and a thing's experience of time. It's really important that you're up on those episodes. So go ahead and watch them if you haven't yet. Today, we're going to bring together these ideas to explore what matter, time, and things really are. A while ago, we introduced the space time diagram. It's just a graph of position in space-- just one special dimension for simplicity-- versus position in time. In this picture, a thing ends up tracing a path through time and space. And we call that path its world line. In fact, thinking in four dimensional space time, a thing is its world line. So we define a thing as its complete spatial and temporal existence. Let's break it down. You put something-- say this clock-- on this diagram. And what's it do? If it's not moving in space, it'll just sit in the same spot on the x-axis. But it will move up at a nice steady space in time. There's nothing you can do about that. Time marches on. But let me give it a tap. Now, it moves both in space and time, because position is changing. That diagonal line tells you its speed isn't changing after the first push. Constant speed equals constant change in position x with time t . The slope tells you how much position is changing for each tick of the clock. So slope represents speed. This is a pretty steep slope. So not too much x for every t . It's a slow state. OK. Bad scientist. I didn't define my units. Let's make it easy and use what physicists call natural units, which just means that we take the speed of light equal to 1. Light travels 1 x tick for every 1 t tick. And x and t are whatever they need to be for that to work. For example, we could make the time divisions 1 second, and the space divisions 300,000 kilometers, because that's how far light travels each second. If we do that, then light speed things will always level a 45 degree diagonal path. Always. And nothing can ever go faster. So it's possible for something to travel one of these steeper paths. They're separated more by time than space. Sub light speed things can travel them. And we call them time light paths. These would be impossible faster than light paths. They're called space lag. There's not enough time for anything to travel that much space. And the 45 degree path, that's a light like path. But what does this look like if we replace our regular clock with a photon clock? Now remember, a photon clock marks time with a particle of light bouncing between two mirrors. Each back and forth bounce is one tick of the clock. Now we'll get back to why this is a good measure of the flow of time in a minute.

Stationary, the world line of the photon clock looks like this. The clock travels smoothly straight upward in time. But It is unmoving in space. However, the internal photon still has to travel those 45 degree light like paths, because photons can only travel at the speed of light. A second photon clock with a constant speed with respect to the first, travels a steeper time light path. This is where that whole invariant speed of light thing gets really interesting. Regardless of the speed of that clock, the internal photons always do those 45 degree paths back and forth. But check it out. On the timeline of the stationary clock, the ticks of the moving clock don't match up. The moving clock appears to tick at a slower rate. This is the same result that we saw in the episode on time dilation. And besides the invariance of the speed of light, the other fundamental principle of Einstein's special relativity at play here is the Galilean relativity of motion. There's no preferred inertial, or non-accelerating, reference frame. Now that means that in the frame of reference of the moving clock, it is stationary. And from that frame, the first clock appears to be moving. The whole space time diagram can be transformed to give the second clock's world line a constant location in space. Stretch these corners and squish these ones like this, and we're basically applying the Lorentz transformation, which we discussed a while ago. Our space and time axes shift. So the second clock is still. But the first clock is moving. But those 45 degree lines, and hence the speed of light, stay the same for everyone. And look.

.....

