

<https://www.youtube.com/watch?v=AhtFbUu3pqo>

## Václav Vavryčuk: Paradox dvojčat a relativita času (KS ČAS 14.6.2023)



[LLionTV](#)

38,3 tis. odběratelů

10 356 zhlédnutí **28. 6. 2023** + můj komentář 30.12.2023 zde [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_313.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_313.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_379.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_379.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_371.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_371.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_349.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_349.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_329.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_329.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_278.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_278.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_257.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_257.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_225.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_225.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_146.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_146.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_120.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_120.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_057.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_057.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_036.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_036.pdf) str.3 ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_034.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_034.pdf) str. 4; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_102.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_102.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_121.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_121.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_156.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_156.pdf) ;

AKTUÁLNÍ POZNÁMKA Pan prof. Pavel Krtouš, ředitel UTF MFF UK, sepsat podrobnou recenzi k této přednášce. Myslím, že nejen za redakci LLionTV si za to zaslouží díky, ale také zodpovědné prostudování tohoto příspěvku a kultivovanou, věcnou, případně i kreativní diskusi na odpovídající úrovni. Moc za to prosím! Pokusili jsme se umístit tuto recenzi přímo do komentáře pod videem, ale záhadné algoritmy platformy YouTube některé články z této recenze nezobrazují. Ty tak musely být vloženy redakcí mimo pořadí. Proto může být moudřejší si kompletní text přečíst na odkazu: <http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popula...> --- Poznámka nad čarou: Vážení přátelé, asi jste si všimli, že toto video krátce po zveřejnění bylo na několik dní pozastaveno. Už od začátku bylo zřejmé, že obsahuje velmi odvážná tvrzení a redakce LLionTV se po dohodě s autorem rozhodla, že se pokusí získat alespoň základní zasvěcenou recenzi k tomuto obsahu a do té doby bude mít záznam neveřejný status. Po několika diskusích autora přednášky s některými dalšími kolegy se mu podařilo obhájit většinu sporných bodů a hlavně jsme usoudili, že přestože tematika je natolik složitá, vyžadující precizní vzdělání a zatížená různými názorovými proudy, bude moudřejší záznam přednášky ponechat veřejné diskusi i s vědomím, že cesta k potvrzení nebo vyvrácení přednesených argumentů bude během na dlouhou trať a naléztí fundovaného oponenta, ochotného se tímto zabývat, nebude asi lehké. Předem velké díky tomu, kdo se o to pokusí a především musí zaznít velká prosba: BERTE TUTO PŘEDNÁŠKU JAKO INSPIRACI K

ZAMYŠLENÍ A HLEDÁNÍ NEPROŠLAPANÉ CESTY K POZNÁNÍ NAŠEHO SVĚTA A  
PŘÍPADNÉ KOMENTÁŘE PÍŠTE PROSÍM S POKOROU A SNAHOU  
KONSTRUKTIVNĚ PŘÍSPĚT DO STUDNICE SOUČASNÉHO VĚDĚNÍ.

\_\_\_\_\_ Záznam přednášky / diskusního příspěvku, uvedeného 14. 6. 2023 v rámci semináře Kosmologické sekce ČAS, na téma: Paradox dvojčat a relativita času.

Přednáška se věnuje Einsteinově Speciální teorii relativity a velmi populárnímu paradoxu dvojčat, který řeší problém stárnutí posádky v raketě cestující kosmem s vysokou rychlostí. Přednáška poukazuje na některé sporné body Einsteinovy teorie a zpochybňuje běžně uznávané tvrzení, že čas v rychle letící raketě běží pomaleji než na Zemi. Přednáší: RNDr. Václav Vavryčuk, DrSc. (Geofyzikální ústav AV ČR). Další informace:

<https://www.ig.cas.cz/kontakty/seznam...> <http://users.math.cas.cz/~krizek/cosmol/> Poznámka k přednáškovému obsahu KS ČAS: Kosmologická sekce usiluje o poznávání světa metodami založenými především na vědeckém a skeptickém principu, ale také se nebrání snaze o propojování kreativních myšlenkových proudů, které někdy nemusí být zcela v souladu se standardními či mainstreamovými názory. Je založena na platformě svobodného šíření informací a není nijak svázána pravidly recenzovaných periodik. Hlavně však vždy ponechávala na moudrosti posluchačů, aby ze získaných informací vytěžili maximum pro zdokonalení subjektivního modelu nejen vesmíru, či naopak, aby získali užitečná poznání tzv. slepých cest, kterážto velmi šetří drahocenný čas, ba dokonce mohou být docela cennou (anti)inspirací. Tento demokratický a dialektický princip bychom rádi zachovali i nadále, navzdory některým nepřiznivým ohlasům v laické i odborné veřejnosti, žel stále častěji nezdravě polarizované. Nicméně přistupujeme k drobnému formálnímu doladění publikovaného obsahu tak, aby alespoň částečně byly odlišeny více odborné přednášky zvaných autorů (v programu schůzek budou barevně odlišeny), od tzv. diskusních příspěvků, které ne vždy musí vyjadřovat obecně přijímané ideje, či dokonce názor členů Kosmologické sekce. Můžeme navíc slíbit, že se budeme snažit minimalizovat případy, že by se v některé z těchto dvou skupin vyskytl někdo hlásající **evidentní nepravdy**. Za správnost obsahu přednášky odpovídá její autor.

)\*(

[http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce\\_na\\_prednasku\\_o\\_paradaxu\\_dvojcat.h](http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce_na_prednasku_o_paradaxu_dvojcat.h)  
[tml#kom01](#) – Krtouš 27 zpráv k přednášce Vavryčuka

)\*(

Z diskuse přednášky vyjímám dva příspěvky, pana Vavryčuka a pana Krtouše. Na řeči pana prof. Krtouše se mi moc věcí nelíbí. Okomentuji to tu červeným písmem.



[@vaclavvavrycuk3816](#)

[před 13 hodinami](#)

Děkuji prof. Pavlu Krtoušovi za podrobné komentáře k mé přednášce. Jsem opravdu velmi rád, že věnoval svůj čas ke shlednutí mé přednášky a formulování své reakce. Myslím si totiž, že pouze nasloucháním argumetů oponenta a diskusí se lze dobrat pokroku ve vědění. K jednotlivým podstatným bodům komentáře prof. Krtouše se vyjádřím níže. Zde chci pouze

podotknout, že ve své přednášce nikde netvrdím, že má STR něco společného se 'spiknutím elit' či s 'tajnou organizací zavádějící prostý lid na scestí'. A rozhodně vědcům nepodsunuji 'tento konspirační nesmysl'. Pouze tvrdím, že vědecký pokrok je mnohem obtížnější a pomalejší, než se na první pohled zdá a že v učebnicích je bohužel řada omylů a chyb. Upozorňování na tyto chyby a jejich odhalování může mnohým lidem vadit, ale bez toho by věda nebyla vědou ale dogmatem. Václav Vavryčuk



[@pavelkrtous9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

**Speciální teorie relativity.** Speciální teorie relativity (STR) shrnuje naše současné představy o **propojení** prostoru a času. **STR nic „nepropojuje“.** **Reflektuje** experimentální **zkušenost**, která nás zhruba před 100 lety přesvědčila o tom, že **struktura času je složitější, Nesouhlas. Čas nemá žádnou strukturu...** než **naivní** představa **absolutního** času, **Nesouhlasím. Kdo měl a má tu >naivní< představu?, no všichni, od faraóna, přes Napoleona, Galilea, Newtona, Bidena, až po českou uklízečku a profesora Vanýska...** kterou si každý z nás vytvoří z běžné zkušenosti. **Absolutní >Čas< je stejná veličina, fyzikální veličina jako je veličinou absolutní >Délka<, která nám „dodává“ tři své dimenze v podobě prostoru a Čas-veličina, která nám dodává také tři dimenze času, ač sice dodnes fyzikové uznávají pouze jednu dimenzi času (od veličiny Času)...a absolutní jsou a budou tyto dvě veličiny, potažmo jejich 3+1 (nebo 3+3) dimenze, až se to dokáže, prokáže. Jeden návrh tu je od R. Penrose „cyklický vesmír“, který rozhodně se hlásí k formě absolutního časoprostoru, big-bang se vrací, vesmír se geneticky vyvine do nějaké formy, která se následně směrem k cruichu „rozpadne“ a furt dokolečka nový big-bang a zase nový začátek v plazmě atd. - - Něco jiného je pak **relativní** forma **času a prostoru** – je to prostě blbost. Čas, který lidé vnímají, a o kterém tu je v moudré civilizaci řeč, je tok, plynutí času, odvíjení času a...a to je **něco jiného** (fyzikální hybatel fyzikálních interakcí) než **ne-absolutní či absolutní ČAS – VELIČINA = NÁZEV TĚ REALITY.****

**V tomto smyslu** v jakém smyslu? Smyslu porovnání **relativního a absolutního?** STR zachycuje jednu z největších myšlenkových revolucí daleko přesahující pouze pole fyziky. STR zachycuje fakt, že neexistuje **pouze jeden čas.** **No jistě, ale to by mě zajímalo, v jakém smyslu to míní pan Krtouš !!!** V moderní podobě tuto zkušenost popisuje pomocí **prostorčasového** popisu. STR je v podstatě geometrie **prostorčasu.** Tento pojem zavedl **prrr, brzda ; nějak jste utekl, pane Krtouši od vysvětlení těch (vašich) „více časů“ jak jste uvedl...** pár let po zformulování STR matematik H. Minkowski. **Prostorčasu STR se proto říká Minkowského prostorčas.** Einstein tuto geometrickou koncepci následně zobecnil v obecné teorii gravitace (OTR), **nějak jste utekl, pane Krtouši od vysvětlení „více časů“** která zahrnuje vliv gravitace. Gravitaci popisuje jako zakřivení geometrie **prostorčasu.** **O.K. ale ... nějak jste utekl, pane Krtouši od svého vysvětlení „více časů“** STR se brzy po svém vzniku stala základním jazykem pro mnoho dalších teorií. **Pane Krtouši, nevysvětlil jste ani tu STR a už utíkáte někam dál...** Teorie elektromagnetismu si STR v podstatě vynutila – Maxwell zformuloval rovnice elektromagnetismu koncem 19. století a Lorentz a Einstein **vybudovali aparát STR** „aparát“ STR je ovšem o tom, jak se bude měnit **časoprostor** (tj. i čas zvlášť, i délka zvlášť) při zvyšující se rychlosti „v“ se blíží „c“ **pohybu tělesa...** hlavně proto, aby dali

Maxwellovým rovnicím pevné základy. ...dali „aparát“, aby Maxwellovým rovnicím dali >pevné základy< ?? ha-ha, odkud opisujete své vědomosti?, ony Maxwellovy rovnice neměly základy“? Jaké základy neměly? V jazyku STR se pak budovala kvantová teorie pole, blbost...; která je dnes základem teorie elementárních částic a modelem struktury hmoty. KTR je sice základem teorie elementárních částic, interakcí, ale proč jí míchat dohromady s STR ? Jak bylo řečeno, zobecněním STR je OTR, teorie gravitace, popisující vesmír jako celek. Myslím, že na tom je pramálo pravdy, že zobecněním STR vyleze OTR... (obzvlášť když STR je lineární a OTR nelineární... (když **zobecním** „v“-rychlost nevyleze mi z toho „a“-zrychlení, které „odpovídá“ chování gravitace...) Bez STR bychom neměli ani standardní model, ani současnou kosmologii. O.K., ale co to má společného se „strukturou času“, absolutním časem, s tím, že neexistuje pouze jeden čas, to byly Vaše zahajovací argumenty k objasnění. Jenže Vy jste odbočil do „opisu WIKIPEDIE“ o tom co Einstein, co OTR, co základy, co magnetické jevy a... a že to je ta moderní kosmologie a takové povídání...namísto se držet tématu a svého úkolu. **Vskutku, pokud by se našla chyba v STR**, Souhlas. A aby se chyba našla, musí se hledat (!) ; bez hledání se nenajde, a Nepravda zůstane navěky Pravdou,.. musely by se s tím vypořádat Maxwellova teorie elektromagnetismu (všechny klasické elektrické a magnetické jevy), To není pravda. Najde-li se chyba v STR, tak vůůbec to nemusí zasáhnout Maxwella ani jiné teorie. Ta chyba při STR není v postavení matematickém, ale v chápání, pochopení „co to STR je“, co >nového< chce říci a proč jí nesprávně fyzikové nazývají „relativitou“, atd. Takže chyba tu nemusí být v matematice, ale v něčem jiném. Já např. jsem našel chybu, spíš nedostatek, u STR v tom, že **realita předkládá pootáčení soustav** pozorovaného objektu ( v pohybu při  $v \ll c$  ) a soustavě Pozorovatele, ( se svou zvolenou základní soustavou ), **ale fyzika-fyzikové tuto vizi nevidí**, vidět nechtějí a odmítají zkoumat. Přesně v tomto smyslu stojím při V.Vavryčukovi, který takovou námitku vůči vědě a fyzikům razí, předkládá. A pan Krtouš opět jako slepec je tu v roli „já o koze, ty o voze“, Krtouš mele a mele starou obehnanou písničku, ač by měl **jako oponent** se chovat k vizi, předloham Vavryčuka (nebo mým). kvantová elektrodynamika (teorie fotonů a elektronů zahrnující kvantové chování), O.K. ale ... nějak jste utekl, pane Krtouši od svého vysvětlení „více časů“ standardní model (teorie veškeré hmoty jak ji dnes rozumíme), O.K. ale ... nějak jste utekl, pane Krtouši od svého vysvětlení „struktury času“.. obecná teorie relativity (teorie gravitace). O.K. ale ... nějak jste utekl, pane Krtouši od svého vysvětlení „zobecnění geometrie prostoročasu“ ... atd. Všechny tyto teorie by nekonzistenci v STR okamžitě pocítily. Lze si jen velmi obtížně představit, že všechny experimenty potvrzující tyto teorie by se nějak vyhnuly "evidentním" nekonzistencím ve svých základech. **V základech jsou nekonzistence? Jaké?** Proto je přirozené **se stavět skepticky** k vyhlášením, že někdo našel v STR elementární chyby. O.K. a o to jde, že Vy jste se nevyjádřil k předneseným chybám, pouze to vedete okecávačky 100 let omílané a k nalezení v haldách učebnic (tu haldu by jste nepřerovnal ani za 1000 let) STR není zas tak složitá teorie. O.K. A přesto ani 100 let nestačilo milionům fyziků, aby „vysáli“ z STR moji vizi, že ona pouze ukazuje pootáčení soustav základního Pozorovatele a soustavy pozorovaného objektu. Gamafaktor obsahuje pouze dimenze délek, dimenzi času, rychlost „véé“ a rychlost „céé“. Kde  $v \ll c$  . Lépe řečeno :  $v_1 < v_2 < v_3 < v_4 < v_n < c = 1$  . Otázka: jak může a musí testované těleso (s hmotností) přejít z nějaké počáteční rychlosti  $v_1$  k rychlosti  $v_2$  a pak  $v_7$  a  $v_{15}$  ??, no jedine „**přes zrychlení**“ „a“, že (?), tj. zrychlení  $a_1, a_2, a_7$  , atd. No, a to není STR, ale OTR...že!, STR neobsahuje „a“-zrychlení, nemá „jak“ se dostat z  $v_{15}$  na  $v_{20}$  a dál  $\ll c$ . No a při testování tělesa, které zvyšuje svou rychlost, dojdete ke zjištění, že se to neděje >po přímce<, ale že se to děje po křivce, např. parabole, (např. Vera Rubinová co hledala, proč v galaxii je na

