

<https://www.youtube.com/watch?v=oR9Na0Q0maQ>

# Does Kirk die when he goes through the transporter?

Zemře Kirk, když projde transportérem?

41 582 zhlédnutí

23. 10. 2021

00:00

**(01)**- Does Captain Kirk die when he goes through the transporter? This question has kept me up at night for decades. I'm not kidding. And I still don't have an answer. So this video isn't going to answer the question, but I will explain why it's more difficult than you may think. If you haven't thought about this before, maybe pause the video for a moment and try to make up your mind. Do you think Kirk dies when he goes through the transporter? Let me know if at the end of this video you've changed your mind. So how does the transporter work? The idea is that the person who enters a transporter is converted into an energy pattern that contains all the information. That energy can be sent or "beamed" at the speed of light. And once it's arrived at its final destination, it can be converted back-into-the-person. Now of course energy isn't something in and by itself. Energy, like momentum or velocity is a property of something. This means the beam has to be made of something. But that doesn't really matter for the purpose of transportation, it only matters that the beam can contain all the information about the person and it can be sent much faster and much easier than you could send the person in its material form. Current technology is far, far away from being able to read out all the information that's necessary to build up a human being from elementary particles. And even if we could do that, it'd take ridiculously long to send that information anywhere. According to a glorious paper by a group of students from the University of Leicester, assuming a bandwidth of about 30 Giga Hertz, just sending the information of a single cell would take more than  $10^{15}$  years, and that's not counting travel time. Just for comparison, the age of the universe is about  $10^{10}$  years. So, even if you increase the bandwidth by a quadrillion, it'd still take at least a year just to move a cell one meter to the left. Clearly we're not going to build a transporter isn't going to happen any time soon, but from the perspective of physics there's no reason why it should not be possible. I mean, what makes you you is not a particular collection of elementary particles. Elementary particles are identical to each other. What makes you you is the particular arrangement of those particles. So why not just send that information instead of all the particles? That should be possible. And according to the best theories that we currently have, that information is entirely contained in the configuration of the particles at any one moment in time. That's just how the laws of nature seem to work. Once we know the exact state of a system at one moment, say the position and velocity of an apple, then we can calculate what happens at any later time, say, where the apple will fall. I talked about this in more detail in my video about differential equations, so check this out for more. For the purposes of this video you just need to know that the idea that all the information about a person is contained in the exact configuration at one moment in time is correct. This is also true in quantum mechanics, though quantum mechanics brings in a subtlety that I will get to in a moment. So, what happens in the transporter is "just" that you get converted into a different medium, all

cell and brain processes are put on pause, and then you're reassembled back and all those processes continue exactly as before. For you, no time has passed, you just find yourself elsewhere. At first sight it seems, Kirk doesn't die when he goes through the transporter, it's just a conversion. But. There's no reason why you have to convert the person into something else when you read out the information. You can well imagine that you just read out the information, send it elsewhere, and then build a person out of that information. And then, after you've done that, you blast the original person into pieces. Can one do the same for elementary particles? I don't think so. But maybe you can do it for atoms, or at least for molecules, and that might be enough. But there's another reason you might not be able to read out the information of a person without annihilating them in that process, namely that quantum mechanics says that this isn't possible. You just can't copy an arbitrary quantum state exactly. However, it's somewhat questionable whether this matters for people because quantum effects don't seem to be hugely relevant in the human body.

.....