(01)- [HRANÍ HUDBY] Einsteinova teorie speciální relativity nám ukázala, že hmota a čas nejsou takové konkrétní věci, jak si je představujeme. V nedávných epizodách jsme začali rozbíjet naše zažitě představy o těchto myšlenkách. V této epizodě obnovíme naše chápání a **prozkoumáme původ hmoty a času**. Co je věc? **Žádná záhada tam není. Ale je. A pořádná.** Hmota nevznikla z „ničeho“ jak se fyzikové domnívají. A ani hmotnost nebyla elementům hmoty „rozdávána“ nějakým higgs-bosonem, který jí má nekonečně mnoho a proto lítá po vesmíru a rozdává jí na setkání. Moje HDV má řešení, lepší, které je smysluplné a naprosto realistické. Je to jen kus věci, který je samostatným torzem-slupkou. Má hranice a různé vlastnosti. Možná **barva, tvar, velikost, hmotnost**. Ano, elementy hmoty coby balíčky svinutých dimenzí mají tvary, velikost, různý počet dimenzí, a hmotnost je pak vlastnost hmoty. Tyhle hodiny jsou věc. Jsi věc. Jsem věc. ??? Hodiny jsou mechanismus na „ukrajování“ intervalů, které lze porovnávat s intervaly na časové dimenzi, které „ukrajuje“ hmota (pole) svým pohybem-posunem po 3+3D časoprostoru. Galaxie jsou věci. Hodiny nejsou čas, ale Čas není stejný artefakt jako hmota a jako Délka potažmo prostor 3 dimenze délkové. Délka a Čas jsou fenomény jsoucna které nejsou „ z něčeho ani z Ničeho“. Ale hmota „z něčeho“ je, je tedy odvozenou veličinou. Je **postavena právě z dimenzí 3+3 časoprostorových** http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_052.jpg ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_041.jpg A samozřejmě, věci zaujmají místo-polohu ve vesmíru. Například právě zde. A místo v čase, obvykle právě teď. V nedávných epizodách jsme trochu zpochybnili typické chápání dvou z těchto vlastností. **Věc je hmota a věc je zkušenost času.** ?? Je opravdu důležité, abyste tyto epizody sledovali. Takže pokračujte a sledujte je, pokud jste to ještě neudělali. Dnes tyto **nápady-domněnky** spojíme, abychom prozkoumali, co hmota, čas, prostor a věci skutečně jsou. Před chvílí jsme představili prostoročasový diagram. Je to jen graf polohy v prostoru -- jen jedna speciální dimenze pro jednoduchost -- versus poloha v čase. Na tomto obrázku věc končí tak, že **sleduje cestu = posun na časové dimenzi a posun na délkové dimenzi, lépe posun po třech časových dimenzích a posun po třech délkových dimenzích časem a prostorem.** Nutno si ještě uvědomit, že Pozorovatel který hodnotí Vesmír, se musí **pasovat „do klidu“**, tedy postavit si „svou“ soustavu souřadnou 3+3D. A k tomu si uvědomit, že i tato soustava zvolená s nulou v počátku „se posouvá Vesmírem i v čase i v prostoru a to tím, že se prostor 3L rozbaluje a

čas 3T se také rozbaluje“. A teprve z této pozice sledujeme vývoj fyzikálních změn, jak říká autor že : „sledujeme cestu NEKOHO-NĚČEHO prostorem i časem“ který se mění, a mění se i tempo plynutí času – viz STR. A této cestě říkáme její světová čára. O.K. světočára pozorovaná z pozorovatelny, která byla pasována do „stop-stavu“ tj. do stop-polohy a stop-času...protože jinak se vše mění i pro Pozorovatele od Třesku tím že se rozbaluje i čas i prostor Ve skutečnosti, když uvažujeme ve čtyřrozměrném časoprostoru, věc je její světová čára. Vy fyzikové (nikoliv Vesmír sám) jste si zvolili časoprostor jako 3+1 dimenzionální a tím pádem sledujete i tu světočáru v takovémto časoprostoru. Nikdy jste nezkoumali zda čp může mít více časových dimenzí. http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_020.pdf Takže definujeme věc jako její úplnou prostorovou a časovou existenci. **Pojďme to rozebrat.** Něco vložíš-- řekni tyto hodiny-- na tomto diagramu. A co to dělá? Pokud se nepohybuje v prostoru, bude jen sedět na stejném místě na ose x. Ale bude se pohybovat nahoru v pěkném stabilním prostoru v čase. Pro své komentáře bohužel tu nemám před sebou to video ...S tím se nedá nic dělat. Čas běží dál. My běžíme po čase, po časové dimenzi a ukrajujeme intervaly, čas sám neběží...ale je možno rozlišit dvě, **nejméně dvě**, tempa plynutí času :

a) při rozbalování Vesmíru, tj. rozbalování **tří** časových dimenzí čp od Třesku což vede ke „stárnutí“ Vesmíru, např. tady pomocný obrázek → http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_081.gif ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_239.jpg (není tu vidět ty tři časové dimenze...ale prostorové si umí představit i Maruška z 6A ; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_047.jpg ;) a