periferii vyšší rychlost než by měla být, a podobné. podivnosti) čili těleso se při  $v < c$  pootáčí. A to se pak dějou věci !!, např. při sledování kvasaru, a jeho rudého posuvu, a že kvasar „vypouští“ své světlo směrem pootočeným vůči nám, a tedy neplatí Hubbleův zákon, a...a jsme v době >šílené<. Ať mi někdo řekne, že STR nemá nic společného s rudým posuvem... aj. Je to blížká analogie euklidovské geometrie. Ano, je obtížnější porozumět její interpretaci a pochopit nový **pojmový aparát**, který se v ní rozvíjí. Nicméně za posledních 100 let to zvládly milióny vědců. O.K. pochopili „pojmový aparát“, že oddělený čas a oddělená délka- časoprostor „se spojily“ do „aparátu“ časoprostoru. Myslím, že to není až tak s jásotem bouřlivý výsledek STR. Vědců, kteří se se STR seznámili a běžně ji ve svém výzkumu používají. V přednášce dr. Vavryčuka se opakovaně explicitně říká, že STR obsahuje **elementární chyby** (34:00, 39:30, 55:10, 1:05:10, 1:12:45, 1:53:45). Zde sám pan profesor Krtouš vyjmenoval **šest míst**, kde údajně Vavryčuk chyby teorie ukazuje, tj. chyby v STR. O jiných nedostatcích tu není řeč, tedy je, ale jen obecně. Nemíním to ověřovat, ale pokud VV 6x mluví o nějaké **určité** chybě, pak by měl také 6x pan VV každou chybu objasnit logickým argumentem. A...a tady by měl pan Krtouš „zasáhnout“ svými argumenty, 6 ks argumentů. Nikoliv převyprávěním Dějepisu STR a opis WIKI. Přednáška uvádí několik známých myšlenkových experimentů, na kterých se přednášející snaží dokumentovat "chybnost" STR, uvádí různé **zavádějící komentáře** k uskutečněným experimentům, **chybná odvození vložená do úst Einsteina**, a několik "nových vhlédů" přednášejícího. Bohužel většina těchto tvrzení není pravdivá **pokud ne, okamžitě měl pan Krtouš dodat protiargumenty, jinak je jeho vyprávění jen pohádkou pro studentky gymnasia**. nebo je hrubě zkreslená a poukazuje na elementární neporozumění situaci. Přednáška obsahuje **zjevné nepravdy které a kde, pane Krtouši...** a chyby v základní matematice. Jelikož se přednáška objevila na prestižním popularizačním kanálu ve společnosti kvalitních přednášek z různých oborů a byla přednesena dr. V. Vavryčkem, DrSc. na půdě Matematického ústavu AV ČR, **má potenciálně velký dopad na veřejnost** se zájmem o fyziku a vědu obecně. **A to je dobře. Veřejnost má právo slyšet Vaše vědecké námitky na pana Vavryčuka, a ty tu nejsou...Může vyvolat velmi zkreslený dojem o povaze STR a zmást mnoho posluchačů, kteří se o tuto problematiku zajímají, nemají ale dostatek času sami se se STR dostatečně hluboko seznámit. A proto veřejnost potřebuje odborníka Krtouše, který by svými vědeckými protiargumenty setřel (na smetiště) vize pana Vavryčuka.** Proto jsem se rozhodl zareagovat v diskuzi k této přednášce a upozornit posluchače na nepřesnosti a nepravdy, které přednáška obsahuje. **Žádné nepřesnosti a nepravdy jste pane Krtouši nepředvedl...** Chybných a nepřesných výroků je ale tolik, že na všechny ani nejde reagovat. **Tak to je argument >jako sviňa<, říkáme my na Moravě. Takovej argument umí i uklízečka WC z metra. Vybral jsem několik příkladů, to jsem zvědav... které lze okomentovat bez složitých rovnic. I tak jsou příslušné komentáře dlouhé a přesahující rozumný rozsah pro youtubeovskou diskuzi. Chtěl jsem ale ukázat, že se bohužel nejedná jen o drobnosti. Jsem jedno ucho.. Zaměřil jsem se na **základy STR**.** Vynechal jsem např. komentáře k zavádějícím výroků o Michelsonově-Morleyově experimentu, **Ovšem to je právě ten **základní základ** a poměrně jednoduchý** či Dopplerově jevu, protože zde jsou vysvětlení složitější. **A tak sem s těma „jednoduchýma“ vysvětleníma ještě jednodušších chyb, kterých se Vavryčuk dopustil !!** I tak toho bude až příliš. Samozřejmě internetová diskuze není **správná platforma** na seriózní výklad vědecké teorie. **Nikdo po vás nechce hluboký výklad vědecké teorie, jen pouze ukázkou argumentace k jeho chybám. Pokud jsou chyby autora na 5 minut, nemusela by být proti-argumentace o moc delší...** Naštěstí, existuje nepřehledné množství zdrojů přístupných v literatuře či na webu, kde se zájemce může

seznámit se STR ale, pan Vavryčuk se nepotřebuje a nechce seznamovat se sto let starými argumentacemi (které Vy ani nedokážete odpapouškovat), protože on je určitě 50x viděl, jinak by nemohl přijít s nálezem chyby...; tak mu nic nevnučujte a sám hovořte vědecky se silou lepší pravdy... v dostatečné hloubce, aby sám mohl posoudit, jak se situace má. Vy posuďte jak se situace má, od toho jste právě tady... STR není tajné učení úzké sekty. Jedná se o obecně známou teorii, se kterou se seznamuje každý student fyziky zhruba v druhém ročníku univerzity. Proč to říkáte? Schválně pečlivě odpovězte proč jste právě tuto větu řekl... asi proto, že si myslíte, že Vavryčuk nečetl to, co studenti... pak je Vaše „podezření“ ubohé... Připadá mi až urážlivé opakované zmínky přednášejícího, že zástupy fyziků studujících v posledním století STR pouze "papouškují chybná tvrzení Einsteina" (48:55) a že přebírají bezmyšlenkovitě pomýlené závěry (37:35, 1:08:05). Urážlivé?? Pak je urážlivá každá nová myšlenka vůči té staré „pravdě“, co se line fyzikálním světem, to mohl M. Planck také říci Einsteinovi, že ať se jde bodnout se svou relativitou a drží se velikána Newtona... a aby už se do jeho kanceláře nevracel. Takovou vědeckou slepotu přednášející přisuzuje i fyzikům jako jsou M. Born, P. Dirac, L. Landau či R. Feynman (36:10, 1:13:10). Pane Krtouši, tam kde to Vavryčuk přehnal, tam ho nikdo hájit nebude, a prohraje, ale vy jste sem přišel odhalit chyby Vavryčuka, které jsou dle Vás zjevné; tak sem s tím... Věřte mi, každý zvědavý student si STR poctivě promýšlí a v každém ročníku se najde několik špičkových studentů, kteří si všechny souvislosti a závěry STR pečlivě přeformulují a STR si pro sebe znovu vybudují. Je to intelektuální výzva, ve které STR opakovaně prochází kontrolou logické konzistence a fyzikální relevantnosti. V přednášce se tvrdí, že STR potlačuje jakoukoli kritiku (38:55, 1:13:10). To že řekl Vavryčuk? To se musím podívat. Byl jsem se podívat, ale pan Krtouš tu nemluví pravdu. STR nic nepotlačuje, natož aby STR potlačovala kritiku. Rovnou říkám, že tato má reakce není pouhé mainstreamovské odmítání "oprávněné" kritiky. Nejde zde o spor o svobodu vyjádření. Je to jen reakce na zavádějící a špatnou přednášku. A to musíte právě prokázat, pane Krtouši, to chceme... Upozornění posluchačům, ať si hledají lepší zdroje informací. Není zde žádné spiknutí elit, žádná tajná organizace zavádějící prostý lid na scestí teorie relativity. Ehm... takovou „organizaci“ tu kdysi zavedl jistý Navrátil Josef se svou HDV kterou řádil jako černá ruka a ničil povědomí lidu o kosmologii. Výhrůžky tu byly i od prof. Kulhánek, že si došlápne, jak jsem získal svůj titul stavebního inženýra. Nepodsunujte vědcům tento konspirační nesmysl. V následujících příspěvcích upozorním na problematická místa v přednášce proč? to umí každý, to každý umí ukázat jiná problematická místa a každý umí vydat jiná prohlášení..., od Vás se chce pouze ukázat důkazy a argumenty kde se pan Vavryčuk mýlí a kde ukazuje chyby STR, tak ho uzemte svými vědeckými proti-argumenty. a přidám pár obecných komentářů k tématům, která jsou důležitá a často špatně pochopená. Nemůže to suplovat ucelený výklad STR. Nikdo nechce, aby jste něco suploval, jen to kde Vavryčuk ukazuje chyby a ony tam nejsou. Ukažte ty protiargumenty. Jinak má vaše povídání zde stejnou sílu jak klábosení uklízečky opřené o smeták... K tomu na odborné úrovni existují kurzy na VŠ. Uvedu kurzy u nás na MFF: <http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/NOFY023/>. To je pod úroveň profesora plivat na novátory s jinou novou vizí tím, že mu pošleme skripta cizích autorů nebo Vernerovku 20 000 mil pod mořem. Na popularizační úrovni doporučuji např. přednášky prof. J. Podolského či prof. P. Kulhána. Zde si zájemce může sám vytvořit názor o čem STR je. Zde jsou ovšem zájemci, kteří chtějí, aby jste jim Vy a právě Vy ukázal argumentace, kde a jak jsou jeho ukázky chyb u STR chybné. O to šlo a tady jste na plné čáře zklamal... právě Vy a né on. prof. Pavel Krtouš, ředitel UTF MFF UK \_ Celá má odpověď je k dispozici na:

[http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce\\_na\\_prednasku\\_o\\_paradaxu\\_dvojcat.html](http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce_na_prednasku_o_paradaxu_dvojcat.html); to si prohlédnu později...myslím nic podstatného se nedozvím.

JN 30.12.2023

\*\*\*\*\*



[@vaclavvavrycuk3816](#)

[před 13 hodinami](#)

Děkuji prof. Pavlu Krtoušovi za podrobné komentáře k mé přednášce. Jsem opravdu velmi rád, že věnoval svůj čas ke shlednutí mé přednášky a formulování své reakce. Myslím si totiž, že **pouze nasloucháním argumetů oponenta a diskusí se lze dobrat pokroku ve věděni**. K jednotlivým podstatným bodům komentáře prof. Krtouše se vyjádřím níže. Zde chci pouze podotknout, že ve své přednášce nikde netvrdím, že má STR něco společného se 'spiknutím elit' či s 'tajnou organizací zavádějící prostý lid na scestí'. **O.K.** A rozhodně vědcům **nepodsunuji 'tento konspirační nesmysl'**. Pouze tvrdím, že vědecký pokrok je mnohem obtížnější a pomalejší, než se na první pohled zdá **a že v učebnicích je bohužel řada omylů a chyb**. Upozorňování na tyto chyby a jejich odhalování může mnohým lidem vadit, ale bez toho by věda nebyla vědou ale dogmatem. Václav Vavryčuk



[@pavelkrtous9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

### Speciální teorie relativity.

Speciální teorie relativity (STR) shrnuje **naše současné představy** o propojení prostoru a času. Reflektuje experimentální zkušenost, která nás zhruba před 100 lety přesvědčila o tom, že **struktura času je složitější, než naivní představa absolutního času**, **Co to je struktura? Času? Absolutní čas existuje ve smyslu veličiny v realitě časoprostoru. Vaše „struktura času“ má být, měla by být „tokem-plynutím času“, přičemž to plynutí času má původ v rozbalování časové dimenze (možná všech tří časových dimenzí). Časoprostor 3+3D se od big-bangu rozbaluje. Nevíme jak. Domnívám se, že tempo plynutí času je v každé epoše stáří vesmíru jiné. A také je jiné v každé „ohraňené“ lokalitě „plavající“ v nekonečném (méně křivém) časoprostoru (každá galaxie má „své“ tempo plynutí času., každé prostředí 3+3D s různou proměnnou křivostí dimenzí má „své“ tempo plynutí času, které se >místo od místa< mění ( i například tu na Zemi kde už to bylo ověřeno GPS družicí ). – Prostě, o času víme stále málo, málo kterou si každý z nás vytvoří z běžné zkušenosti. **V tomto smyslu** STR zachycuje jednu z největších myšlenkových revolucí daleko přesahující pouze pole fyziky. Čili ve smyslu „spojení“ toku-plynutí-tempu času s prostorem, to není až tak **monstrózně bombastické revoluční**. Bombastické to bude až pochopíte, že veličina Čas má také 3 dimenze a že tempo plynutí času „na Zemi“ není pro celý vesmír univerzální, že je všude jiní (viz povídání o tom**

jinde, všude). STR zachycuje fakt, že neexistuje pouze jeden čas. Začněte používat termíny „plynutí času“, „tempo plynutí času“, tok, času, apod., protože to je něco jiného než „čas veličina Jsoucná“.

STR zachycuje pouze „zvolené stop-stavy“ rovnoměrného pohybu „subjektu“ (subjektem může být i kurzor na časové dimenzi)  $v_1, v_3, v_4, \dots, v_n, \dots, v < c = 1/1$  a tyto zvolené stop-stavy v pohybu tělesa nebo i kursoru (ne)budou vždy rovnoměrným pohybem v daném úseku cesty i když s různou hodnotou, v úsecích bude pohyb lineární, na trase se tyto úseky budou střídát s úseky pokrivenými vlivem pohybu zrychleného „a“, jinak by nemohlo dojít tomu, aby se při pohybu měnily hodnoty rovnoměrného pohybu z  $v_1$  na  $v_2$ , z  $v_2$  na  $v_3$  atd.  $v_4, v_{13} \dots, v_n, \dots, v < c = 1/1$  posloupnost úseků  $v_1$  až  $v_n$  vzhledem k „základní zvolené soustavě“ Pozorovatele (pasovaná do klidu) se budou pootáčet, pootočena bude „vlastní soustava“ toho objektu-subjektu, který popisujeme v té STR. To je ten nejdůležitější smysl STR, že ukazuje – předvádí pootáčení soustav, pootáčení „vlastní soustavy objektu v pohybu“ a soustavy Pozorovatele v klidu tj. soustavy v klidu. To pootáčení „pozorované“ reprezentuje v podstatě pohyb po zakřivené trajektorii a zakřivený časoprostor je svou podstatou gravitace = OTR. A to je tady podstatné, to že Lorentzova transformace v STR předvádí jen body stop-stavu toho pohybu, neukazuje jak se k nim dospělo (díky křivému časoprostoru = OTR). Čili pohybem nerovnoměrným, tj. pohybem zrychleným...  $a_1, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots$  Opakují: a tento pohyb zrychlený ovšem způsobí jen vliv „vnější síly“ gravitace na testovaný objekt, anebo prostředí s gravitací, čili zakřivený časoprostor kterým se testovaný objekt pohybuje. A křivý časoprostor, pohyb v křivém časoprostoru neznamená nic jiného než „pootáčení“ soustav. Aby Lorentzovy transformace měly smysl, důvod, musí se „vlastní soustava“ objektu pootáčet, a pootáčí-li se ta soustava, tak tím se mění tempo plynutí času, (vůči etalonu) a velikost intervalu délkových (vůči etalonu).

To měří pozorovatel v soustavě základní, pasované do klidu, měří (z informací které dostává ze soustavy v pohybu) změny velikosti etalonů-jednotek intervalů. Na samotném objektu se jednotky, velikosti jednotek (sekunda, metr) nemění, ale v pozorovatelně domácího Pozorovatele se mění, protože se mu soustava objektu pootáčí. - - To je STR. Dilatace a kontrakce jednotek-intervalů jsou z důvodů pootáčení soustav. (!) Takže pane Krtouši, nějaké „spojení“ času a prostoru není nic až tak revolučního a bombastického, oproti poznatku o pootáčení soustav a důvodům „relativity“ dilatací a kontrakcí, je to bledý odvar od Einsteina. V moderní podobě tuto zkušenost popisuje pomocí prostoročasového popisu. STR je v podstatě geometrie prostoročasu. Ne. STR není geometrie, ale vysvětlení křivení geometrie. Pohyb v křivém časoprostoru předvádí pootáčení testovací, vlastní soustavy v pohybu nerovnoměrném → OTR a STR tu je pouze k vyhledávání stop-stavů, v nichž je pohyb rovnoměrný... Tento pojem zavedl pár let po zformulování STR matematik H. Minkowski. Prostoročasu STR se proto říká Minkowského prostoročas. Einstein tuto geometrickou koncepci? Geometrická koncepce ehm-ehm, co to v podstatě je? Vy si myslíte, že „spojení času s prostorem“ je ta geometrická koncepce?... , no to je nedostačující, následně zobecnil v obecné teorii gravitace (OTR) , která zahrnuje vliv gravitace. Gravitaci popisuje jako zakřivení geometrie prostoročasu. Ano, tady je důležité, „co bylo dřív“, a) hmota, nebo b) křivý časoprostor (3+3D časoprostor) ???

Od velkého třesku se rozpíná časoprostor, sám (?), tedy rozbaluje se 3+3D časoprostor, a v něm se >v určité situaci< rodí i stavy balíčků křivých dimenzí, tj. elementární částice a tak v multiagregátech (hvězdy, galaxie, planety) v tom křivém časoprostoru „plavou“ a ovlivňují křivost prostředí čp ve kterém plavou. Takže těžko říct zda bylo dřív vejce nebo slepice. STR se brzy po svém vzniku stala základním jazykem pro mnoho dalších teorií.