**(01)**- Zemře kapitán Kirk, když projde transportérem? Tato otázka mě držela v noci po celá desetiletí. Nedělám si legraci. A stále nemám odpověď. Takže toto video neodpoví na otázku, ale vysvětlím, proč je to složitější, než si myslíte. Pokud jste o tom dosud nepřemýšleli, možná si video na chvíli pozastavte a zkuste se rozhodnout. Myslíš, že Kirk zemře, když projde transportérem? Dejte mi vědět, jestli jste na konci tohoto videa změnili názor. Jak tedy ten transportér funguje? Myšlenka je taková, že osoba, která vstoupí do transportéru, je přeměněna na energetický vzorec, který obsahuje všechny informace. Tato energie může být odeslána nebo „vyslána“ rychlostí světla. A jakmile dorazí na místo určení, může být přeměněn zpět na člověka. Nyní samozřejmě energie není něco samo o sobě. Energie, jako hybnost nebo rychlost, je vlastnost něčeho. To znamená, že paprsek musí být z něčeho vyroben. Ale na dopravním účelu to vůbec nezáleží, důležité je pouze to, že paprsek může obsahovat všechny informace o osobě a lze jej odeslat mnohem rychleji a mnohem snadněji než vy. mohl poslat osobu v její hmotné podobě. **Současná technologie je velmi vzdálená tomu, aby dokázala přečíst všechny informace, které jsou nutné k vybudování lidské bytosti, z elementárních částic.** DNA – to jsou všechny informace a když se k nim přidá „polévka  $10^{40}$  elementárních částic“ ...měl by pak počítač umět *podle informací sestrojít člověka z těch  $10^{40}$  dimenzí časoprostorových ..které nemusí být „posbírány“ po celém vesmíru, stačí „bezhmotvé vřící vakuum“ a hmotnost se dodá sama při „kroucení“ dimenzí.* A i kdybychom to dokázali, trvalo by směšně dlouho tyto informace **někam posílat.** ? Podle slavného článku skupiny studentů z University of Leicester by za předpokladu šířky pásma asi 30 Giga Hertzů pouhé odeslání informací z jedné buňky trvalo více než  $10^{15}$  let, a to nepočítám dobu cestování. Jen pro srovnání, věk vesmíru je asi  $10^{10}$  let. Takže i když zvýšíte šířku pásma o kvadrilion, stále by trvalo nejméně rok, než byste přesunuli buňku o metr doleva. Je jasné, že se nechystáme postavit transportér, k tomu v brzké době nedojde, ale z pohledu fyziky není důvod, proč by to nebylo možné. Chci říct, to, co vás dělá, není konkrétní **sbírka elementárních částic.** Elementární částice jsou navzájem totožné. To, co vás dělá, je konkrétní **uspořádání těchto částic.** **Ano, vlnobalíčkování dimenzí „podle informací z DNA“** Proč tedy neposlat tyto informace místo všech částic? **Ano, není zapotřebí „sbírat“ elementární částice, stačí „balit“ dimenze, které jsou bezprostředně kolem nás už rozbalené ( ve vřícím vakuu jsou chaoticky sbalené – a to není člověk, člověk je „uspořádaný balík křivých dimenzí podle DNA )** To by mělo být možné. **!! A podle nejlepších teorií, které v současnosti máme, je tato informace zcela obsažena v konfiguraci částic v kterémkoli okamžiku v čase. !! no vida, a to nejsem vůbec odborník** Tak se zdá, že přírodní zákony fungují. **!! Jakmile známe přesný stav systému DNA v jednom okamžiku, řekněme polohu a rychlost jablka, pak můžeme vypočítat, nebo sestrojít v reálu** co se stane kdykoli později, řekněme, kam jablko spadne. Podrobněji

jsem o tom hovořila ve svém videu o diferenciálních rovnicích, takže se podívejte na to více. Pro účely tohoto videa stačí vědět, že představa, že všechny informace o osobě **jsou obsaženy v přesné konfiguraci DNA** v jednom okamžiku, je správná. **!! Jenže...ono je něco jiného „budovat“ 14 miliard let DNA a něco jiného „replikovat“ konfigurace v DNA a to může ...může trvat 9 měsíců (?!?!)...dělení buněk v děloze řízené DNA může být ona „stavba“ která použije „dimenze dvou veličin“ + informace...** To platí také v kvantové mechanice, i když kvantová mechanika přináší jemnost, ke které se za chvíli dostanu. Takže to, co se děje v transportéru, „**dělože ženy**“ je „jen“ to, že se převedete na jiné médium, **óóó ??** všechny buněčné a mozkové procesy „**staré hotové osoby**“ se pozastaví, a pak jste **znovu sestaveni „vlnobalíčkováním časoprostoru, tj. dimenzí do konfigurací = člověk** a všechny tyto procesy pokračují přesně jako předtím.**jako v matčině těle** Pro vás žádný čas neuplynul,??? jen jste se ocitli jinde.??? Na první pohled to vypadá, že Kirk nezemře, když projde transportérem, je to jen konverze. **To už je sci-fi** Ale. Neexistuje žádný důvod, proč byste museli při čtení informací **převádět** osobu na něco jiného. **Převádět to nelze, ale znova vyrobit z dimenzí podle DNA, to by možná šlo a...a děje se to právě v děloze matky a...a není nutné „kopírovat“ informace bezzbytku z předlohy – DNA** **Dokážete si dobře představit, že si informace jen přečtete, pošlete jinam a pak z těchto informací postavíte člověka.** **Proč je posílat ?? „jinam“** A poté, co to uděláte, původního člověka rozsekáte na kusy. **Proč ? Proč sekat matku ? která „vyrabí“ dle DNA nového člověka a to z dimenzí časoprostoru balíčkováním těchto ?** Lze totéž udělat pro elementární částice? **Proč bych „rozsekával“ původní elementární částice ? když si můžu vyrobit „kvantovým balíčkováním dimenzí“ nové ? podle zákonů, pravidel a podle DNA = soubor informací... ?!** **Myslím, že ne.** Ale možná to můžete udělat pro atomy, nebo alespoň pro molekuly, a to by mohlo stačit. Ale je tu další důvod, proč byste nemuseli **být schopni přečíst informace** o osobě, **proč ? schopnost přečíst informace je tu, je to „přečíst si DNA“ až do vzniku vesmíru – tam totiž DNA začala...; lidé ještě vůbec nevědí kde DNA má svůj „začátek“ !** aniž byste je v tomto procesu zničili, **jaký proces ? Pasírování 80kg těžkého člověka Kirka transformérem ?? a takto „číst informace z 80 kg masa a kostí“ ?? které se „protlačení“ zničí ??** totiž že kvantová mechanika říká že to není možné. Libovolný kvantový stav prostě **nemůžete přesně zkopírovat.** **Jistě, proto se dítě nepodobá přesně ani matce ani otci ...** Je však poněkud sporné, zda je to pro lidi důležité, protože kvantové efekty se nezdají být v lidském těle příliš relevantní.