b) tempo plynutí času zde na Zemi v době 13,8 miliard let od Třesku, o kterém nevíme (a asi dlouho vědět nebudeme) jak je velké v porovnání s „nulovým tempem t_0 “ (**nekonečně** velký časový interval) a „jedničkovým tempem t_1 “ (volený interval) na fotonu , a t_z na Zemi (interval do srovnání s cée, tj. [1/0,000000003335640929](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_048.jpg)) ;... $c = 1/1 = x_1/t_1 > w = x_1/t_z > u = x_1/t_0$; http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_048.jpg ; jste přesvědčeni skálopevně, že tempo plynutí času je všude mezi galaxiemi a clustry galaxií stejné ? a to „ted“ i před 5ti miliardami let ? http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_362.jpg Dám sem pro oči obrázek pro „tempa času“ z dřívějších mých prací při budování Lorentzovských transformací →

Dostávám se k vysvětlování své konvence :

$$\begin{array}{ccccccc}
 1 & = & c & > & w & = & w & > & u \\
 \text{rychlost uúú je pak taková, kde současně klesá čitatel a roste jmenovatel vůči cée} \\
 & & x_c & > & x_w & < & x_c & > & x_w \\
 1 & = & \frac{x_c}{t_c} & = & \frac{x_w}{t_w} & < & \frac{x_c}{t_w} & = & \frac{x_w}{t_w} \\
 \text{symbolicky uvedu číslo, které je tím číslem, ke kterému se veličiny blíží} \\
 & & 1 & > & 0 & < & 1 & > & 0 \\
 & & \frac{1}{1} & = & \frac{1}{1} & < & \frac{1}{\infty} & = & \frac{0}{\infty}
 \end{array}$$

Vůbec nevíme zda ve „stop-čase“ *pres celý Vesmír* zda je v každém místě Vesmíru stejné tempo plynutí času jako na Zemi.

c) ...a rozhodně víme i o dalších „změnách tempa plynutí času“ viz STR A všechny tři a) ; b) ; c) možnosti vedou ke kombinacím a .. to už je pěkný guláš nejen ve stop-stavu, ale i v průběhu geneze Vesmíru ke dnešku. Ale dovolte mi na to **klepnout**. Nyní se pohybuje jak v prostoru, tak v čase, protože poloha se mění. Tato diagonální čára vám říká, že její rychlost se po prvním stisknutí nemění. Konstantní rychlost se rovná konstantní změně polohy x s časem t. Sklon vám říká, jak moc se mění poloha při každém tiknutí hodin. Sklon tedy představuje