Teorie elektromagnetismu si STR v podstatě vynutila – Maxwell zformuloval rovnice elektromagnetismu koncem 19. století a Lorentz a Einstein vybudovali aparát STR hlavně proto, aby dali Maxwellovým rovnicím pevné základy. V jazyku STR se pak budovala kvantová teorie pole, která je dnes základem teorie elementárních částic a modelem struktury hmoty. **STR je >modelem struktury hmoty< ??? ehm, ehm...** Jak bylo řečeno, zobecněním STR je OTR, **to není správné pochopení STR a OTR** teorie gravitace, popisující vesmír jako celek. Bez STR bychom neměli ani standardní model, **?? proč ne?** ani současnou kosmologii. Vskutku, **pokud by se našla chyba v STR, chyba v ní není ale je tu chybné chápání STR. Je to matematické předvedení pootáčení soustav ( vysvětlil jsem to za 15 let dozadu už 100x a tak znova už nebudu )** [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_057.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_057.pdf) musely by se s tím vypořádat Maxwellova teorie elektromagnetismu (všechny klasické elektrické a magnetické jevy), kvantová elektrodynamika (teorie fotonů a elektronů zahrnující kvantové chování), standardní model (teorie veškeré hmoty jak ji dnes rozumíme) **teorie veškeré hmoty SM nepotřebuje STR**, obecná teorie relativity (teorie gravitace). **Všechny tyto teorie by nekonzistenci v STR okamžitě pocítily.** Tak tomu nevěřím. A druhák: v STR nejsou nekonzistence, ale význam STR je v něčem jiném : je to pootáčení soustav se svými důsledky. Lze si jen velmi obtížně představit, že všechny experimenty potvrzující tyto teorie by se nějak vyhnuly "evidentním" nekonzistencím ve svých základech. Proto je přirozené se stavět skepticky k vyhlášením, že někdo našel v STR elementární chyby. STR není zas tak složitá teorie. Je to blízká analogie euklidovské geometrie. **Ano, je obtížnější porozumět její interpretaci** a pochopit nový pojmový aparát, který se v ní rozvíjí. Nicméně za posledních 100 let to zvládly milióny vědců. Vědců, kteří se se STR seznámili a běžně ji ve svém výzkumu používají. **Až pochopí vědci HDV tj. stavbu hmoty „z dimenzí dvou veličin“ a dvouznakovou zápisovou řeč pro elementární částice a interakce** i pro složitější konglomeráty hmoty, např. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_019.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_019.pdf) ; pak...pak se také bude 100 let říkat: jak bláhové a složité bylo psát hmotu pomocí všech písmenek latinky, řečtiny, arabštiny když na to stačí dva znaky „x“ a „t“. Já se opravím: bláhové to nebylo, protože „písmenková zápisová technika“ rozlišuje barevnost, logickou stavbu a krásu hmotových interakcí <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=ea> ; <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=eb> ; <http://www.hypothesis-of-universe.com/index.php?nav=e> atd., atd. ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_037.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_037.pdf) ; variantní zápisová technika pro interakce Jsoucna → [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_078.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_078.pdf) ; neobvyklá otázka pro neobvyklé lidi [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_112.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_112.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_310.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_310.jpg) ; V přednášce dr. Vavryčka se opakovaně explicitně říká, že STR obsahuje elementární chyby (34:00, 39:30, 55:10, 1:05:10, 1:12:45, 1:53:45). Přednáška uvádí několik známých myšlenkových experimentů, na kterých **se přednášející snaží** dokumentovat "chybnost" STR, uvádí různé zavádějící ?? komentáře k uskutečněným experimentům, **je potřeba aby jste také se snažil jako on a ukázal mu chybnost jeho snah** chybná odvození vložená do úst Einsteina, a několik "nových vhladů" přednášejícího. Bohužel většina těchto tvrzení **není pravdivá bez protiargumentu tady jen lžete...** nebo je hrubě zkreslená a poukazuje na elementární neporozumění situaci. **Takto vyvracet oponentovi jeho chyby umí každá uklízečka (!)** Přednáška obsahuje zjevné nepravdy a chyby v základní matematice. **Ukažte.** Jelikož se přednáška objevila na prestižním popularizačním kanálu ve společnosti kvalitních přednášek z různých oborů a byla přednesena dr. V. Vavryčkem, DrSc. na půdě Matematického ústavu AV ČR, **má potenciálně velký dopad na veřejnost** se zájmem o fyziku a vědu obecně. Může vyvolat velmi **zkreslený**

**dojem** to může vyvolat **dojem**, ale zda je **zkreslený** musíte **dokazovat proti-argumenty**. **o**  
**povaze STR** povahu STR jsem já vyzpovozoval už před 30ti lety, ale dosud se k ní ani jeden **renomovaný fyzik nevyjádřil** (slušným vědeckým přístupem, zatím jen plivanci a urážení) a **zmást mnoho posluchačů**, ? **nové návrhy** do fyzikální vědy nejsou „matením“, každý má **právo říkat své nové názory právě proto že se domnívá že ty staré jsou chybné**. Já například vznáším k fyzikům názor, že „vsouvat“ do rovnice OTR (do principu ekvivalence) **gravitační konstantu s rozměry**, [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_336.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_336.pdf) je **chyba...**; Dokud to nikdo poctivě nenastuduje bude ta chyba tam ještě dalších 100 let,

The question of the **gravitational constant**,

This is a very difficult question

\*dirty\* little secret of physics

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_137.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_137.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_083.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_083.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_031.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_031.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_030.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_030.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_045.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_045.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng\\_055.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/eng/eng_055.pdf)

Otázka a problém **gravitační konstanty**

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_056.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_056.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_317.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_317.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_084.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_084.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_139.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_139.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_072.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_072.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_067.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_067.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_069.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_069.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_070.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_070.jpg)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_137.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_137.pdf)

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_336.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_336.pdf)

<http://www.hypothesis-of-universe.com/en/index.php?nav=home>

pleas answer my ?

kteří se o tuto problematiku zajímají, nemají ale dostatek času sami se se STR dostatečně hluboko seznámit. Proto jsem se rozhodl zareagovat v diskuzi k této přednášce a **upozornit posluchače na nepřesnosti a nepravdy, které přednáška obsahuje**. **No, to je dobře, tak to má být**. Chybných a nepřesných výroků je ale tolik, že na všechny ani nejde reagovat. **Vybral jsem několik příkladů, které lze okomentovat bez složitých rovnic**. **O.K.** I tak jsou příslušné komentáře dlouhé a přesahující rozumný rozsah pro youtubeovskou diskuzi. Chtěl jsem ale ukázat, že se bohužel nejedná jen o drobnosti. Zaměřil jsem se na **základy STR**. Vynechal jsem např. komentáře k zavádějícím výročkům o Michelsonově-Morleyově experimentu či Dopplerově jevu, protože zde jsou vysvětlení složitější. **??** I tak toho bude až příliš. **Samozřejmě internetová diskuze není správná platforma to už je Vaše třetí výmluva na to proč nemůžete oponovat vědecky 01=>je těch nepravd strašná hromada a Vy by jste to nezvládli, 02=> Michelson-Morleyho experiment je pro Vás složitý na vysvětlení a 03=> diskuze internetová na YouTube není (pouze pro Vás) správná platforma na porážení nepravd. Pane Krtouši, jakou další výmluvu máte ?** na seriózní výklad vědecké teorie. Naštěstí,

existuje nepřehledné množství zdrojů přístupných v literatuře či na webu, kde se zájemce může seznámit se STR v dostatečné hloubce, aby sám mohl posoudit, jak se situace má. **Aha, tak ta čtvrtá výmluva proč nemůžete ukázat „evidentní bludy a nesmysly“ pana Vavryčuka, je ta, že on si to nenastudoval a že literatura toho o STR říká mraky...; to jste ovšem vědec >na baterky<. STR není tajné učení úzké sekty. Ne, není. A proto má každý právo mít protinázor jako ho má Vavryčuk a Vy povinnost mu to vyvrátit máte-li k jeho názorům námitky** Jedná se o obecně známou teorii, se kterou se seznamuje každý student fyziky zhruba v druhém ročníku univerzity. **Proto můžete podat námitky i zde levou zadní... Připadá mi až urážlivé opakované zmínky přednášejícího, že zástupy fyziků studujících v posledním století STR pouze "papouškují chybná tvrzení Einsteina"** připadat Vám to může urážlivé, ale mě přijde urážlivé že jeho kritizujete a sám nemáte protiargumenty, které by měl mít každý studentík (podle vašich přednášek) (48:55) a že přebírají bezmyšlenkovitě pomýlené závěry (37:35, 1:08:05). Takovou vědeckou slepotu přednášející přisuzuje i fyzikům jako jsou M. Born, P. Dirac, L. Landau či R. Feynman (36:10,1:13:10). **V čem je ta vědecká slepota? Pane Krtouši ?** Věřte mi, každý zvědavý student si STR poctivě promýšlí a v každém ročníku se najde několik špičkových studentů, kteří si všechny souvislosti a závěry STR pečlivě přeformulují a STR si pro sebe znovu vybudují. Je to intelektuální výzva, ve které STR opakovaně prochází kontrolou logické konzistence a fyzikální relevantnosti. **A přesto (po)ukazuje někdo po 100 letech na chybu v teorii relativity. Já taky, např. u gravitační konstanty s „přidělenými“ rozměrů. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_311.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_311.jpg) ;** V přednášce se tvrdí, že STR potlačuje jakoukoli kritiku (38:55, 1:13:10). Rovnou říkám, že tato má reakce není pouhé mainstreamovské odmítání "oprávněné" kritiky. **Nejde zde o spor o svobodu vyjádření.** Je to jen reakce s plnohodnotnými vědeckými protidůkazy na zavádějící a špatnou přednášku. Upozornění = doporučení posluchačům, ať si hledají lepší zdroje informací. **Já zase mám rovné právo upozornit studenty ať si hledají lepší zdroje informací o STR + OTR než u pana Krtouše...** Není zde žádné spiknutí elit, žádná tajná organizace zavádějící prostý lid na scestí teorie relativity. Nepodsunujte vědcům tento konspirační nesmysl. **V následujících příspěvcích upozorním na problematická místa v přednášce no právě na to jsem v očekávání namísto lechtivých laciných okecávaček** a přidám pár obecných komentářů k tématům, která jsou důležitá a často špatně pochopená. **Tak, tak jsem v nedočkavosti.** Nemůže to suplovat ucelený výklad STR. K tomu na odborné úrovni existují kurzy na VŠ. **Kurzy na VŠ doteď neví, neznají námitky Vavryčuka proti OTR, ale Vy už ano..., takže dodejte námitky proti VV Vy tu hned a ostatní námitky studentů až pak...** Uvedu kurzy u nás na MFF: <http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/NOFY023/> . Na popularizační úrovni doporučuji např. přednášky prof. J. Podolského či prof. P. Kulhánka. Zde si zájemce může sám vytvořit názor o čem STR je. prof. Pavel Krtouš, ředitel UTF MFF UK \_ Celá má odpověď je k dispozici na: [http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce\\_na\\_prednasku\\_o\\_paradaxu\\_dvojcat.html](http://utf.mff.cuni.cz/~krtous/popularizace/STR/Reakce_na_prednasku_o_paradaxu_dvojcat.html)

\*\*\*\*\*



[@pavelkrtous9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

1) Paradox dvojčat a Langevinovo řešení (15:30, 19:30, 1:08:00, 1:29:10) Paradox dvojčat vskutku zpopularizoval francouzský fyzik Paul Langevin a to na Mezinárodním filosofickém kongresu v Boloni v roce 1911. Přednesl tady filosofům a fyzikům poutavě vyložený důsledek STR explicitně ukazující, že různě pohybující se objekty budou stárnout různým způsobem. Ale není a nemusí to být pravda...a každý má právo proti tomu říci své protiargumenty co nejvíce vědeckým způsobem, pane profesore. Váš výrok o tom, že různě pohybující se objekty budou stárnout různým způsobem, tj. různým tempem, bude pozorovat pouze Pozorovatel ze soustavy pasované do klidu. Na objektu samotném, pozorovaném k žádnému zpomalování času nedochází. Proč? Protože „domácí“ Pozorovatel dostává z pohybujícího se objektu pootočené informace. Soustava „vlastní“ toho pozorovaného objektu se pootáčí a tím pádem do průmětny Pozorovatele přichází zkrácené intervaly (časové ; tři zkrácené z rakety = jeden v domácí pozorovatelně) nebo prodloužené intervaly (tři prodloužené z rakety = jeden v domácí pozorovatelně). Zavedl ikonická dvojčata a důsledek STR vyostřil převedením ze světa elementárních částic do kontextu každodenního života. Zároveň podal jasné vysvětlení, kterému uvěřili všichni vědci na 100 let, proč se nejedná o skutečný paradox. Poznamenejme, že v roce 1911 ještě obecná teorie relativity neexistuje - Einstein ji publikuje v roce 1915. Kolem roku 1911 teprve vzniká - Einstein ji teprve začíná vytvářet, mimochodem i během svého pobytu v Praze. Není tedy pravda tvrzení z přednášky, že řešení paradoxu dvojčat potřebuje OTR. Krtouš podává důkaz o nepravdivosti proti VV pomocí výroku jednoho fyzika z r. 1911, to je úžasně vědecké... Langevinovo řešení paradoxu dvojčat nemá nic společného s obecnou teorií relativity a Langevin se na OTR nijak neodkazuje. Jedná se o diskuzi čistě v rámci STR. STR umí bez problémů popisovat i obecné zrychlené pohyby, včetně rakety, která se během své cesty otočí. Zrychlené pohyby rakety budou vždy v důsledku působení sil na raketu anebo v důsledku pohybu rakety křivým 3+3D časoprostorem, což vede k pootáčení soustav. Z pootočené soustavy dostává Pozorovatel zkreslené informace i intervalech „na raketě“ které porovnává se svými intervaly. Tím dojde k těm dilatacím nebo kontrakcím. Pokud pane profesore máte proti tomu námitky, mějte je pomocí vědeckých argumentů nikoliv pomocí nadávek a urážení. Více viz komentář 19 o vztahu STR a OTR a komentář 15 k paradoxu dvojčat.

.....

## Podstata STR = pootáčení soustav →

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_379.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_379.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_371.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_371.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_349.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_349.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_329.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_329.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_278.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_278.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_257.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_257.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_225.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_225.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_146.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_146.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_120.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_120.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_057.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_057.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_036.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_036.pdf) str.3 ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_034.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_034.pdf) str. 4; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_102.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_102.pdf) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_121.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_121.pdf) ;

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_156.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_156.pdf) ;



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

**2)** Paradox dvojčat a symetricky letící rakety (19:30) "Paradoxnost" paradoxu dvojčat se většinou formuje tak, že 1) moje dvojče, který se vůči mně pohybuje, zestárne méně než já a 2) všichni pozorovatelé si jsou ekvivalentní. 3) Jako důsledek mé dvojče musí být mladší než já, ale zároveň i já musím být mladší než mé dvojče. Což je spor. Langevin upozorní, že v běžné formulaci paradoxu dvojčat nejsou oba pozorovatelé ekvivalentní (ten na Zemi se pohybuje po celou dobu po velmi přímé prostoročasové trajektorii, ten v raketě se pohybuje oklikou k sousední hvězdě). Proto tvrzení, že pozorovatel na Zemi bude starší, není sporné. Naopak, v případě symetricky letících raket budou obě dvojčata z raket po návratu stejně stará. Tento výsledek se dostane výpočtem v jakékoli soustavě. Dospěje k tomu jak pozorovatel na Zemi, tak kterýkoli z obou cestovatelů. Jen musíme správně použít vzorečky. Tvrzení z 21:15, že se různí pozorovatelé dopočítají jiných výsledků, není pravda. Častým zdrojem zmatků je vágnost tvrzení, že když se někdo vůči mně pohybuje, tak zestárne méně. To je pravda pouze tehdy, pokud se já pohybuji bez zrychlení. Tj. pokud se já pohybuji rovnoměrně přímočaře (např. jsem v klidu v inerciální soustavě). Když v takové situaci ode mne odběhne kolega, bude pobíhat (pokud možno relativisticky) kolem mne, tak po té, co se znovu potkáme, bude kolega mladší. Já jsem se pohyboval po časově nejdelší trajektorii (ta bez zrychlení) a všichni ostatní se pohybují po časově kratších trajektoriích. Pokud bychom se mezi začátkem a koncem pohybovali se zrychlením oba, je nutné podrobně zkoumat, jak jsme se pohybovali a zjistit, kdo z nás zestárne více a kdo méně. Závisí to na konkrétních trajektoriích. A v STR umíme spočítat, která trajektorie je časově delší a která kratší. V případě symetricky letících raket bude jejich vlastní čas stejný. Více viz komentář 15 – hlavní komentář k paradoxu dvojčat. Nemohu komentovat protože tu není výklad veden >perfektně srozumitelně<. Tím bych se dopustil sám omylu.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem](#)

**3)** Dlouhé rakety letící proti sobě (22:10) Příklad dvou míjejících se dlouhých raket uváděný v čase 22:10 je docela zajímavý a poučný. Nemá sice moc společného s paradoxem dvojčat, jak je naznačováno, ale to nevadí. Přednášející se tímto příkladem spíše snaží ukázat spornost dilatace času. Chybně a nesprávně. Příklad naopak pěkně ukazuje na jinou zajímavou skutečnost v STR a to na problém synchronizace hodin ve dvou navzájem pohybujících se soustavách. Především aby bylo možno vystopovat-vysledovat, že se pohybují dvě rakety, musí tu být třetí Pozorovatel „c“, a to nejlépe pasovaný do klidu. Tento „klidový“ pozorovatel „c“ pak může prohlásit, a být si jistý, že dvě soustavy, tj. soustava vlastní raketě „a“ a vlastní

raketě „b“ jsou umístěny v soustavě „c“, jinak to být nemůže. (Celý vesmír se nachází v soustavě „c“ kterou si Pozorovatel zvolil). Pak proč je tak nutné synchronizovat hodinky ve všech třech soustavách „a“, „b“, „c“ ???, proč? když „a“ i „b“ startovali na startu „c“ a tam si hodinky nastavili na „synchronizované startovní spuštění“, tj. spuštění na stejné tempo plynutí...(!); Poznámka související: Jak ví fyzikové, zda v celém vesmíru panuje stejné stáří celého vesmíru, všude, v navrženém stop-čase pro celý vesmír? Jak vědci ví, že v každé lokalitě vesmíru neběží různá tempa času? A teprve pak lze meditoval nad tím, zda těmi nastavenými hodinkami na stejné tempo plynutí lze určit změnu toho tempa z důvodů změny chychlosti pohybu soustavy „a“ a „b“. Argument na přednášce je, že hodiny na přídích obou raket v okamžik jejich míjení ukazují stejně a taktéž hodiny na zádích obou raket v okamžik jejich míjení ukazují stejně. Nemůže tak docházet k dilataci času a STR se mýlí. **STR se nemýlí. Dilatace času se přitom uplatní.** Blbost. Dilatace času se „uplatní“ pouze jako **naměřená** hodnota v „c“ (nikoliv na raketě samé) v základní soustavě „c“ (pasované do klidu), která snímá informace přiletící ze soustav „a“ a „b“ jakožto hodnoty zkreslené = pootočené