.....

**(02)-** But if you think that those quantum effects are relevant, then you simply cannot copy the information of a person without destroying the original. So in that case the Copy Argument doesn't work and we're back to Kirk lives. Let's call this the No-Copy Argument. However... there's another problem. The receiving side of the transporter is basically a machine that builds humans out of information. Now, if you don't have the information that makes up a particular person, it's incredibly unlikely you will correctly assemble them. But it's not impossible. Indeed, if such machines are possible at all and the universe is infinitely large, or if there are other universes, then somewhere there will be a machine that will coincidentally assemble you. Even though the information was never beamed there in the first place. Indeed, this would happen infinitely often. So you can ask what happens with Kirk in this case. He goes into the transporter, disappears. But copies of him appear elsewhere, coincidentally, even though the information of the original was never read out. You can conclude from this that it doesn't really matter whether you actually read out the information in the first place. The No-Copy argument fails and it looks again like that the Kirk which we care about dies. There are various ways people have tried to make sense of this conundrum. The most common one is abandoning our intuitive idea of what it means to be yourself. We have this idea that our experience is continuous and if you go into

the transporter there has to be an answer to what you experience next. Do you find yourself elsewhere? Or is that the end of your story and someone else finds themselves elsewhere? It seems that there has to be a difference between these two cases. But if there is no observable difference, then this just means we're wrong in thinking that being yourself is continuous to begin with. The other way to deal with the problem is to take our experience seriously and conclude that there is something wrong with physics. That the information about yourself is not contained in any one particular moment. Instead, what makes you you is the entire story of all moments, or at least some stretch of time. In that case, it would be clear that if you convert a person into some other physical medium and then reassemble it, that person's experience remains intact. Whereas if you break that person's story in space-time apart, by blasting them away at one place and assembling a copy elsewhere, that would not result in a continuous experience. At least for me, this seems to make intuitively more sense. But this conflicts with the laws of nature that we currently have. And human intuition is not a good guide to understanding the fundamental laws of nature, quantum mechanics is exhibit A. Philosophers by the way are evenly divided between the possible answers to the question. In a survey, about a third voted for "death" another third for "survival" and yet another third for "other". What do you think? And did this video change your mind? Let me know in the comments. This video was sponsored by Brilliant which is a website and app that offers interactive courses on a large variety of topics in science and mathematics. I love their courses because they are so to the point, and they allow you to explore the depth of each topic on your own. It's a great place to learn something new, but also to freshen up knowledge about something you learned long ago. For more background on the physics behind transporters, check out Brilliant's courses on differential equations, classical mechanics, or quantum objects. All their courses will challenge you with questions so you can check your understanding along the way. To support this channel and learn more about Brilliant, go to brilliant dot org slash Sabine and sign up for free. The first 200 subscribers using this link will get 20 percent off the annual premium subscription.

.....

**(02)-** Ale pokud si myslíte, že tyto kvantové efekty jsou relevantní, pak prostě nemůžete **zkopírovat informace** o osobě, aniž byste zničili originál. **A jak to dělá „chemická reakce“, no přeci kopíruje informace = zákony a „sama“ realizuje → kov + kyselina = sůl ;**