rychlost. To je pěkně strmý svah. Takže ne příliš mnoho x na každé t . Je to pomalý stav. OK. Špatný vědec sem. Nedefinoval jsem své jednotky. Pojdme si to zjednodušit a použít to, co fyzici nazývají přírodní jednotky, což znamená, že vezmeme rychlost světla rovnou 1. $c = 1/1$ Světlo se pohybuje 1 x tik na každý 1 t tik. A x a t jsou cokoliv, co potřebují, aby to fungovalo. Například bychom mohli udělat časové dělení 1 sekundu a dělení prostoru 300 000 kilometrů, protože to je vzdálenost, kterou světlo cestuje každou sekundu. Pokud to uděláme, pak věci s rychlostí světla budou vždy vyrovnávat 45stupňovou diagonální dráhu. Vždy. A nic nemůže jít rychleji. Je tedy možné, že se něco vydá po jedné z těchto strmějších cest. Jsou odděleny více časem než prostorem. Věci jimi mohou cestovat pod rychlostí světla. A říkáme jim časové světelné dráhy. Ty by byly nemožné rychleji než světelné dráhy. Říká se jim prostorová prodleva. Není dost času, aby nic cestovalo tolik prostoru. A dráha 45 stupňů, to je dráha podobná světlu. Jak to ale vypadá, **když naše běžné hodiny nahradíme hodinami fotonovými?** Hodiny nejsou čas. Hodiny – mechanismus na „ticky“ pouze „krokuje“ intervaly na dimenzi časové. Nyní si pamatujte, že fotonové hodiny označují čas částic světla poskakující mezi dvěma zrcadly. Každý skok tam a zpět je jedním tiknutím hodin. Nyní se vrátíme k tomu, proč je to dobré měřítko toku času za minutu. Světová čára fotonových hodin, stojící, vypadá takto. Hodiny se plynule pohybují přímo vzhůru v čase. Hodiny, to je „stroj na intervaly“ (časové), ale pak – sice to jde, aby hodiny/stroj se pohyboval „v čase“, tj. aby ten stroj ukrajoval v 3+3D síti - předivu čp intervaly, ale k čemu to má být? aby hodiny se „svým časem“ se pohybovaly „po jiném čase“ ?, to nerozumím... Ale ve vesmíru se nepohybuje. Vnitřní foton však stále musí cestovat oněmi 45stupňovými dráhami podobnými světlu, protože fotony se mohou pohybovat pouze rychlostí světla. Druhé fotonové hodiny s konstantní rychlostí vzhledem k těm prvním se pohybují po strmější časové dráze světla. Tady je celá ta věc s neměnnou rychlostí světla opravdu zajímavá. Bez ohledu na rychlost těchto hodin vnitřní fotony vždy dělají oněch 45 stupňů tam a zpět. Ale podívejte se na to. **Na časové ose stacionárních hodin se tikot pohyblivých hodin neshoduje.** Ovšem v tom je ten „váš“ problém. Hodiny tikají všude stejně, v celém vesmíru stejně, kdekoliv, (jsou nastaveny na nějaké tempo plynutí času), a z pohledu „stacionárního“ Pozorovatele se jemu jeví změna tempa plynutí času **na objektu** , který se pohybuje ať už rovnoměrným nebo zrychleným pohybem, viz STR...ačkoliv na tom objektu se žádná změna tempa plynutí času (dle stejně nastavených hodin) nekoná. **Zdá se**, že pohybující se hodiny tikají pomaleji. Zdá se to „stojícímu“ pozorovateli, který si „dopočítává“ tempo plynutí času na raketě na papíře podle STR. A fyzikové nepochopili že STR je pouze projevem pootáčení soustav, soustavy objektu v pohybu a soustavy základního Pozorovatele. Jde o stejný výsledek, jaký jsme viděli v epizodě o dilataci času A kromě neměnnosti rychlosti světla je dalším základním principem Einsteinovy speciální teorie relativity, který zde hraje roli, Galileovská relativita pohybu. Neexistuje žádná preferovaná inerciální nebo nezrychlující referenční soustava. To znamená, že v referenční soustavě pohyblivých hodin je stacionární. A z této soustavy se první hodiny zdánlivě pohybují. Celý časoprostorový diagram lze transformovat tak, aby světová čára druhých hodin měla konstantní polohu v prostoru. Natáhněte tyto rohy a zmáčkněte je takto, a v podstatě aplikujeme Lorentzovu transformaci, o které jsme mluvili před chvílí. Naše prostorové a časové osy **se posouvají.se pootácejí** Takže druhé hodiny jsou stále. Ale první hodiny se pohybují. Ale těch 45 stupňů, a tedy i rychlost světla, zůstávají pro všechny stejné. A podívejte se

.....

(02)- The now stationary frame sees the now moving frame as having a slower clock rate. That's totally weird. But it's the right answer. So what this means is that there's no single preferred vertical time axis, or indeed, horizontal space axis. We can draw that time axis along any constant velocity time-like path, and just Lorentz transform to get a valid