## Pootáčení soustav STR

[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_379.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_379.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_371.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_371.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_349.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_349.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_346.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_346.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_329.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_329.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_278.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_278.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_257.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_257.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_225.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_225.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_146.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_146.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_120.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_120.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa\\_057.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_057.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f\\_036.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_036.pdf) str.3 ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g\\_034.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_034.pdf) str. 4; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_102.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_102.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_121.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_121.pdf) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_156.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_156.pdf) ;

Ale uplatní se také odlišná synchronizace času. ? Co to je za blbost. Čas má >tempo plynutí< a my nevíme, zda to tempo plynutí je v celém vesmíru stejné ( ve stop-stavu a také v různých historických etapách vývoje vesmíru) a zda to tempo plynutí je stejné v každé lokalitě (galaxii). Tempo plynutí času měříme a nebudeme ho kvůli paradoxu synchronizovat... Pokud chceme popsat celou situaci, měli bychom si vybrat soustavu. Vybereme si soustavu jedné z raket. **To už sem tu udělal...** Z hlediska této rakety uplyne na druhé raketě díky dilataci času méně času. Blbost. Opakuji: Ve všech třech soustavách „a“, „b“, „c“ **běží stejné tempo plynutí času** ( pokud ty soustavy jsou ve stejné galaxii = lokalitě nebo ve stejné historické době), pouze Já-základní Pozorovatel budu přijímat informace o změnách dilatací na objektu vlivem zrychlování objektu, což vede k pootáčení soustav v zakřiveném 3+3D prostředí a... a to tu je díky nějakému hmotnému objektu který zakřivuje časoprostor...atd. Ale nesmíme zapomenout na různou synchronizaci hodin v obou raketách. Díky ní totiž hodiny na zádi letící rakety ukazovaly z hlediska stojící rakety v okamžik míjení přídí již nenulový čas! Když

k němu přičtu dilatovaný čas během průletu raket, dostanu, že hodiny na zádích obou raket v okamžik jejich míjení ukazují stejnou hodnotu. Stejný argument můžu udělat i opačně, z hlediska druhé rakety. V obou případech dá STR s použitím dilatace času konzistentně stejný výsledek – hodiny na zádích raket ukazují v okamžik míjení stejně. **Nemám náladu komentovat „dlouhou raketu“**. Dilatace času se započítá, ale k žádnému sporu to nevede. V následujícím textu vyložím celou situaci podrobněji i s náznakem výpočtu. **Začnu s komentářem k synchronizaci**. Čeho? Hodin, anebo tempa času? .. ? Tempo plynutí času synchronizuje si Vesmír sám. Hodinky si budou synchronizovat aktéři kontaktně ve všech třech soustavách „a“, „b“, „c“ v soustavě „c“ před zahájením experimentu. **Nelze synchronizovat hodinky >na dálku< do každé soustavy**. Při budování inerciální soustavy se pozorovatelé tvořící soustavu musí dohodnout na společném čase. Musejí si spolu synchronizovat hodiny. **Na společném stanovišti.(!)** Jelikož se jakýkoli fyzikální signál pohybuje konečnou rychlostí, **nelze synchronizaci provést "okamžitě"**, **jistě...** pomocí nekonečně rychlého "pípnutí". Když centrální pozorovatel vyšle signál, podle kterého si ostatní pozorovatelé mají **nastavit čas** na svých hodinách, tento signál dorazí ke vzdálenějším pozorovatelům později. **Nastavit na společném stanovišti musí (!)** Ti proto musejí udělat při nastavování svých hodin opravu na dobu šíření. To není problém. Když všichni pozorovatelé v jedné soustavě tuto opravu správně započítají, mohou si nastavit hodiny na společný synchronizovaný čas  $t$ . Okamžik  $t = \text{konst.}$  pak v prostoročase vybírá tzv. **nadrovinu současnosti**. **Podivná to realita...** Vybírá všechny události, které se vzhledem k dané soustavě staly "současně". **Přijde mi to komplikované**. Pro nováčka v STR ale bude překvapivé, že tato současnost je závislá na zvolené soustavě. Vezměme si druhou inerciální soustavu pohybující se vůči té první nenulovou rychlostí. Pokud si pozorovatelé této soustavy synchronizují své hodiny (podle stejného postupu jako v soustavě první) tak dostanou jinou synchronizaci, jinou časovou souřadnici  $t'$ , jiné **nadroviny současnosti**. **Podivná to realita Proto** Lorentzovy transformace nemají stejné  $t$  a  $t'$ ! V těchto dvou soustavách budou pozorovatelé **používat různý čas**. Pokud podle principu relativity trváme na tom, že žádná z inerciálních soustav není preferovaná, tak se této odlišné synchronizaci hodin nelze vyhnout. Ve všech soustavách musejí používat stejný postup synchronizace odkazující se pouze na jejich soustavu a to **nevyhnutelně vede k odlišné volbě času**. V našem světě neexistuje něco jako globální univerzální současnost. Nejlepší, co umíme definovat je současnost inerciálních soustav zdefinovaná pomocí synchronizace hodin. A inerciální soustavy, které se vůči sobě pohybují, mají současnost různou. Příklad popisovaný přednášejícím je přesně tento případ. S oběma raketami můžeme spojit inerciální soustavy. Jelikož se vůči sobě rakety pohybují, synchronizace času v obou raketách bude různá. V obou raketách budou používat různý čas. To bohužel přednášející zcela pominul. V [23:05](#) říká, že hodiny všech 4 pozorovatelů v horním obrázku budou v jeden okamžik ukazovat stejný čas. V jaký okamžik? Vůči které soustavě? Přednášející definoval okamžik tak, že se zrovna míjí předě raket. A pak řekne, že uvažujeme zádě raket v okamžiky, které mají s událostí "míjení předí" synchronizované hodiny. Ale vůči které raketě tuto synchronizaci provedeme? Vůči levé či pravé? Vyberme si levou raketu a nakresleme obrázek z hlediska její soustavy - a to v čase  $t=0$ . To se zrovna předě raket míjejí a oboje hodiny na předích ukazují  $t=0$  a  $t'=0$ . Na zádi levé rakety budou hodiny díky synchronizaci samozřejmě ukazovat také  $t=0$ . Pokud se ale v čase  $t=0$  (současnost levé lodi) koukneme na hodiny na zádi pravé rakety, zjistíme, že tyto hodiny budou ukazovat nenulový čas  $t'=\tau$ . To proto, že synchronizace hodin pravé rakety je jiná. V té si nastavili hodiny na  $t'=0$  jinak než v levé soustavě. Obdobný obrázek můžeme nakreslit

i vzhledem k pravé raketě v čase  $t'=0$  (současnost pravé rakety). Situace bude zcela symetrická. Hodiny na přídi i zádi pravé rakety budou ukazovat  $t'=0$ , hodiny na přídi levé rakety budou ukazovat  $t=0$  a hodiny na zádi levé rakety budou ukazovat  $t=\tau$ . Místo jednoho horního obrázku z přednášky (23:14) musíme nakreslit dva obrázky, pro každou raketu jeden. A ani v jednom nebudou všechny 4 hodiny ukazovat najednou stejný čas. Neexistuje společná současnost pro obě rakety. Překlad mezi oběma obrázky dávají přesně Lorentzovy transformace. Z nich dopočteme, že  $c \tau = v/c L_0$ , kde  $L_0$  je klidová délka rakety. (Je potřeba zkombinovat obě transformace a použít, že  $L_0$  je délka rakety v soustavě, ve které raketa stojí.) Rakety nyní letí kolem sebe a nadejde okamžik, kdy se budou míjet jejich zádě. Z důvodů symetrie celé situace lze vytušit, že v tuto událost by hodiny na zádích obou raket měly ukazovat to samé, nějaký čas  $t=t'=T$ . To přednášející konstatuje v 24:10. Z toho následně usoudí, že nedochází k žádné dilataci času. Že dilatace času předpokládaná STR je "logický nonsense". Kde že se má vzít dilatace času? To přednášející vysvětluje o chvílku dříve 23:30. Z hlediska pozorovatele Joe se Jim pohybuje a tak by mu měly jít hodiny "pomalejc", měly by tedy ukazovat méně. A opačně, vzhledem k Jimovi se pohybuje Joe a jeho hodiny by měly ukazovat méně. Přitom jsme se výše shodli, že by měly oboje hodiny ukazovat stejně! Jak to tedy je? Odpověď už známe: dilatace času se uplatní, ale musíme vzít v úvahu i problém se synchronizací hodin. Vysvětlení můžeme podat z hlediska obou raket. Udělejme to z hlediska Jimovy rakety (na začátku to byla levá raketa). V ní Jim měří úsek mezi nadrovinami  $t=0$  (míjení přídi) a  $t=T$  (míjení zádi). Jelikož se pravá Joeova raketa pohybuje rychlostí  $v$  a v Jimově soustavě má kontrahovanou délku  $L=L_0/\gamma$ , zád' se musí přesunout o  $L_0+L$  (délka obou raket dohromady). Potřebný čas je  $T=(L_0+L)/v$ . Tento čas budou nakonec ukazovat hodiny na zádi Jimovy rakety. Naproti tomu Joe se vůči Jimovi pohybuje a tak časový úsek, o který zestárne mezi oběma událostmi, bude podle dilatace času  $dt' = T/\gamma$ . Joeův čas je vskutku kratší čas než uvádí Jim. Nesmíme ale zapomenout, že v okamžiku  $t=0$  (tj. na nadrovině  $t=0$ ) ukazovaly Joeovy hodiny už  $t'=\tau$ . Na nadrovině  $t=T$  tak budou ukazovat  $t' = \tau + dt' =$  trocha počítání  $= T$  (Ta trocha počítání používá pouze vztahy uvedené výše a vztah pro  $\gamma$ . Je to na dva řádky. Zkuste si to.) Neboli, i Joeovy hodiny budou ukazovat v okamžik míjení zádi  $t'=T$ , stejně jako Jimovy hodiny. Započítali jsme přitom dilataci času, ale také odlišnou synchronizaci hodin. Stejnou analýzu bychom mohli udělat v soustavě Joeovy rakety se stejným výsledkem. Žádný "logický nonsense" se nekoná. Pouze člověk musí vzít v úvahu, že synchronizace hodin je v obou raketách různá.



[@pavelkrtous9742](#)

[před 1 dnem](#)

4) Žebřík pohybující se skrz garáž (14:30, 24:30) Ach jo. Zde si přednášející opravdu neudělal domácí úkoly. Tento "paradox" samozřejmě napadne úplně každého, kdo se se STR seznamuje. A na každém pořádném kurzu STR se vysvětluje. Na stránkách MFF např. v mém kurzu naleznete podrobné vysvětlení včetně animace této situace. Krátce, když chceme porovnávat délky objektů, musíme říci, jak je měříme. V STR je to důležité. Pokud chci změřit ve své soustavě délku tyčky (žebříku, garáže), musím odečíst polohy jejích konců ve stejném čase. Uvědomme si, není snadné říci "Přiložím k tyčce pravítko." Nemohu být na obou koncích pravítka současně. Nemohu se spolehnout na signál letící ke mně od vzdáleného



konce. Musím se dohodnout s kolegyní, která bude hlídat druhý konec, a musíme se dohodnout, kdy polohu tyčky odečteme. Pokud bychom to neudělali ve stejném čase, tyčka nám mezitím poodletí a my budeme porovnávat polohy jejích konců zahrnující tento pohyb. No jo, ale synchronizace hodin v mé soustavě je jiná než synchronizace hodin v pohybuující soustavě. Pokud tedy naopak na tyčce provedou obdobné měření mého pravítka, budou měřit něco úplně jiného, než měřím já. Proto může být pravda, že já konstatuji, že pohybuující tyčka je zkrácená, a pozorovatelé na tyčce naopak řeknou, že mé pravítko je zkrácené. Neboli já budu tvrdit, že v můj jeden okamžik byl celý žebřík v garáži. A zároveň pozorovatelé sedící na žebříku budou tvrdit, že v jejich jeden okamžik čouhal žebřík ven na obou koncích garáže. Není to v rozporu, protože mluvíme o jiných současnostech. Toto je jeden ze základních kamenů STR. Současnosti navzájem pohybuujících se inerciálních soustav nejsou stejné. Pokud toto budeme ignorovat, samozřejmě dostaneme nesmysly. Konstatujme, že i symetrické situaci popisované v [24:30](#) lze dát smysl. Zde žebřík a garáž nahradily pravítka. Pokud bychom porovnávání délek pravítek provedli z hlediska soustavy, vůči které se obě pravítka pohybují stejnou rychlostí, jedno doprava a druhé doleva, tak by v této soustavě byly obě pravítka stejně zkrácena a jejich měřítka by spolu lícovala, jak se tvrdí v [26:10](#). Tentokrát se ale jedná o úplně jinou současnost, než současnost pravítek. Jedná se o pohled ze symetrické soustavy a tak obrázek bude vskutku symetrický. V soustavě jednoho nebo druhého pravítka by však měřítka spolu nelícovala - pohybuující se pravítko by bylo kratší. Situace v prostoročase si lze "připodobňovat" v euklidovské geometrii. Lze se ptát, jak by zkoumaný příklad vypadal v obyčejné geometrii. Samozřejmě, to není to samé, ale často nám taková analogie může trochu pomoci s pochopením, co v STR děláme. Popíšu tedy euklidovskou variantu příkladu s žebříkem a garáží. **STR? ne, jen Lorentzova transformace**

Představme si dva trámy, široké 10cm a dlouhé 2m. Přiložme je k sobě, aby tvořily písmenko X. Nyní se můžu z hlediska prvního trámu (budu ho nazývat "můj") zeptat, jak dlouhý vrták potřebuji, abych ho provrtal skrz. Budu samozřejmě vrtat kolmo na svůj trám a tak potřebuji 10cm dlouhý vrták. Co když ale chci udělat rovnoběžnou díru i do druhého trámu? Tam mi 10cm dlouhý vrták stačit nebude, budu potřebovat delší vrták v závislosti na sklonu druhého trámu. Mohu tak říci, že "moje" šířka druhého trámu je větší než "šířka" mého trámu. Lehce si ale rozmyslíte, že vlastník druhého trámu bude argumentovat úplně stejně. Na svůj trám bude potřebovat 10cm vrták a na můj bude potřebovat delší vrták. Protože vrtá kolmo na svůj trám. Samozřejmě není zde žádný paradox. Přestože oba tvrdíme, že cizí trám je širší než náš trám, není to v rozporu. Mluvíme totiž o jiné veličině. Jednou o šířce kolmou na trám 1 a jednou o šířce kolmou na trám 2. S žebříkem a garáží to je podobně. Prostoročasový popis žebříku je jakýsi "pásek" v prostoročase - užší rozměr je délka žebříku v prostorovém směru a delší rozměr je historie žebříku v čase. Podobně pro garáž. (Ignoruji rozměry kolmé na vzájemný pohyb, abychom si to byli schopni představit.) To, že se žebřík pohybuje vůči garáži, znamená, že příslušné prostoročasové "pásky" jsou vůči sobě skloněné. Směr díry kolmo na trám 1 odpovídá současnosti vzhledem ke garáži, směr díry kolmo na trám 2 současnosti vzhledem k žebříku. Jelikož jsou "pásky" vůči sobě skloněné, nejsou tyto kolmé směry shodné. Není tedy divu, že délky měřené vzhledem k těmto současnostem budou různé. Rozdíl od trámů je ten, že musíme použít Minkovského geometrii. Proto "šířka" skloněného pásku bude menší než toho neskloněného. Neboli pohybuující žebřík bude kratší, než kdyby stál. Lze namítnout, že takováto "délka" je hodně konvenční, že neodráží skutečnou vlastnost pohybuujícího se objektu. Tak jako šikmá díra skrz trám necharakterizuje dobře šířku trámu. Ano. O tom ale celý příklad se žebříkem je. Jeho cílem není strkat žebřík do garáže. Je přeci zřejmé, že tohoto jevu nelze využít na schování žebříku do garáže v tradičním smyslu – žebřík

musí skrze garáž letět relativistickou rychlostí, aby se uplatnila kontrakce délek. Je to příklad, který ukazuje, co relativistická kontrakce délek vlastně měří. V tomto případě se jedná "zdánlivou" veličinu, která má smysl pouze v soustavě určené nějakým externím objektem. Musíme mít důvod, proč nás zajímá délka pohybujícího se objektu (žebříku) měřená vzhledem k soustavě (garáži), vůči které se objekt pohybuje. Takový důvod často máme. Je spousta situací, kdy se kontrahovaná vzdálenost hodí do výpočtů. Přestože to je "jen" jakási "méněcenná" délka "vzhledem" k soustavě. Více komentáře 10 a 11 o kontrakci délek a dilataci času.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem](#)

**5)** Rychlost světla a synchronizace hodin ([27:25](#), [27:45](#)) V čase [27:25](#) se přednášející ptá, k čemu se v příkladu žebříku a garáže potřebuje rychlost světla. Rychlost světla (resp. maximálně rychlý signál) je potřeba při synchronizaci času inerciálních soustav. Při porovnávání délek pravítek musím určit, v jaké současnosti délky měřím. A díky různé synchronizaci nebudou mít v příkladě s raketami obě rakety stejnou časovou souřadnici a proto argumenty [27:45](#) přednášejícího nefungují. Rychlost světla se též může použít k měření vzdáleností. Pomocí něj se převede měření vzdálenosti na měření času. Více viz následující podrobné komentáře 6-9 o rychlosti světla.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem](#)