Takže v tom případě Copy Argument nefunguje a jsme zpět u Kirkových životů. Říkejme tomu argument bez kopírování. Nicméně... je tu další problém. Přijímací strana transportéru je v podstatě **stroj, který staví lidi z informací**. **Lépe : „křivé dimenze časoprostoru“ + informace z DNA = lidi**. Nyní, pokud nemáte informace, které tvoří konkrétní osobu, je neuvěřitelně nepravděpodobné, že je správně shromáždíte. Ale není to nemožné. Pokud jsou totiž takové **stroje vůbec možné tím strojen je deloha v matce** a vesmír je nekonečně velký, nebo existují-li jiné vesmíry, pak někde bude stroj, který vás shodou okolností sestaví. **Proč chodit do jiných vesmírů ?? se stejnými dimenzemi a stejnými zákony-informacemi ??** A to i přesto, že se tam informace nikdy nevysílaly. Ve skutečnosti by se to stávalo nekonečně často. Můžete se tedy zeptat, co se v tomto případě stane s Kirkem. Vstoupí do transportéru a zmizí. **Jeho kopie** se ale shodou okolností objevují jinde, **kopie paní Sabiny nebude sice totožná se Sabinou, ale bude to její dítě, podle DNA, malá Sabinka**. i když informace originálu nebyly nikdy přečteny. Z toho můžete usoudit, že nezáleží na tom, zda jste si informace skutečně přečetli. **Naopak ! Nelze dělat kopie bez informací** Argument No-Copy selže a znovu to vypadá, že Kirk, na kterém nám záleží, umírá. Lidé se různými způsoby snažili pochopit tento hlavolam. Nejběžnějším z nich je opuštění naší intuitivní představy o tom, co to znamená být sám sebou. **? tedy „totožná kopie“ ?? Pouze elementární částice ( kvarky, leptony, bosony )**

jsou naprosté kopie sebe sama , jsou to balíčky zakroucených dimenzí do přesné konfigurace, jsou nedělitelné a pokud je v colaideru rozbijete vzniknou „jety“ = střepy, což nejsou elementární částice totožné. Máme představu, že naše zkušenost je nepřetržitá, a pokud vstoupíte do transportéru, (krematória) musí tam být odpověď na to, co zažijete dál. Nacházíte se jinde? V nebi... Nebo tím váš příběh končí a někdo další duše se ocitne jinde? Zdá se, že mezi těmito dvěma případy musí být rozdíl. Ale pokud není žádný pozorovatelný rozdíl, pak to jen znamená, že se mýlíme, když si myslíme, že být sám sebou je od začátku nepřetržitě. A přesto !! kvarky, leptony, bosony jsou od velkého třesku stále stejné dodnes. Dalším způsobem, jak se s problémem vypořádat, je vzít naši zkušenost vážně a dojít k závěru, že s fyzikou není něco v pořádku. Že informace o vás nejsou obsaženy v žádném konkrétním okamžiku. Každý stop-stav mé osoby-člověka je jinou konfigurací elementů. Místo toho vás dělá celý příběh všech okamžiků nebo alespoň nějaký časový úsek. V takovém případě by bylo jasné, že pokud převedete osobu na nějaké jiné fyzické médium a poté jej znovu složíte, zkušenost této osoby zůstane nedotčena. Blbost. Nelze fragmentovat člověka a pak ho zase složit. Zatímco když rozbijete příběh této osoby v časoprostoru, odstřelíte ji na jednom místě a složíte kopii jinde, nebude to mít za následek nepřetržitý zážitek. Alespoň pro mě to intuitivně dává větší smysl. Ale to je v rozporu s přírodními zákony, které v současnosti máme. A lidská intuice není dobrým průvodcem k pochopení základních přírodních zákonů, kvantová mechanika je exponátem A. Filozofové jsou mimochodem rovnoměrně rozděleni mezi možné odpovědi na otázku. V průzkumu zhruba třetina hlasovala pro „smrt“, další třetina pro „přežití“ a další třetina pro „jiné“. Co myslíš? Stroj transformér není DNA + artefakt časoprostorové dimenze = nově narozený člověk = malá Sabinka. A změnilo toto video váš názor? Ne. Dejte mi vědět v komentářích. Toto video bylo sponzorováno společností Brilliant, což je webová stránka a aplikace, která nabízí interaktivní kurzy na širokou škálu témat ve vědě a matematice. Miluji jejich kurzy, protože jsou tak věcné a umožňují vám prozkoumat hloubku každého tématu sami. Je to skvělé místo, kde se můžete naučit něco nového, ale také si osvěžit znalosti o něčem, co jste se naučili už dávno. Pro více informací o fyzice za transportéry se podívejte na Brilliantovy kurzy o diferenciálních rovnicích, klasické mechanice nebo kvantových objektech. Všechny jejich kurzy vás budou vyzývat otázkami, abyste si cestou mohli ověřit, jak rozumíte. Chcete-li podpořit tento kanál a dozvědět se více o Brilliant, přejděte na [brilliant.org/sabine](http://brilliant.org/sabine) a zaregistrujte se zdarma. Prvních 200 předplatitelů, kteří použijí tento odkaz, získá 20 procent z ročního prémiového předplatného. Josef Navrátil, 24.10.2021 [j\\_navratil@volny.cz](mailto:j_navratil@volny.cz)