perception of space time. This means that the flow of time is not a universal thing. It's defined locally for any observer, or indeed, thing. But there's no global rate of time flow that everyone can agree on. What defines that local time flow? First, let's think more carefully about what these clock ticks really are. We already covered the fact that real matter is comprised of massless light speed components confined not by mirrored walls, but by interactions with other particles and force fields. And that's an interpretation we can take even for the most elementary components of the atom, in which the familiar electrons and quarks are composites of massless particles confined by the Higgs interaction. Or be it on time scale shorter than the plank time. In this analogy, those clock ticks become interactions between the internal parts of our atoms and nucleons. At each interaction, particles exchange energy, charge, and other properties that result in change. In those particles, and in the configuration of the ensemble-- the object itself-- the internal machinery of the thing evolves. And on our space time diagram, our object becomes an impossibly complex ensemble of light speed world lines confined in equally complex ways. Just as with the photon clock, it's only the ensemble that can travel slower than light, or be still. Its most elementary parts can't do that. They have to travel at light speed. Now, a note of caution is important. We're extrapolating the validity of space time diagrams, and these tiny lifelike segments into the quantum realm. Even the Planck scale realm. But this picture is still a meaningful perspective on reality. It's a pretty wild view take on our understanding of our theme. It's not just a single world line, but an evolving arrangement of many light-like paths that only taken together, give us a sense of stillness, a sense of thingness, and a sense of time. That time manifests as the rate of change of its internal machinery. And the rate is governed by the speed at which that machinery can interact. Now here's something that seems to be a more concrete reality than the flow of time. Those interactions which proceed by causal connections. One of them-- a point on the space time diagram-- can influence another if a signal can travel between the two. Those causal time-like paths can be thought of as a series of light-like segments. Two infinitesimally nearby bits of the universe can affect each other at exactly the speed of light. This gives us an ordered sequence of cause and effect-- this, then that. Time traces that ordered sequence, and looks different from different perspectives. But the causal order looks the same to everyone. In this picture, time and mass and matter become emergent properties of the causal propagation of patterns of interactions between timeless, massless parts. But what defines the direction of the flow of time? And what is the nature of these most elementary causal interactions? Great questions for future episodes of "Space Time." For our recent episode on when time breaks down, you guys had some amazing questions. Kovacs asks, how can it be that if an elementary particle doesn't experience time, that they can still decay? So any particle that can decay, or even oscillate between states, like the electron's chirality flip, is experiencing time, which goes hand-in-hand with them having mass. However, quarks and electrons gain their intrinsic mass by interacting with the Higgs field. In fact, these guys are really composite particles. The familiar electron is really a composite of the left and the right-handed chirality electron and anti-positron, which on their own are massless. So when I say that elementary particles don't feel time, that's what I'm talking about. These basic vibrations of their quantum fields-- the time that the electron or quark feels-- is felt by the composite particle, not by their components. OK. So a lot of you independently realized that the time dilation of special relativity seems to generate a paradox. What happens when an astronaut does a round trip at a large fraction of the speed of light, and returns to compare her clock to one left on Earth? From both perspectives, the other clock was moving, and so should have ticked slower. But which clock has the time lag when they get back together? This is a famous problem call the twin paradox. You have a pair of twins. One takes a fast trip around the galaxy. The other stays at home.

.....