**6)** Povaha rychlost světla v STR. Mnohokrát padla výtká, že STR používá pojem rychlost světla ve vakuu (např. [29:00](#), [1:11:10](#)). Namítá se, že přece rychlost světla závisí na prostředí, ve kterém se světlo šíří a jak tedy může tato rychlost něco říkat o vlastnostech prostoru a času. Explicitně a velmi precizně tato námitka zazněla v diskuzi ([1:44:40](#)): "Co má společného rychlost světla, která je elektromagnetická veličina, s prostorem a časem?" Tázající si rovnou odpovídá, že žádnou. Nemá pravdu. Ano, má pravdu v tom, že elektromagnetická interakce (elektřina, magnetismus, světlo,...) není příčinou struktury prostorochasu. Je to totiž naopak! **Struktura křivost dimenzí** prostorochasu si vynutí, že elektromagnetické pole se musí šířit ve shodě s touto strukturou. **V plochém nekřivém časoprostoru je rychlost světla maximální, tj.**

$$c = 1/l \quad ; \quad m \cdot v = m_0 \cdot c \quad ; \quad \infty \cdot 0 = 1 \cdot 1$$

Že se musí šířit speciální rychlostí zakódovanou přímo v prostorochase. (?) A **protože světlo je nejčastější příklad hmoty šířící se touto rychlostí, říkáme této rychlosti "rychlost světla".** **Foton je jedinou elementární částicí, která má klidovou hmotnost nulovou. Všechny ostatní částice hmoty mají nenulovou klidovou hmotnost (i možná dokonce elektronové neutrino).** Co je tato speciální rychlost zakódovaná ve struktuře prostorochasu? Jedno z nejdůležitějších pozorování teorie relativity je, že v našem světě existuje maximální rychlost šíření jakéhokoli fyzikálního signálu. Že nelze rychlost hmotných objektů (včetně fyzikálních polí) zvyšovat

libovolně nade všechny meze. Když pošleme libovolné signály k nejbližší hvězdě (nebo planetě - chcete-li mluvit o prakticky proveditelném experimentu) a od ní se tyto signály odrazí a poletí zpět, žádný z těchto signálů se nevrátí okamžitě. V případě hvězdy to bude trvat roky, než se první signál vrátí; v případě blízké planety minuty. Nenajdete žádný signál, který by se vrátil hned. A ukazuje se, že nejrychlejší signál bývá světlo. Mohlo by ho sice něco zbrzdit (průlet prostředím, se kterým interaguje, "zakopává" o něj). Ale když odstraníte překážky, světlo dorazí na čele pelotonu všech možných signálů. Pro STR je podstatná tato principiální maximální rychlost. STR je jedno, jestli se touto rychlostí šíří světlo (vlna) či foton (částice) či cokoli jiného. Důležitý je fakt, že takováto konečná maximální rychlost existuje. To je ta rychlost, která se v STR vyskytuje. A je velmi dobře ověřený fakt, že v našem světě se opravdu maximální signál šíří konečnou rychlostí. Je to tak dobře ověřený fakt, že mu dnes rozumíme jako jedné z vlastností prostoru a času. Chápeme ho dnes jako součást struktury prostoročasu. A všechny fyzikální teorie, které popisují jevy s velkými rychlostmi a energiemi jsou vybudované na podkladu prostoročasu STR (nebo OTR, pokud je ve hře i gravitace). Např. v již zmíněném elektromagnetismu se tato maximální rychlost vyskytuje přímo ve fundamentálních Maxwellových rovnicích. Ty se nazývají Maxwellovy rovnice "ve vakuu", protože popisují šíření čistého elektromagnetického pole v prázdném prostoru. Z těchto rovnic se odvodí vlnová rovnice pro šíření elektromagnetického pole a zjistí se, že se vlny šíří právě onou maximální rychlostí, kterou v sobě má prostoročas zakódovanou. Shrnutí: **Vysoce netriviální fakt odpozorovaný z našeho světa je, že nejrychlejší fyzikální signál se šíří konečnou rychlostí. Vysvětlením pro tento fakt, (ne)triviální, je plochost časoprostoru**, v němž platí  $c = 1/1$ . V každém křivém časoprostoru musí platit

$$m \cdot v = m_0 \cdot c \quad <--> \quad \infty \cdot 0 = 1 \cdot 1 \quad \dots \text{čili} \quad 0/1 = 1/\infty = v < c = 1/1$$

**Libovolná volba jednotek pro „x“ a „t“ nebude mít na velikost rychlosti „c“ vliv, ta bude vždy  $c = 1/1$ . jinak řečeno: volbu jednotek musíme opravovat tak dlouho dokud s ní nedocílíme plochý časoprostor... (komplementaritu ukazují dole „pod čarou“)**

S tímto faktem jsou samozřejmě v rozporu naše naivní newtonovské představy o prostoru a času. A STR tento rozpor řeší.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem](#)

**7)** Světlo v prostředí ([28:50](#)) Jak bylo řečeno výše, pro STR je relevantní pouze rychlost maximálního signálu, kterou se šíří např. světlo ve vakuu. Rychlost světla v prostředí nehraje pro STR žádnou roli. Pokud chceme zkoumat šíření světla v nějakém prostředí, musíme nejdřív zkoumat interakci prostředí a elektromagnetického pole. Ukazuje se, že tato interakce lze často efektivně popsat tak, že se jenom změny dvě konstanty v Maxwellových rovnicích určující elektrické a magnetické vlastnosti prostředí. Tyto pozmeněné konstanty též určují, že světlo se v daném prostředí šíří efektivně jinou rychlostí. Ale tento jev lze vždy vysvětlit též jako superpozici elektromagnetického pole, které do prostředí vletělo a pole, které se vyzářilo z atomů prostředí rozhýbaných původním polem. Přičemž všechna tato pole se šíří podle vakuových Maxwellových rovnic. Pouze jejich superpozice efektivně vypadá, jako by se šířila jinou rychlostí. Většinou je tato efektivní rychlost nižší než maximální rychlost šíření signálu.

Najdete ale i speciální situace, kdy se efektivní rychlost jeví jako vyšší než rychlost maximálního signálu. To je však jen zdánlivé překonání maximálního signálu. Jedná se většinou o jakousi stacionární situaci, kdy se vám zdá, že se elektromagnetické vlny v prostředí vlní "rychleji". Když se ale podíváte na čelo vlny, tj. na první okamžik, kdy vám vlna přinese informaci o tom, že se šíří, zjistíte, že se čelo vlny opět šíří nejvýše rychlostí maximálního signálu. Teprve dál za čelem vlny se ustálí situace, kdy se vám zdá, že se vlny předbíhají. Ale ani zde toho nelze využít pro posílání signálu rychlejšího než maximální signál. V těchto diskuzích se vyskytují pojmy jako fázová rychlost a grupová rychlost, které padly na přednášce. Tyto jevy mohou být zajímavé z různých hledisek. Ale nic nemění na tom, že veškeré elektromagnetické vlnění lze chápat jako superpozici elektromagnetického pole ve vakuu šířícího se rychlostí předepsanou základními Maxwellovými rovnicemi. Všechny indexy lomu, disperze, fázové a grupové rychlosti jsou jen nadstavba popisující složitější interakce s prostředím. Nemění však nic na fundamentální rychlosti c zakódované přímo v Maxwellových rovnicích. Jinak výroky přednášejícího, že rychlost světla ve vakuu není dobře definovaná veličina (30:17, 30:55), dokumentují neznalost teorie elektromagnetického pole. Elektromagnetismus je fyzikální teorie popisující veškeré elektrické a magnetické jevy včetně šíření světla. Rychlost tohoto šíření v jinak prázdném prostředí je zakódovaná v Maxwellových rovnicích. S pomocí Maxwellových rovnic jsme vyrobili rádia, televize, mobily. Plácát, že rychlost světla ve vakuu nemá dobrý význam, je prostě ostuda.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem](#)

**8)** Rychlost světla v OTR (29:52) Tvzení, že rychlost světla v OTR je díky zakřivení prostoročasu na různých místech různá, není pravda. Alespoň pokud se rychlost světla tradičně chápeme "vůči lokální inerciální soustavě". Taková rychlost je pořád stejná - jak daleko, tak blízko černá díry. Pokud začneme mluvit o rychlosti světla vůči libovolné soustavě, tak toho o její hodnotě moc říci nemůžeme. Jelikož v obecné soustavě si mohu nadefinovat souřadnice jak chci, souřadnicová hodnota rychlosti světla může být libovolná. Pokud chci ale mluvit o skutečné délce za skutečný čas s rozumnou synchronizací hodin – tj. o rychlosti vůči lokální inerciální soustavě – tak ta je pořád stejná.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

**10)** Kontrakce délek a dilatace času Všichni znají vzorečky pro kontrakci délek a dilataci času. Ne vždy se ale tyto vzorce správně interpretují. Často se objevují výroky, že tyto jevy jsou jen "zdánlivé" a závisí více na vztahu pozorovatele a pozorovaného než na samotném pozorovaném jevu. Že se jedná o něco podobného jako je perspektiva či optické klamy (brčko ve sklenici). Tyto komentáře jsou v jistém ohledu opodstatněné. Tyto dva jevy opravdu popisují situace, kdy je důležitý vztah pozorovaného a pozorovatele. Ale ony nás takové

situace zajímají velmi často a proto jsou i tyto "zdánlivé" jevy velmi užitečné a důležité. Dilatace času říká, jaký je vztah vlastního času pozorovatele pohybujícího se rovnoměrně mezi dvěma událostmi a souřadnicového času mezi těmito událostmi v inerciální soustavě, ze které pozorovatele sledujeme. Představme si, že sedíme ve své inerciální soustavě a kolem nás letí malá raketa. Jak porovnáme náš čas s časem měřeným na raketě? Samozřejmě umíme měřit svůj vlastní čas (naivně: např. počítáme počet tepů svého srdce - a když nás nikdo nerozčiluje tak to dobře měří čas). Stejně tak pozorovatel v raketě umí měřit svůj vlastní čas. Dělá to stejně, jako to děláme my. Jen v letící raketě. Jak to ale porovnat? Můžeme si zapsat čas na našich hodinách, když raketa prolétá přímo kolem nás. Ale pokud raketa letí rovnoměrně přímočaře, tak už kolem nás znovu nikdy nepoletí. Můžeme ale pozorovat její čas na jiném místě naší inerciální soustavy. Požádáme kolegyni z naší soustavy (která má s námi synchronizované hodiny), aby např. kilometr od nás odečetla čas na svých hodinách v okamžiku, kdy kolem ní raketa proletí. Pak uděláme rozdíl mezi časem zapsaným kolegyní a námi a dostaneme čas  $T$  mezi těmi dvěma průlety v naší soustavě. Pozorovatel v raketě si odečte svůj čas  $T_0$  mezi oběma průlety. Pro něj se průlety staly "na stejném místě" - sedí pořád ve své raketě. Nemusí tak do hry zapojovat žádné kolegy. Fakt je, že takto změřené časy  $T$  a  $T_0$  budou různé. Vztah mezi nimi bude (viz komentář 11)  $T = \gamma T_0$ , kde  $\gamma$  je  $\gamma$ -faktor závislející na rychlosti. Tento faktor je vždy větší než jedna. Že jsou oba časy různé, není tak překvapivé. Jejich definice je dost odlišná. Jednou se jedná o vlastní čas jednoho pozorovatele, v druhém případě o rozdíl časů dvou pozorovatelů, kteří se spolu předem dohodli na synchronizaci hodin. Tato synchronizace přitom souvisí se soustavou a je zcela nezávislá na raketě. Vztah obou časů v podstatě říká, kolik je projekce vlastního času pozorovatele v raketě na časovou osu inerciální soustavy. V tomto smyslu se čas  $T$  jeví jen jako jakási pomocná veličina. **Jedná se "pouze" o projekci na osu naší soustavy.** V euklidovské analogii odpovídá čas  $T_0$  skutečné délce nějaké úsečky a  $T$  velikosti projekce této úsečky na zvolený směr. V euklidovské geometrii je projekce vždy kratší než skutečná délka. V Minkowského geometrii tomu je naopak, **projekce**  $T$  je vždy delší než vlastní čas  $T_0$ . Může za to modifikace Pythagorovy věty v Minkowského geometrii. Podobně kontrakce délky je dána způsobem jak délku měříme. Princip je popsán v komentáři 4 k žebříku v garáži. Euklidovskými to odpovídá měření šířky trámu měřeného šikmo přes trám. Kritici STR často zakládají svojí kritiku na rozčarování, že některé veličiny začínají být více závislé na definici a použití. A po tomto zjištění tvrdí, že všechny relativistické efekty jsou jenom nějaké čarování s definicemi. Není to pravda. I pomocí těchto "zdánlivých" veličin dopočítáváme jasně definované a měřitelné výsledky. Je ale i spousta jevů, které tyto "zdánlivé" veličiny, definované "jen" vůči soustavě, ke svému vysvětlení nepotřebují. Situace popisovaná v paradoxu dvojčat je z těchto situací asi nejznámější. Fakt, že dvojčata, která se setkají po netriviálním pohybu jednoho z nich, nejsou stejně stará, nezávisí na žádné volbě soustavy. To je absolutně formulovatelný závěr ověřený experimenty.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 1 dnem \(upraveno\)](#)

**11** "Kde udělal Einstein chybu?" (39:35) Nyní k odvození vzorců pro dilataci času a kontrakci délek. Přednášející v čase [40:00](#) předkládá své vysvětlení "Kde udělal Einstein

chybu?" Napíše skoro správně Lorentzovu transformaci, která spojuje souřadnice  $t, x$  a  $t', x'$  dvou inerciálních soustav (u všech časů chybí konstanta  $c$ , jinak by rovnice neměly správný rozměr – to je ale detail). Všimá si, že se v transformacích mixují jak čas, tak poloha (to je, jak jsme již diskutovali, díky odlišné synchronizaci času). A prohlašuje, že to je špatně, protože dilatace času dává vztah jen mezi časy a kontrakce délek jen mezi délkami. To jsou ale výroky o úplně jiných veličinách. Lorentzovy transformace dávají vztah souřadnic dvou inerciálních soustav. Dilatace času a kontrakce času popisují dvě konkrétní situace, ve kterých se porovnávají specificky definované veličiny. Tvrzení přednášejícího zcela ignorují skutečný význam uvedených veličin a dokumentují nepochopení, co Lorentzovy transformace a vztahy pro dilataci a kontrakci říkají. V přednášce následuje výklad (42:18) mluvící o ortogonalizaci a diagonalizaci, který nemá hlavu ani patu a obsahuje elementární matematické chyby. K němu se vrátím v následujícím komentáři 12. Pak přednášející tvrdí (49:00), že Einstein dilataci a kontrakci odvodil tak, že škrtnul nedigonální členy v Lorentzově transformaci a ad hoc změnil jeden diagonální člen. A že to Einstein odůvodnil nějakou "podivnou" intuicí, ve které předpokládá, že jedno  $x$  je "na stejném místě". A kvůli determinantu změnil jeden diagonální člen z  $\gamma$  na  $1/\gamma$ . "Takovéto úvahy se přeci dělat nesmí!" horlí přednášející. Pak přednášející dodá (50:57), že Einstein je ale bravurní myslitel a tak když budete jeho odvození číst, tak tam chybu nenajdete. Ano, v Einsteinově odvození chybu nenajdete, protože nic z popisovaných nesmyslů Einstein nikdy neřikal a nenapsal. Přednášející si chybné odvození prostě vymyslel a vsunul je Einsteinovy do úst. Uvedená tvrzení jsou zcela nehorázná a nepravdivá. Stejně jako tvrzení, že všichni další fyzici se jen "opičí" a bez invence zmíněné vysvětlení opisují (49:00). Ono to ani není odvození, protože to, co přednášející v tomto kontextu označuje za dilataci a kontrakci, nedává smysl. Přednášející nepochopil, co je dilatace času a kontrakce délek, nepochopil smysl Lorentzovy transformace, vymyslel si náhodné úpravy vedoucí od jedné vzorečků z učebnic k jiným vzorečkům z učebnic a tyto úpravy zkritizoval. Nebo vám snad něco, co v této pasáži přednášející říká, dává smysl? Jak se tedy např. dilatace času opravdu odvozuje? Samozřejmě, lze ji odvodit z Lorentzových transformací. Pojdme na to postupně. Lorentzovy transformace popisují překlad souřadnic události (bodu v prostoročase) v jedné inerciální soustavě na souřadnice v druhé inerciální soustavě. Tento překlad funguje pro jakoukoli událost. Význam dilatace času jsem podrobně popsal v předchozím komentáři 10. Teď si můžeme na základě této definice odvodit konkrétní vzoreček. Dilatace porovnává vlastní čas  $T_0$  letícího pozorovatele (rakety v předchozím komentáři) a souřadnicový čas  $T$  stojící soustavy. Vztah pro dilataci dostaneme (přesně podle Einsteina) z Lorentzových transformací následovně: S letícím pozorovatelem v raketě spojíme soustavu  $t', x'$ . Naší stojící soustavu označíme  $t, x$ . Letící pozorovatel sedí v počátku své soustavy a proto je jeho poloha pořád  $x'=0$ . Kolem počátku naší soustavy prolétá přesně ve svém čase  $t'=0$ . Kolem druhé pozorovatelky v naší soustavě prolétne raketa po čase  $T_0$  (měřeno v raketě). Tento vlastní čas  $T_0$  je však přímo čas měřený v inerciální soustavě rakety, čili  $T_0=t'-0$ . Souřadnice míjení rakety s druhou pozorovatelkou tedy jsou  $t'=T_0$  a  $x'=0$ . V naší stojící soustavě raketa nejdříve prolétá kolem našeho počátku  $t=0, x=0$  (což se lorentzovsky transformuje na  $t'=0, x'=0$ ). Kolem naší kolegyně stojící na nějakém konkrétním  $x$  (viz komentář 10) prolétne v čase  $t$ . Naše doba  $T$  mezi průlety je tak  $T=t-0$ . Jelikož se raketa se pohybuje vůči naší soustavě rychlostí  $v$ , máme  $x = v T$ . Souřadnicemi minutí rakety a kolegyně tak jsou  $t'=T_0, x'=0$  v soustavě rakety a  $t=T, x=vT$  v naší soustavě. Tyto souřadnice jsou spojeny Lorentzovou transformací. Z požadavku  $x'=0$  dostaneme, že  $x = \beta ct$  (používám Lorentzovy transformace uvedené např. v čase 42:30, pouze jsem přidal chybějící  $c$  u všech  $t$ -ček – to tam prostě má být). Dostáváme  $\beta = v/c$  v soulase s tím, co je v

přednášce uvedeno. Z druhé rovnice Lorentzovy transformace dostaneme  $ct' = \gamma ct - \gamma \beta x$  a  $t = 1/\gamma ct$ . Dostáváme tak  $t' = t/\gamma$  neboli vzoreček pro dilataci času  $T = \gamma T_0$ . (V úpravě rovnice výše jsme použili vyjádření  $\gamma$  pomocí rychlosti  $v$  uvedené v přednášce.) Odvození by bylo jednodušší, kdybychom použili inverzní Lorentzovu transformaci  $ct = \gamma ct' + \gamma \beta x'$ ,  $x = \beta \gamma ct' + \gamma x'$ . Zde stačí v první rovnici prostě položit  $x'=0$  a dostáváme  $t = \gamma t'$ , tj. opět  $T = \gamma T_0$ . První postup asi nejvíc připomíná "škrtnání" nediagonálního členu, které používá přednášející. Ale my jsme nediagonální člen spolu s Einsteinem neškrtnili proto, že by se nám nelíbil. Člen vypadl, protože letící pozorovatel sedí v počátku své soustavy a má neustále  $x'=0$ . Využili jsme vlastnost konkrétní situace, se kterou je spojena dilatace času. Odvození vzorce pro dilataci je přímočaré - pokud víme, co odvozujeme. Vzoreček pro dilataci popisuje pouze uvedenou situaci. Pokud bychom chtěli transformaci časů pro složitější situaci, museli bychom použít původní Lorentzovy transformace. Podobně lze odvodit i kontrakce délek.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**12** Zmatky kolem diagonalizace (42:18) Nyní k zmatené pasáži (začínající 42:18) o diagonalizaci. Dilatace ani kontrakce nemají absolutně nic společného s diagonalizací Lorentzovy transformace. Žádnou diagonalizací Lorentzovy transformace se vzorce pro dilataci a kontrakci neodvozují. Ani se neodečítají z metrického tenzoru, který by na diagonále obsahoval nějaké  $\gamma$  faktory. Pasáž o diagonalizaci Lorentzovy transformace 1) nedává žádný smysl, 2) je matematicky špatně. Překvapuje mě, že přítomní matematici nezareagovali okamžitě. I když chápu, že zasahovat hned do přednášky nemusí být příjemné. Lorentzova transformace je transformace mezi inerciálními soustavami zachovávající tvar Minkowského metriky (jak je správně uvedeno v čase 46:16). Takové transformace se nazývají pseudo-ortogonální (ortogonální ve smyslu grupy  $SO(1,3)$ ). Nejedná se tedy o rotace (tvrzeno v 44:15) ale o pseudo-rotace (rotace v Minkowského geometrii) - ale to je jen názvosloví. Obecně, transformační matice nemá moc smysl diagonalizovat. Rozhodně to nepovede k dilataci času a kontrakci délek (jak se tvrdí v 42:55). Ale jistě se můžeme o diagonalizaci pokusit. A ano, souhlasím s přednášejícím, že je to elementární operace, kterou by na půdě matematického ústavu měl zvládnout každý (43:36). Proč to tedy, k čertu, není uděláno správně? Proč je výsledek špatně? Diagonální tvar není a ani nemůže být jednotková matice 44:36! (Žádná nejednotková matice nemůže mít za diagonální tvar jednotkovou matici. Lineární algebra v prvním ročníku.) Pokud se rozhodnu matici Lorentzovy transformace diagonalizovat, znamená to hledání vlastních vektorů a vlastních čísel. U rotací v euklidovském prostoru bych tak našel osu rotace (to je zachovávající se směr). V případě Lorentzových transformací též nalezneme invariantní směry. V rovině  $t-x$  to budou tzv. světelné směry, tj. směry, ve kterých se šíří maximální signál. To vlastně znovu ukazuje náš původní požadavek, že směr šíření maximálního signálu musí vypadat ve všech inerciálních soustavách stejně a transformace mezi nimi tyto směry musí zachovat. Vlastní čísla (hodnoty na diagonále diagonalizované matice) jsou  $\exp(u)$  a  $\exp(-u)$  ve značení  $z$  času 44:25. Nebo  $(1+\beta)\gamma$  a  $(1-\beta)\gamma$  v řeči původních koeficientů  $\beta$  a  $\gamma$ . Přednášející tvrdí v diskuzi 1:32:20, že diagonalizaci provedl s těmito parametry. Ale jako výsledek uvádí chybně

jednotkovou matici. Zdiagonalizovat matici a najít vlastní čísla je přitom opravdu triviální úkol, který dnes zvládne i každý software pro symbolické manipulace. V čase [1:40:00](#) se přednášející opět rozčiluje, že diagonalizací nelze dostat na diagonále  $\gamma$  a  $1/\gamma$ . Ano nelze. Ale rozhodně nelze dostat jednotkovou matici. Na diagonále se dostanou čísla ve tvaru  $\alpha$  a  $1/\alpha$  kde  $\alpha = \exp(u) = (1+\beta)\gamma$ . Tyto čísla mají mimochodem význam při diskuzi Doplerova jevu. Říkají nám, jak se mění při Lorentzově transformaci energie fotonů.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**13** K závěrům přednášky ([1:04:58](#)) Zde budu stručný. Všechny body závěru uváděné přednášejícím jsou chybné. Dilataci času, význam konstantnosti rychlosti světla, paradox dvojčat, paradox s žebříkem či "diagonalizací" jsem probral podrobně výše a k paradoxu dvojčat se ještě vrátím. Uváděné závěry o Doplerově jevu a Michelsonově-Morleyově experiment jsou též chybné, ale už nemám sílu se o nich rozepisovat. Na youtubovské diskuzní fórum by to příliš technické. Stačí ale jen trochu googlit a naleznete nespočet výkladů MM experimentu. Tvrdit, že experimentátoři v případě MM experimentu špatně pochopili teoretiky a naopak teoretici experimentátory je směšné. Vždyť se jedná o jeden z nejdiskutovanějších experimentů moderní fyziky. Přednášející se v závěru znovu vrací ([1:06:15](#)) k paradoxu dvojčat a tvrdí, že jelikož vyvrátil dilataci času, tak neplatí ani tvrzení paradoxu dvojčat. Zazní ([1:07:12](#)): "Takže ve skutečnosti ve chvíli, kdy se ta dvojčata potkají, tak budou [mít] exaktně ten samý čas a to samé stáří." TOTO NENÍ PRAVDA! Přednášející se mýlí. Pokud se dvojčata pohybovala různým pohybem, budou při opětovném setkání různě stará. To není výrok závislý na nějaké definici, vztažné soustavě či perspektivě. To je absolutní výrok měřený opravdu stářím oněch dvojčat. Když jedno z nich poletí daleko a rychle, dvojče, které zůstalo na Zemi, před návratem sourozence zestárne a umře. Dvojče z rakety po návratu vystoupí zestárlé jen o pár let. Ano, neprovedli jsme tento experiment s lidmi. Nemáme tak rychlé rakety. Ale provedli jsme tento experiment s částicemi. Jednu jsme si nechali doma a druhou poslali urychlovačem na cestu. Ta doma se nám po čase rozpadla – protože i částice "umírají". Její dvojče ale krouží dál urychlovačem a může mnohem později z urychlovače vystoupit "mladé a veselé", přitom dávno po rozpadu první částice. Jelikož paradox dvojčat opravdu podchycuje velmi netriviální vlastnost našeho světa, věnuji mu níže ještě jednu dlouhou poznámku – komentář 15. Komentář 19 dále věnuji vztahu STR a OTR. V závěru přednášky opět zaznívá mylné tvrzení, že k vysvětlení paradoxu dvojčat je potřeba obecná teorie relativity ([1:08:10](#)). Není tomu tak.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**14** Paradoxy STR ([1:07:21](#),[1:08:00](#)) V kontextu STR se uvádí spousta "paradoxů". Většinou se jedná o na první pohled sporná tvrzení. Jejich zdánlivá spornost pramení z konfliktu naší nerelativistické intuice s nově chápanými pojmy ve STR. Většinou se jedná o nedorozumění



v definicích a používání pojmů. Není pravda, že by se tyto paradoxy přehlížely. Naopak, jsou velmi populární a na většině úvodních přednášek STR se diskutují. Pedagogové je rádi používají při výkladu STR, aby na nich vysvětlili, jak se má správně relativisticky uvažovat. Nikdo nechce skutečně zavírat dlouhé auto do krátké garáže s pomocí kontrakce délek. Ale na tomto případě lze zajímavě vysvětlit, co kontrakce délek opravdu znamená. Stejně tak nám nejde o relativistickou myš padající do kanálu, relativistický rytířský souboj s kopími či o podepisování závěti v hodně rychle jedoucím vlaku. Jenže na těchto "paradoxech" se pěkně vysvětluje, jak se mají pojmy STR správně používat. Podívejte se na obsah kurzů na MFF, uvidíte sami: <http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/NOFY023/>



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

### 15) Paradox dvojčat.

Paradox dvojčat je jedno z nejužasnějších pozorování našeho světa, které přesahuje svými důsledky za hranice fyziky. Ano, tento jev ukazuje, že čas má jiný charakter, než jsme si dlouho mysleli. Neexistuje globální univerzální absolutní čas společný pro všechny. Ne, každá částice, každé těleso, každý pozorovatel má svůj vlastní čas. Mýlnou představu o univerzálním charakteru času jsme si vytvořili proto, že skoro veškerá naše běžná zkušenost pracuje s objekty, které se vůči sobě pohybují příliš pomalu. U takových objektů se jejich čas liší jen velmi málo. Po té, co jsme ale z klece pomalých rychlostí vystoupili, zjistili jsme, že to jak objektům ubíhá čas (jak kmitají, jak pulzují, jak se točí či co vše mohou dělat - a pro nás je asi nejdůležitější: jak stárneme) závisí na pohybu v prostoročasu. Závisí to na tom, jak se prostoročasem "prodíráme". Množství času, které částice vyčerpá, které pozorovatel prožije, závisí na trajektorii v prostoročase. To jsou dnes již nesčetněkrát ověřená experimentální fakta. Přestože přednášející několikrát tvrdil, že účastníci paradoxu dvojčat budou po návratu všichni stejně staří (např. závěrečný výrok [1:53:44](#)), není to pravda! Pokud se dva pozorovatelé (ve skutečně realizovaných experimentech se jedná o neživá tělesa, částice) rozletí v jednom okamžiku z jednoho místa a pak se v jiný okamžik opět potkají na jednom místě, prožijí během tohoto experimentu obecně různé množství času. V případě lidí by opravdu jedno dvojčec mohlo být kmet a druhé stále mladice; v případě částic, jedna by se dávno rozpadla a druhá to nerozpadnutá "přežila". Kdo z těchto pozorovatelů/částic nažije více a kdo méně času závisí na pohybu pozorovatelů/částic. Není zas tak důležité, zda zrychlují málo či hodně, zda letí doprava či doleva. Výsledek závisí na globálním charakteru trajektorie. Obecné pravidlo v STR je, že nejvíc času nažije pozorovatel/částice bez zrychlení. To ale neznamená, že příčinou jiné míry zestárnutí pozorovatelů by bylo přímo zrychlení. Intuitivně si lze představit, že čas objektu je něco jako délka jeho prostoročasové trajektorie. Akorát tuto délku musíme počítat pomocí prostoročasové geometrie. V případě STR se jedná o Minkowského prostoročas, jehož geometrie je dána Minkowského metrikou. Tato metrika sice hodně zrovnoprávnila prostor a čas, přesto v ní ale rozdíl mezi časovými a prostorovými směry zůstal. Minkowského délka se tak nepočítá stejně jako v euklidovském prostoru, ale do hry vstupují nějaká odlišná znaménka v časových směrech ve vzorečku analogickém k Pythagorově větě. Proto číselně vycházejí některé závěry jinak, než bychom si mohli myslet při zkoumání euklidovských analogií. Přesto je porovnání Minkowského prostoročasu a

obyčejné euklidovské geometrie velmi užitečné. V euklidovské analogii paradox dvojčat odpovídá následující situaci: Představme si, že nás zajímá, kolik toho ujdeme při cestě z jednoho města do druhého. Počet kroků samozřejmě závisí na tom, jakou cestu si zvolíme. Nejkratší cesta bude přímá cesta - ta, na které nebudeme vůbec zatáčet. Ale můžeme se rozhodnout hodně kličkovat. To většinou znamená, že ujdeme delší cestu. Ale ne nutně o moc. Mnohem delší cestu můžeme např. ujit, pokud vyrazíme špatným směrem a po dlouhé přímé cestě si toho všimneme, jednou se otočíme zpět do správného směru a vyrazíme do cíle. Ujdeme mnohem víc, ale zatočili jsme jen jednou. V tomto případě jasně rozumíme tomu, že důležitá je délka křivky spojující obě města. Nejkratší je přímá křivka. Ostatní jsou delší. Ale délku lze "nasbírat" různým způsobem. Buď kličkováním nebo chozením po obcházkách. Je též jasné, že pokud si vymyslíme dvě cesty, které budou navzájem symetrické, tak budou i stejně dlouhé. V Minkowského prostoročasu to s trajektoriemi funguje velmi podobně. Čas podél nich mezi startem a cílem závisí na tom, jak jsou "prostorově" dlouhé. Jelikož je ale tato prostorově časová geometrie trochu jiná než ta euklidovská, některé závěry se změny. Rovná trajektorie (trajektorie bez zrychlení, tj. rovnoměrně přímočarý pohyb) má vždy nejdelší čas (oproti nejkratší vzdálenosti v euklidovské geometrii). Ostatní trajektorie jsou časově kratší. Čím víc se budeme blížit svojí rychlostí k pohybu maximálního signálu, tím méně času mezi startem a cílem nažijeme. Maximální signál by v tomto smyslu "nenažil" žádný čas. (Maximální rychlostí se ale mohou pohybovat pouze částice nulové klidové hmoty, nám se to proto nikdy nepovede.) Toto je asi nejintuitivnější způsob, jak různým časům rozumět. A taky to nejdůležitější pro pochopení podstaty paradoxu dvojčat. Vše ostatní je již technika, jak vlastní čas spočítat. Z euklidovské analogie je nám jasné, že počítání délky složitých křivek bude obtížné. Typicky musíte spočítat tečný vektor podél křivky ve zvolené parametrizaci, pak spočítat jeho délku (pomocí Minkowského metriky) a tu zintegrovat podél křivky. Těžké, ale umíme to. Mnohem jednodušší je zvolit si jednoduchou křivku. V euklidovské analogii si můžeme např. zvolit 1) úsečku spojující obě města nebo 2) cestu skládající se z dvou úseček či 3) oblouk kružnice. Tyto příklady bychom upočítali se středoškolskou geometrií. Ze stejných důvodů v diskuzi paradoxu dvojčat si při popularizaci skoro vždy zvolíme 1) přímou trajektorii, 2) jednou zalomenou trajektorii a (když jsme technicky odvážní) 3) něco jako Minkowského kružnici. První dva případy mají výhodu, že se pohyb skládá z rovnoměrně přímočarých úseků a v těchto úsecích si můžeme zvolit inerciální soustavu sledující pohybující se dvojče. Samozřejmě v případě 2) máme "otočku", kde se tato přizpůsobená inerciální soustava musí změnit. Nechci tady teď provádět technický výpočet. Ten je nakonec velmi jednoduchý a naleznete ho v každém kurzu STR (např. viz odkazy na kurzy na MFF). Uvedu jen několik poznámek. \* Nemusíme používat přizpůsobené inerciální soustavy. Celý výpočet vlastního času jak trajektorie 1), tak 2) lze provést v libovolné inerciální soustavě. A vždy vyjde stejný výsledek: přímá trajektorie bude časově delší než ta zahnutá. Výhoda přizpůsobených inerciálních soustav je, že v nich se vyhnou Minkowského Pythagorově větě, protože si zvolím soustavu tak, že částice letí podél osy soustavy. Představte si to v euklidovské analogii. Délky úseček mohou spočítat v libovolné kartézské soustavě pomocí Pythagorovy věty. Nebo si můžu natočit soustavu tak, aby jedna osa byla podél zkoumané úsečky. Pak stačí odměřit délku úsečky na ose. Pro pohyb 2) ale musím použít dvě soustavy a délky správně posčítat. \* Nemusíme používat vzorečky pro dilataci času. Ale můžeme. Musíme ale rozumět, co nám přesně říkají. Tyto vzorečky říkají, jak se projektuje (časová) délka úsečky na nepřizpůsobenou soustavu. Když chci vše spočítat v jedné soustavě, tak se samozřejmě takový vzoreček hodí. Ale lze použít i přímo Minkowského Pythagorovu větu. \* Nejedná se o žádný skutečný logický "paradox". Paradoxnost by měla být v tom, že "přece