(02)- Nyní stacionární snímek vidí nyní pohybující se snímek jako s pomalejším taktem. To je úplně divné. Ale je to správná odpověď. Takže to znamená, že neexistuje žádná preferovaná vertikální časová osa nebo dokonce horizontální prostorová osa. Můžeme nakreslit tuto časovou osu podél jakékoli cesty podobné času s konstantní rychlostí a pouze Lorentzovou transformací získat platné vnímání časoprostoru. **To znamená, že tok času není univerzální věcí.** Je definován lokálně pro každého pozorovatele, nebo vlastně věc. Ale **neexistuje žádné globální tempo plynutí času, na kterém by se všichni shodli.** **Zajímavé... to jako že se fyzikové o tempo plynutí času prou ?? V mých diskusích ano, tam tito všeznámkové, ať řeknu cokoliv, jsou proti, vždy pouze proti. (argumentace nemají a... a pokud někdy ano, pak na další mé proti-argumentace už nereagují)** **Co definuje tok místního času?** Nejprve se pečlivěji zamysleme nad tím, co tyto hodiny ve skutečnosti jsou.!! Již jsme se zabývali skutečností, že skutečná hmota se skládá z nehmotných složek rychlosti světla, které nejsou omezeny zrcadlovými stěnami, ale interakcemi s jinými částicemi a silovými poli. A to je interpretace, kterou **můžeme přijmout ??** i pro ty nejelementárnější součásti atomu, ve kterých jsou známé elektrony a kvarky složeny z bezhmotných částic omezených Higgsovou interakcí. Nebo je to v časovém měřítku kratším než je doba prkna. V této analogii se tyto hodiny stávají interakcemi mezi vnitřními částmi našich atomů a nukleonů. Při každé interakci si částice vyměňují energii, náboj a další vlastnosti, které mají za následek změnu. V těchto částicích a v konfiguraci celku – objektu samotného – se vyvíjí vnitřní aparát věci. A na našem časoprostorovém diagramu se náš objekt stává nemožně složitým souborem linií světa rychlosti světla ohraničených stejně složitými způsoby. Stejně jako u fotonových hodin je to pouze soubor, který může cestovat pomaleji než světlo nebo být v klidu. Jeho nejzákladnější části to nedokážou. Musí cestovat rychlostí světla. Nyní je důležitá opatrnost. Extrapolujeme platnost časoprostorových diagramů a těchto malých živých segmentů do kvantové říše. Dokonce i říši v Planckově měřítku. Ale tento obrázek je stále smysluplným pohledem na realitu. Je to docela divoký pohled na naše chápání našeho tématu. Není to jen jedna světová čára, ale vyvíjející se uspořádání mnoha cest podobných světlu, které se pouze spojují, dávají nám pocit ticha, pocit věčnosti a pocit času. Ten čas se projevuje jako rychlost změny jeho vnitřního aparátu. A rychlost se řídí rychlostí, s jakou mohou tyto stroje interagovat. **Nyní je zde něco, co se zdá být konkrétnější realitou než tok času.** Ty interakce, které probíhají kauzálními souvislostmi. Jeden z nich - bod na časoprostorovém diagramu - může ovlivnit druhý, pokud mezi nimi může cestovat signál. Tyto kauzální časové cesty lze považovat za sérii segmentů podobných světlu. Dva nekonečně blízké části vesmíru se mohou navzájem ovlivňovat přesně rychlostí světla. To nám dává uspořádanou sekvenci příčiny a následku--to, pak tamto. Čas sleduje uspořádanou sekvenci a vypadá jinak z různých perspektiv. Ale kauzální pořadí vypadá pro všechny stejně. V tomto obrázku se čas, hmota a hmota stávají vynořujícími se vlastnostmi kauzálního šíření vzorců interakcí mezi **nadčasovými, bezhmotnými částmi.** **Co však určuje směr toku času? V makrosvětě je to rozbalování křivosti dimenzí od Třesku.** A jaká je povaha těchto nejzákladnějších kauzálních interakcí? Skvělé otázky pro budoucí epizody „Space Time“. Pro naši nedávnou epizodu o tom, když se čas zhroutl, jste měli několik úžasných otázek. Kovacs se ptá, jak je možné, že když elementární částice nezažije čas, může se stále rozkládat? Takže každá částice, která se může rozpadnout nebo dokonce oscilovat mezi stavy, jako je převrácení chiralit elektronu, zažívá čas, který jde ruku v ruce s tím, že mají hmotnost. Nicméně kvarky a elektrony získávají svou vnitřní hmotnost interakcí s Higgsovým polem. Ve skutečnosti jsou tito lidé opravdu složenými částicemi. Známý elektron je ve skutečnosti složeninou levého a pravotočivého chirálního elektronu a anti-pozitronu, které samy o sobě jsou bez hmotnosti. **Takže když říkám, že elementární částice necítí čas, tak o tom mluvím.** Tyto základní vibrace jejich kvantových polí – čas, který elektron nebo kvark cítí – pociťuje složená částice, nikoli

její složky. ?! OK. Mnoho z vás si tedy nezávisle uvědomilo, že dilatace času speciální teorie relativity vytváří paradox. Co se stane, když astronaut udělá zpáteční cestu velkou zlomkem rychlosti světla a vrátí se, aby porovnal své hodiny s těmi, které zbyly na Zemi? Z obou pohledů se druhé hodiny pohybovaly, a tak měly tikat pomaleji. Ale které hodiny mají časovou prodlevu, když se dají znovu dohromady? **Toto je slavný problém, kterému se říká paradox dvojčat. Máte pár dvojčat.** Jeden podnikne rychlý výlet po galaxii. Druhý zůstává doma.

.....

(03)- When they get back together, which appears older? So, nice work if you came up with this independently. The resolution is that there is no such thing as a paradox. If you see an apparent paradox, it means that you're missing something. In this case, it's that special relativity doesn't fully describe the scenario here. In order to compare clocks, the astronaut has to turn around at the end of the journey and come home. That change in motion is an acceleration. And special relativity only describes the relative effects on time and space due to a constant relative motion. To account for the effect of acceleration, you need to use general relativity. GR tells us that accelerating reference frame feels a slower passage of time. So the answer is that the astronaut's clock, or the traveling twin, has experienced less time. Ectoplasm2369 asks whether you'd feel time dilation in a warp drive. That's actually a great question. So for the Alcubierre warp metric, there's actually no time dilation either due to motion or acceleration. Your timeline remains synced to the timeline of your point of origin. Bruno JML would like to know in what reference frame Pink Floyd's "Dark Side of the Moon" syncs to when time breaks down. So in order to fit the whole album into the episode, you need to slow your clock by accelerating uniformly from rest to 99% of the speed of light by the end of eclipse. The start of the song time should sync with the appearance of the photon clock.

12:22

[MUSIC PLAYING]

.....

(03)- Když se dají znovu dohromady, kdo vypadá starší? Takže dobrá práce, pokud jste na to přišli nezávisle. **Řešením je, že nic takového jako paradox neexistuje.** Pokud vidíte zdánlivý paradox, znamená to, že vám něco chybí. V tomto případě jde o to, že speciální teorie relativity plně nepopisuje tento scénář. Aby mohl astronaut porovnat hodiny, musí se na konci cesty otočit a vrátit se domů. Ta změna pohybu je zrychlení. A speciální teorie relativity pouze popisuje relativní účinky na čas a prostor v důsledku konstantního relativního pohybu. **O.K.** Chcete-li zohlednit účinek zrychlení, musíte použít obecnou relativitu. **O.K.** GR nám říká, že zrychlující se referenční rámec má pocit, že čas plyne pomaleji. **Zrychlující se „vlastní soustava objektu – rakety“ zakřivuje čas i prostor a tím pádem se objekt pootáčí vůči „stacionárnímu“ Pozorovateli, který „pozoruje“ dilataci či kontrakci, (dostává pootočené informace) ale ona tam na raketě není !!!!, pootáčí se soustavy tedy i intervaly a tak při porovnání se jeví interval časový raketový prodloužený-dilatovaný. Ale v reál nahladu není ! STR je tedy pouze „teorie“ předvádějící pootáčení soustav, nikoliv změnu tempa času. Mí odpůrci to nikdy nepochopili a do smrti nepochopí. **Důvod vím.** Odpovědí tedy je, že astronautské hodiny, respektive cestující dvojče, zažily méně času. **Ne je to chyba. Při brždění rakety k Zemi se opět vrátí (dilatované) tempo plynutí času zpět na tempo pozemské a... a obě dvojčata se potkají >stejně staré< .** Ectoplasm2369 **divák** se ptá, zda byste cítil dilataci času ve warp pohonu. To je vlastně skvělá otázka. Takže pro metriku Alcubierre warp ve skutečnosti neexistuje žádná dilatace času kvůli pohybu nebo zrychlení. Vaše časová osa zůstane synchronizována s časovou osou vašeho výchozího bodu. Bruno JML by rád věděl, v jakém referenčním rámci se "Dark Side of the Moon" od Pink Floyd synchronizuje, když se**

čas zlomí. Aby se tedy do epizody vešlo celé album, musíte hodiny zpomalit rovnoměrným zrychlením z klidu na 99 % rychlosti světla do konce zatmění. Začátek času skladby by se měl synchronizovat se vzhledem fotonových hodin. 12:22 [HRANÍ HUDBY]



Toto video mělo název „**Původ hmoty a času**“ ; bohužel se autor k vysvětlení a popisu původu času ani hmoty vůbec nedostal. 😞

JN, kom 04.05.2022 . Podrobnější informace k zde probíraným tématům jsou na mých webstránkách v jiných „článcích“.