vše je relativní a trajektorie 1) a 2) by tak měly být ekvivalentní a proto nemůže jeden z pozorovatelů nažít více času". Takto formulovaná úvaha je ale chybná. Různé trajektorie obecně nejsou ekvivalentní. To je jako bychom tvrdili, že jedna strana trojúhelníku by měla být ekvivalentní zbývajícím dvěma stranám trojúhelníku a proto by dvě cesty po těchto stranách měly být stejně dlouhé. Proč? To je přece jasně chybná úvaha. \* Pokud ale vymyslím dvě trajektorie, které jsou symetrické (jedna raketa doprava, jedna raketa doleva, a pak zpět), tak tyto trajektorie budou časově stejně dlouhé. Nicméně klasická situace z paradoxu dvojčat mluví o jednom stojícím pozorovateli a druhém netriviálně se pohybujícím. Pak je přímá trajektorie časově nejdelší.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**16)** Paradox dvojčat v uzavřeném vesmíru ([1:20:20](#)) Zajímavá otázka padla v diskuzi v čase [1:20:20](#). Co kdybychom porovnávali dvě přímé trajektorie, které by se rozletěly a později potkaly díky tomu, že vesmír je uzavřený? Tady ani jedna z raket nezrychluje, obě se pohybují celou dobu přímo. Uplyne mezi jejich setkáními stejný čas? Odpověď závisí na konkrétní geometrii uzavřeného vesmíru a na "směru" trajektorií vůči tomuto vesmíru. Abychom zůstali v matematice STR, představme si obyčejný Minkowského prostoročas, ve kterém by byly body o souřadnici  $x=-1\text{AU}$  ztotožněny s body o souřadnici  $x=+1\text{AU}$  a to vždy ve stejném čase  $t$ . Vyrobíme tak jakýsi Minkowského válec s periodickou prostorovou souřadnicí. Pokud na tento válec nakreslíme dvě přímky směřující v časupodobném směru začínající v jednom bodě, tyto přímky se v budoucnosti znovu protnou. Oběhnou válec dokola a tam se znovu potkají. A my se ptáme, zda budou oba úseky mezi průsečíky stejně časově dlouhé nebo ne? Pokud zvolíme obě přímky symetricky, pozorovatelé zestárnou stejně. V soustavě, ve které jsme válec slepovali, to znamená, že pokud se obě rakety pohybují stejnou rychlostí, jedna nalevo a druhá napravo, tak se potkají ve stejném vlastním čase. Pokud ale jeden pozorovatel bude v klidu v té soustavě, ve které válec vyrábíme, a druhý se bude v této soustavě pohybovat, tak stojící pozorovatel bude při znovu-setkání opět starší. Zkuste si to představit na obyčejném euklidovském válci. Nakreslete si tam různé přímky a rozmyslete si, jak jsou dlouhé úseky mezi jejich průsečíky. Ve zkoumaném případě nabourává symetrii prostoročasu ono slepení. Neplatí zde již globální princip relativity. Všechny inerciální soustavy už nejsou rovnoprávné. Slepění jsme provedli vůči jedné vybrané soustavě a ta se tak stává výjimečná.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**17)** Užití STR v GPS ([1:24:30](#)) V diskuzi padl dotaz ([1:24:30](#)), zda není STR potřeba - a tedy i potvrzována - v GPS. Přednášející správně uvedl, že GPS používá opravy na obecnou teorii relativity. Ale GPS neuvžívá je korekce na gravitační pole. Při synchronizaci hodin a dopočítávání polohy jsou srovnatelně důležité i efekty související s korekcí na rychlost řádu

$v^2/c^2$ . Což jsou typicky efekty, se kterými se setkáváme v STR. Čili ano, funkčnost GPS je založena i na užití speciálně relativistických efektů. Tvářit se, že OTR je v pořádku a STR ne, je navíc nekonzistentní. STR popisuje lokální chování OTR. A Minkowského prostoročas STR je speciální příklad řešení rovnic OTR. Nemůžete mít správně OTR a chybně STR.



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**18)** Miony, miony, ... V diskuzi v čase [1:30:00](#) přednášející zcela neopodstatněně odmítá standardní experimenty s miony ukazujícími potřebu STR. Příklad s mionovou magnetickou pastí přesně dokumentuje paradox dvojčat. To, že jsou miony urychlené (běhají po kružnici), neznamená, že nemůžu použít STR. Samozřejmě, že můžu! Řešit obecný pohyb částic pohybujících se velkými rychlostmi je základní úloha relativistické mechaniky. To, že se částice pohybuje zrychleně, není problém. Máme pro to rovnice, které nám říkají, jak zrychleně se má pohybovat. STR pouze předpokládá, že v experimentu nehraje roli gravitace a že ho celý mohu popsat z inerciální soustavy (v tomto případě z laboratoře). A zpochybňovat chování mionů pod vlivem magnetického pole je též úsměvné. Čím si sakra myslíte, že se fyzici v CERNU po desetiletí zabývají? Že by pohybem částic v magnetickém poli? Druhý příklad jsou miony vzniklé při dopadu kosmického záření do atmosféry. Takový mion se pohybuje velmi rychle k Zemi. Ale ani touto rychlostí by podle nerelativistického pohledu neměl doletět dále, než jen pár stovek metrů. On ale běžně ulétne několik kilometrů. Jak to? Protože v našem světě funguje STR. Můžeme nabídnout dvě (navzájem konzistentní) vysvětlení z hlediska soustavy Země a soustavy mionu. **Už předem je nutno říci, že posuzování děláme jen z hlediska země, jen z hlediska země. Z hlediska mionu posuzovat reálně nelze, jen pomocí matematických výpočtů vzorců.** 1) Mion má k dispozici krátkou dobu života  $T_0 = 2.2$  mikrosek. Doba je zjištěna v soustavě urychlovače, kde soustava mionu není pootočena vůči soustavě Pozorovatele (LHC), čili to je laboratorní stáří mionu při rychlosti 99% světla. Vůči soustavě Země se ale pohybuje rychlostí cca 99% rychlosti světla. Jistě... Nerelativisticky bychom řekli, že může uletět kolem 660m. **v urychlovači, protože nenastalo pootočení soustavy mionu.** Uvedená rychlost ale odpovídá gama-faktoru cca 8. Rychlost je stejná v urychlovači i v atmosféře a proto gama-faktor neukáže rozdíly. Proto, díky **dilataci času**, v soustavě Země má na let dobu  $T = \gamma T_0$ , asi osmkrát delší. **Dilataci jste nezjišťovali, dilataci jste platonicky tomu mionu přiřadili dle papírových vzorců. To není „díky“ dilataci na mionu, ale díky pootočení soustavy mionu v atmosféře, což vede k jiné hodnotě změření času v soustavě země, než bylo v tokamaku. Proti názoru o pootáčení soustav musíte nejdříve udělat zatraceně přísnou analýzu a důkazy.** Za tuto dobu již ty kilometry ulétne. 2) Situaci můžeme také popsat z hlediska soustavy spojené s mionem. V této soustavě mion stojí a za dobu  $T_0 = 2.2$  mikrosek se rozpadne. **O.K.** Proti němu letí rychlostí 99% c Země. **Země s pootočenou soustavou, tedy s jinými intervaly pro etalon délky.** Díky kontrakci délek je ale **dráha** k Zemi zkrácená. **Dráha je jiná v jiných etalonech, jiných intervalech, ale v etalonech „po-zemských“ je stejná...** Místo např. 5 km máme v soustavě mionu pouze 625m ( $=5\text{km}/8$ ). **Neměříte, ale hodnoty dodáváte z abstraktních výpočtů...** O tolik stačí Země popoletět, než se mion rozpadne. Ano, skutečný experiment je trochu složitější. Není ale **neprůkazný**, jak tvrdí přednášející. Poločas rozpadu není přesně

čas, kdy se mion rozpadne. Ve skutečnosti měříme spoustu mionů a porovnáváme, kolik jich vidíme např. ve dvou kilometrech nad Zemí a kolik na Zemi. A ze zákona rozpadu spočteme, kolik by se jich mělo na této vzdálenosti rozpadnout. Naměřený výsledek je zcela v souladu s relativistickým výpočtem. **Neprůkazné je také to jak vznikne v LHC rychlost mionu 99% světla a v atmosféře také 99% rychlosti světla při kolizi s atmosférickými částicemi.** Jedná se o experiment, který mohou dělat studenti v praktiku. Mnohokrát zreprodukováný a vyhodnocovaný. Říkat, že jde o neprůkaznou statistiku je prostě popírání faktů **popírání faktů je rovněž neuznání pootáčení soustav...což je ten pravý důvod jiných naměřených hodnot...** (1:30:40). Otevřete si příslušné články a přečtěte si, co a jak se měřilo. **Já osobně nemám tu matematickou erudici, abych jí tu použil k naprosto přísnému výpočtu a důkazům. I tak je nutno mé námitky zkoumat.** Včetně výsledků a konkrétních čísel. Podrobnější výklad obou experimentů s odkazy na literaturu naleznete např. v mém kurzu STR na adrese: <http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/NOFY023/2021/> .



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

**19) STR, OTR a zrychlení.** V přednášce se mnohokrát (např. [18:08,1:08:15,1:28:40,1:38:54](#)) chybným způsobem tvrdí, že ve chvíli, kdy se v úvahách objeví zrychlení, tak se jedná o obecnou teorii relativity. Toto není pravda a většina souvisejících výroků je značně zavádějících. **Speciální teorie relativity (STR) popisuje náš svět v oblastech, kde nehraje podstatnou roli gravitační pole. Obecná teorie relativity (OTR) popisuje případy, kdy gravitační pole je podstatné.** Einsteinova OTR je překvapivá v tom, že gravitaci popisuje jako zakřivení prostoročasu. Tím je zajištěno, že gravitace působí univerzálně na všechno, co se v prostoročase pohybuje. STR je speciální případ OTR. STR je konkrétní řešení Einsteinových rovnic OTR s triviálním gravitačním polem. Tomuto řešení též říkáme Minkowského prostoročas. Je holá nepravda, že by "speciální relativisti" nepoužívali geometrický popis Minkowského prostoročasu a že by toto vymyslel a dělal pouze přednášející (viz [52:07](#) či [1:42:10](#)). Ano, geometrickou interpretaci nezavedl Einstein, ale Minkowski. Ale Einstein ji velmi rychle adoptoval a geniálně zobecnil v OTR. Dnes je to zcela standardní jazyk STR, který je běžně používaný. **Ale jak je to tedy se zrychleným pohybem a STR?** Vždyť princip ekvivalence říká, že zrychlený pohyb je v jistém smyslu ekvivalentní s gravitací. **Ano, takovou úvahu lze provést.** Ovšem **lze také provést takovou úvahu kdy STR je důkazem pootáčení soustav** a tím pádem i důkazem, že k žádné dilataci (času) ani kontrakci (délek) na pozorovaném-testovaném objektu nedochází. Proč? Protože v Lotentzově transformaci musí být řada rychlostí  $v_1$  až  $v_n < c$  perforována řadou zrychlení  $a_1$  až  $a_n$ , aby vůbec došlo k  $v \rightarrow c$ . A tato zrychlení se do STR dostanou jedině aktem působení síly (tedy i gravitace) čímž se bude dráha-trajektorie pohybu tělesa zakřivovat, neb se působením gravitace ocitá v zakřiveném časoprostoru a v něm se objekt bude pootáčet, jeho vlastní soustava. Zrychlení „ničící“ váš smysl pro povahu a vysvětlení STR... ; smyslem STR nyní bude pootáčení soustav, nikoliv to, co jí fyzikové 100 let přisuzují. A taková úvaha vskutku patří až do OTR. Říká nám, že i v STR lze použít některé technické výsledky OTR. **Jak?, proč? Za jakým účelem? Ale nikdo nás nenutí to dělat.** Je zbytečné (až nesmyslné) hledat pomocí STR nějaké dilatace či kontrakce, když „na objektech vlastních, pozorovaných“ nejsou, ...neb se objekt

pootáčí a tím pádem informace z objektu vyslané-zaslané k základnímu pozorovateli „dopadnou“ zkreslené = pseudodilatace + pseudokontrakce. STR popisuje prostoročas co STR popisuje „o prostoročasu, v časoprostoru? Co ? bez gravitačního pole a většina fyziky si s tím vystačí. V STR jsme schopni popisovat jakékoli pohyby částic, ať už se pohybují s nebo bez zrychlení. STR samozřejmě má rovnici, která říká, jak souvisí zrychlení částice s působící silou (analogie 2. Newtonova zákona, pouze správně vylepšená pro STR). Vy tu mícháte smysl Lorentzových transformací s postavením STR. V STR samozřejmě umíme počítat částice pohybující se např. s konstantním zrychlením (tzv. hyperbolický pohyb) či rovnoměrně po kružnici (zrychlení v radiálním směru). To jsou Lorentzovy transformace nikoliv STR. Výroky přednášejícího, že mezony pohybující se v magnetickém poli na kruhové dráze nelze popsat v STR (1:28:10) ukazují na nepochopení, čím se STR zabývá. A čím se zabývá, napište to černé na bílém... Popis pohybů a fyzika částic v urychlovačích by bez STR nebyla možná. Bez LT ano, ale bez STR ??? Uznávám, že přesvědčení, že zrychlení patří do OTR, je častý omyl. Můžou za to často samotní fyzici, kteří se snaží popularizovat STR pro neoborníky. Abychom nemuseli vysvětlovat složitější matematiku, a vy to neumíte (to vysvětlování) bez matematiky? Např. →

STR zachycuje pouze „zvolené stop-stavy“ rovnoměrného pohybu „subjektu“ (subjektem může být i kurzor na časové dimenzi)  $v_1, v_3, v_4, \dots, v_n, \dots, v < c = 1/1$  a tyto zvolené stop-stavy v pohybu tělesa nebo i kursoru (ne)budou vždy rovnoměrným pohybem v daném úseku cesty i když s různou hodnotou, v úsecích bude pohyb lineární, na trase se tyto úseky budou střídát s úseky pokrivenými vlivem pohybu zrychleného „a“, jinak by nemohlo dojít tomu, aby se při pohybu měnily hodnoty rovnoměrného pohybu z  $v_1$  na  $v_2$ , z  $v_2$  na  $v_3$  atd.  $v_4, v_{13} \dots, v_n, \dots, v < c = 1/1$  posloupnost úseků  $v_1$  až  $v_n$  vzhledem k „základní zvolené soustavě“ Pozorovatele (pasovaná do klidu) se budou pootáčet, pootočena bude „vlastní soustava“ toho objektu-subjektu, který popisujeme v té STR. To je ten nejdůležitější smysl STR, že ukazuje – předvádí pootáčení soustav, pootáčení „vlastní soustavy objektu v pohybu“ a soustavy Pozorovatele v klidu tj. soustavy v klidu. To pootáčení „pozorované“ reprezentuje v podstatě pohyb po zakřivené trajektorii a zakřivený časoprostor je svou podstatou gravitace = OTR. A to je tady podstatné, to že Lorentzova transformace v STR předvádí jen body stop-stavu toho pohybu, neukazuje jak se k nim dospělo (díky křivému časoprostoru = OTR). Čili pohybem nerovnoměrným, tj. pohybem zrychleným...  $a_1, a_3, a_4, \dots, a_n, \dots$  Opakuji: a tento pohyb zrychlený ovšem způsobí jen vliv „vnější síly“ gravitace na testovaný objekt, anebo prostředí s gravitací, čili zakřivený časoprostor kterým se testovaný objekt pohybuje. A křivý časoprostor, pohyb v křivém časoprostoru neznamená nic jiného než „pootáčení“ soustav. Aby Lorentzovy transformace měly smysl, důvod, musí se „vlastní soustava“ objektu pootáčet, a pootáčí-li se ta soustava, tak tím se mění tempo plynutí času, (vůči etalonu) a velikost intervalu délkových (vůči etalonu).

snažíme se při populárních přednáškách omezit jenom na jednoduché pohyby - a přímočarý rovnoměrný pohyb bez zrychlení Na takový pohyb nepotřebujete STR, na to vám stačí ta LT...; je ten nejjednodušší. Ale umíme samozřejmě popisovat i pohyby složitější. Další matoucí aspekt je, že v STR hodně zdůrazňujeme význam inerciálních soustav. Ano, STR skoro vždy popisujeme z hlediska inerciální soustavy. Popisujete „tu“ STR nebo „tu“ STR??? A inerciální soustavy jsou soustavy pozorovatelů pohybujících se bez zrychlení. To ale neznamená, že by tito pozorovatelé nemohli pozorovat a popisovat zrychlenou částici či nějakého pozorovatele letícího v zrychlující raketě. Jistě... inerciální soustava ( s rovnoměrným pohybem) může a umí pozorovat neinerciální soustavu ( s neinerciálním tj. se zrychleným pohybem ). Co tím chcete oponovat? To je naopak základní úloha, která se v

dynamice STR řeší. Zkusím to přeformulovat pomocí euklidovské geometrické analogie, kterou jsem již několikrát použil výše. Vezměme si pro jednoduchost dvoudimenzionální příklad - abychom si to uměli představit. Analogie Minkowského prostoročasu je dvourozměrná euklidovská rovina. **Absence gravitace v Minkowského prostoročasu odpovídá tomu, že rovina není zakřivená.** O.K. Naopak prostoročas s gravitací by odpovídal pokrivené rovině. O.K.

Jednou z úloh geometrie jak v rovné rovině, tak v pokrivené rovině, je studovat křivky. Všechny křivky, ne jenom přímky. Chceme měřit jejich délky nebo říkat jak jsou přímé nebo křivé. To samozřejmě děláme i v rovné euklidovské rovině. I v rovné rovině umíme měřit délku kružnice, paraboly, hyperboly. Umíme říci, že křivky jsou či nejsou rovné, a jak moc jsou zakřivené. A k tomuto nepotřebujeme nic z geometrie křivých ploch. Na to nám stačí euklidovská geometrie roviny. Samozřejmě, když jste nuceni pracovat s křivými plochami, musíte se naučit lepší matematiku. Ale i v obyčejné euklidovské rovině umíme zkoumat křivé čáry. A zcela analogicky v STR umíme **proměřovat** trajektorie obecně se pohybujících těles. **A jak?, to mi není jasné !!** Ty jsou v Minkowského prostoročasu popsány křivkami (tzv. světočáry). **Poměřování fyzické je jiná disciplína než „popsat“ z učebnice křivky** Umíme říci, jak jsou dlouhé (vlastní čas), jak jsou pokrivené (zrychlení). **Ano, v učebnici to víte, a co v realu??** A umíme to bez odboček do OTR. Ano, pokud nám někdo zapne velké gravitační pole, pak se musíme naučit **počítat v učebnici ?!** tyto věci ve složitějších křivých prostoročasech. Ale pro popis částic v urychlovači to nepotřebujeme. **Proč?** Ještě k použitelnosti STR na Zemi. Mohli bychom namítnout, že tady přeci gravitační pole máme a tak bychom STR neměli použít.(!) Efekt pozemského gravitačního pole na relativisticky se pohybující částice je však tak zanedbatelný, že s klidným svědomím můžete použít STR. [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h\\_151.pdf](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_151.pdf); **Hafele a Keating experiment, prý podváděli (?)** A ano, ti počítařsky zdatnější zkontrolovali, že započtením efektů OTR většinou nic důležitého nepřinese. (A když přinese, tak to umíme pomocí OTR zahrnout - viz např. komentář 17) Je to zhruba tak, že přestože je povrch Země sféra, u sebe na zahradě pro proměřování záhonků můžete používat euklidovskou geometrii. Můžete si to představit tak, že k té obrovské kouli přiložíme na zahrádce rovinu a používáme geometrii roviny. Zjednodušení, které to přináší, je mnohem důležitější než chyby, kterých se dopouštíme. Podobně si v laboratoři ke gravitačně zakřivenému prostoročasu přikládáme rovný Minkowského prostoročas.

*Nyní stručně : čas na tělese, např. raketě, ( která se pohybuje od nás, od pozorovatele a vyhodnocovatele informace z toho tělesa) plyne stejným tempem jako zde dole na Zemi. Ale signál, ( emg. vlny ), který k nám dorazí z rakety, přinese informaci o jiném tempu plynutí času na tělese, které je v pohybu ( pohybu i rovnoměrném i nerovnoměrném) než vykazují pozemní přesné hodiny ( konstrukční odchylku hodin na raketě i na Zemi zanedbáme). Informaci o jiném tempu plynutí času „tam“ ( oproti plynutí na Zemi ) musíme korigovat pomocí STR a OTR. Prostě na raketě, která by letěla rychlostí blízkou rychlosti světla, se tempo plynutí času nemění, ale my na Zem do naší pozorovatelnosti dostáváme z rakety informace, že se „na raketě“ čas zpomalil. Ne...informace je „pootočená“ dle výpočtu jak ukazuje STR. SZR není transformací ze soustavy do soustavy, ale je porovnáním dvou soustav které jsou vůči sobě pootočené a tedy i informace podléhají „pootočení“ □ že čas se na raketě zpomaluje. Ne, na raketě běží čas stále původním tempem, jen my dostáváme informace, že čas na raketě jde pomaleji....., je to z důvodů „pootočených soustav“. Signál*

vyslaný z družice-satelitu je „potočený“ a nese informaci o zpomalení tempa plynutí času, což musíme korigovat podle STR, ale „na satelitu“ ke zpomalení času nedojde. Tuto logiku lze předvést na příkladu, že kdesi daleko ve Vesmíru, skoro na konci pozorovatelnosti, je kvasar a na něm je „pozorovatel“ který pozoruje naši sluneční soustavu a konkrétně Zemi a ten by také mohl tvrdit, že zde na Zemi čas plyne obrovsky zpomaleným tempem, protože „On“ pozoruje jak se Země od něj vzdaluje vysokou rychlostí blízkou  $c$ . světla... ; má právo tvrdit, že čas na Zemi se vůči němu zpomalil ? Ano, on to tak pozoruje, protože k Němu dorazil signál pootočený téměř o 90 stupňů a tedy i informace o toku času...



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

20) Čemu věřit? S některými pasážemi plně souhlasím, např. 38:40: [o kritice STR] "... ale vychází to v časopisech, které jsou na chvostu, pokud porovnáváme časopisy, co se týče kvality nebo renomé. V dnešní době vám žádný kvalitní časopis, renomovaný, neopublikuje článek, který zpochybňuje speciální relativitu. Já nezpochybňuji STR. Já pouze namítám, a předkládám názor (i v argumentech), že STR je teorie, jejímž důvodem a opodstatněním přednesu je pootáčení soustav a z toho plynoucích nových vizí. To prostě není možný. To si žádný editor nevezme na triko. Takže to jsou časopisy třetí čtvrté kategorie." Bohužel tento výrok je přednášejícím předkládán, jako dokumentace potlačování kritiky STR. Nevím, asi špatně rozumím významu slov "kvalita", "renomé", "na chvostu". Recenzní proces v odborných časopisech zaručuje, že se v nich publikují pouze vědecky hodnotné výsledky. Tvářit se, že existuje celosvětové spiknutí, které pokrývá úsudek všech recenzentů a editorů a zabraňuje publikovat informaci o chybách STR, je opravdu paranoidní. Bez důkazů ano. Ale i tak je užitečné popíchnout „velké mozky“ k zamyšlení se a k soukromým úvahám. Je pravda, že se kritika STR objevuje znovu a znovu – tato přednáška je tomu příkladem. Tak dlouho se chodí se džbánem pro vodu až se... (až se někdo odhodlá si přečíst HDV a zamyslí se nad pootáčením soustav). Ale racionálně myslící lidé, kteří jsou ochotni naslouchat logickým argumentům a věnují tomu dostatek času, teorii relativity pochopí a porozumí jí. Co to je relativita a proč „to“ je relativita, nad tím se zamýšlí všichni (100let), kteří jí čtou... STR je logicky konzistentní a je základem současné fyziky. Pak je tu ale skupina lidí, kteří se vnitřně rozhodnou, že prostě STR nepřijmou. Chtějí stát v opozici. Jsou to blbci a náfukové ! Dokud nemám argumenty „proti“ nemohu STR zamítat a být v opozici. Nevím, možná je oslovuje pocit, že kritizují Einsteina? Potřebují se vydělit, mít nějakou vlastní pravdu? Nevím. Ale odcituji další pasáž z přednášky (36:25): "Diskuze [mezi zastánci a kritiky STR] trvala léta, ale nebyl tam žádný závěr, ty dva tábory se vzájemně nepřesvědčily. Takže tu nejde o ojedinělý případ nějakého mašibla, ale o spoustu lidí kterým se něco na STR nelíbí. Dokud nepřednesou silné vědecké argumenty, do té doby nebudou mít úspěch. Ovšem jsou tu situace, kdy těmi blbci a nafoukanci jsou vědci = pseudovědci, kteří „umí“ porážet soupeře v opozici nekorektními přístupy, tj. urážením ponižováním a umlčováním. Mě tito nadvědci několikrát vyhodili z diskusního klubu, zatarasili mi vstup (na Mageu, na NYXu, na OSLU a.s., na OKOUNU, i na serveru YouTube mi nejen zamezili vstup, ale i smazali všechno co jsem si do debat svobodně uveřejnil. Prakticky všude mi brání svobodnému vyjádření názorů...to nepatří do vědy, ale do totality. Možná ti autoři (kteří to páchali a pášou, jsou Stébáky, nebo za komoušů >hajlovali<...) Dingle nepřesvědčil relativisty o tom, že ta



relativita je chybná a oni nepřesvědčili jeho. O.k. ale neměli veřejnou odvalu ho umlčet a „upálit“ (mě ano). Vtipný na tom je, že třeba Max Born - už měl v té době 80 let, už byl v pokročilém věku – a už potom ani nechtěl diskutovat s tím Dinglem a říkal, že ho to otravuje, že nemá čas trávit nad takovými neplodnými diskuzemi s člověkem, který tomu nerozumí, který je povrchní a který prostě nechápe principy relativity. Principy relativity nechápe spousta laiků i fyziků studovaných. Odborníci a docenti a profesori a další mudrci „vysvětlují“ relativitu takto, citují je: „Relativita pohybu znamená, že pohyb je relativní, neboli závisí na tom, kdo jej pozoruje - závisí na vztažné soustavě, vzhledem ke které se pohyb zkoumá. Zatímco v jedné soustavě se těleso může pohybovat, při volbě jiné soustavy může být těleso v klidu, V rámci obecné teorie relativity jsou pro tento popis rovnocenné všechny (i neinerciální) vztažné soustavy. Základní myšlenkou obou teorií STR a OTR je, že dva pozorovatelé, kteří se relativně vůči sobě pohybují, zjistí mezi danými dvěma událostmi různé časové i prostorové intervaly, přestože se na oba vztahují stejné fyzikální zákony.. To je dost málo „k vysvětlení“ relativity?? Čili, že pozorovatel A zjistí (((?))), nezjistí uje, ale snímá z pozorovatele B informace a vyhodnotí tyto informace pomocí „abstraktních (vy)konstruovaných rovnic“ že na pozorovateli B běží jiný čas a jiné prostorové intervaly. Dtto pak když totéž zadání vykonává pozorovatel B na pozorovateli A. Jenže to nejsou důkazy... důkazy, že když dostanu, já A, informaci z B, a vyhodnotím-li si jí podle svých smyšlených abstrakcí, že že pak, že on tam má dilataci. A naopak Dingle se nenechal odbýt a stál si za svým." Bože, jak já Maxi Bornovi rozumím. Prohlásit, že diskuze mezi fyzikální komunitou a Dinglem skončila otevřená, protože se obě strany nepřesvědčily, je absurdní. Tady přeci nejde o to donutit jednotlivce aby "odvolal". Pan Dingle si konec konců může tvrdit, co chce. O vědeckých teoriích se totiž nehlasuje. Nehlasuje, pouze se o hypotézách uráží autor, plive se na něj, a zahání se do psychiatrické léčebny. Toť moderní upálení nepohodlných badatelů. Vědecké teorie se ověřují konzistencí, srovnáním s experimenty a použitelností v praxi. Není to pravda. Ověřují se vybraní autoři, vybrané teorie/hypotézy, tj. ty teorie, které fyzici čtou a jejichž autor není náhodou prohlášen za šarlatána. O teoriích které se nečtou nelze prohlašovat zda jsou konzistentní...že !!! Teorie je užitečná, pokud vám pomůže orientovat se ve světě, chápat co vidíte a nakonec vymyslet na jejím základě fungující přístroje. Všechno toto STR vrchovatě naplňuje. Nikoliv. Nelze zjistit ničím, zda na objektu o rychlosti  $v \rightarrow c$  běží čas pomaleji, lze jen naměřit to, co dostane pozorovatel do svého pozorovacího přístroje, a hodnoty jen posoudit/vyhodnotit, né zjistit, ale posoudit podle vybájené teorie/hypotézy, podle matematického konstruktů. Ano nepotřebujete ji při procházce po parku. Ale televizi bez ní nevyrobíte. ?? Šíření elektromagnetických vln je bytostně spojeno se STR. Ano, jistě, ale elektromagnetické vlny vám přinesou jen informace, správné informace, které chybně p o s o u d í t e podle závadných teorií. STR je popisem reality o pootáčení soustav, a pomocí této skutečnosti se zjistí, že na raketě k žádné dilataci nedochází. STR je správná, ale elektromagnetické vlny správnost nedokazují. Maxwellovy rovnice bez ní nedávají smysl. Svět elementárních částic bez ní nepochopíte. STR je v základech kvantové teorie pole. A strukturu vesmíru bez ní také nepochopíte – STR je zakódovaná v lokální struktuře OTR, naší teorie gravitace. Můžete prohlašovat, že věříte na astrologii, horoskopy, plochou Zem. Ale vsadíte na to své prostředky, své bydlení či dokonce svůj život? Budete se řídit podle horoskopu, pokud půjde opravdu o něco vážného? A budete odmítat relativitu, pokud půjde o něco vážného? Nasedli byste do letadla, které by se řídilo podle navigace, která by neměla relativistické tj. OTR korekce? STR korekce tam nejsou potřeba. Opravdu?



[@pavelkrtoš9742](#)

[před 2 dny](#)

21) Proč tolik slov? Rozsah mých komentářů k přednášce dr. Vavryčuka je samozřejmě neúměrný. Je mi jasné, že není jednoduché je číst. Není to ten správný formát pro vědeckou diskuzi. Mým cílem není přesvědčit dr. Vavryčuka, že nemá pravdu. Nemyslím, že by se to ani po libovolně dlouhé diskuzi mohlo povést. Tyto komentáře jsou pro posluchače kanálu LLionTV a posluchače diskutované přednášky. Tato přednáška je zavádějící a vědecky zcela pomýlená. **Důkazy, né kecy, to je zákon vědy.** Chtěl jsem na to upozornit. Možná až nadměrné detaily uvádím proto, aby bylo vidět, že na předložené pochybnosti STR umí odpovídat. Nebudu v této diskuzi na tomto fóru pokračovat. Není to správná platforma. STR vykládáme v základních kurzech. Kurzy na MFF můžete nalézt na adrese:

<http://utf.mff.cuni.cz/vyuka/NOFY023/> STR jsme s kolegy popularizovali v mnoha přednáškách. Již jsem doporučil přednášky prof. Podolského či prof. Kulhánka. Na LLionTV naleznete celé série přednášek týkajících se **struktury? prostoru a času** v rámci cyklu Fyzika jako dobrodružství poznání. V popularizaci teorie relativity budeme i nadále pokračovat. Během jara 2024 uspořádáme na MFF další veřejnou přednášku o STR. Všichni jste srdečně zvaní a slibuji, že se pokusím zodpovědět na jakékoli Vaše otázky ohledně relativity. **Děkuji za slib. Už jsem tu podal cca 20 otázek. Jsem zvědav kolik jich zodpovíte a kolik jich vzdáte.**



[@LLionTV](#)

[před 2 dny \(upraveno\)](#)

(Dodatečně vloženo redakcí kvůli technickým potížím na YouTube.) 9) Rychlosti světla, **inerciální** soustavy a velikost rychlosti světla. Při seznamování se se STR může být velmi matoucí, co znamená, že rychlost světla je ve všech soustavách 299792458 m/s přesně. Když se podíváte na definici jednotek v SI soustavě, zjistíte, že **tato hodnota je zvolená!** **Není to pravda. Zvolené jsou (lidmi) dva intervaly a budou nazvány „jednotka=etalon“ pro délku a čas, pak s jejich použitím si lidé zjistí-změří realitu ve vesmíru, fyzikální hodnotu rychlosti světla. Číslo 299792458 není hodnota zvolená, takových můžou být miliony, rychlost je stejná, ale hodnoty jsou různé podle toho, jakou si volím „jednotku-interval“.**

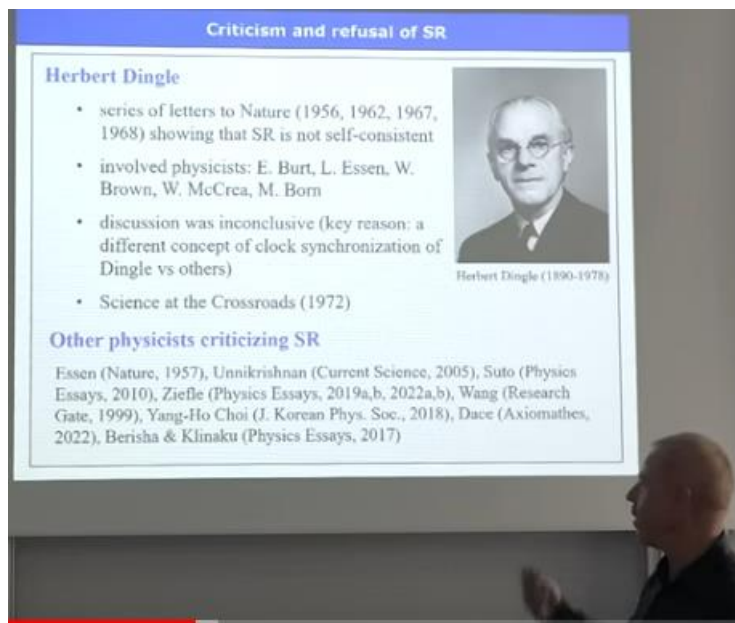
[http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_038.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_038.jpg) Jaký je pak netriviální obsah toho, že říkáme, že rychlost světla je konstantní - když jsme si to sami zvolili? Netriviální je, že si to tak zvolit můžeme! Že to lze! Přesné tvrzení zní: **Rychlost světla ve všech inerciálních soustavách je stejná. Ale číslo té rychlosti stejné není...** Ještě přesněji, tvrzení říká: Rychlost světla lze ve všech **inerciálních** soustavách zvolit stejně. **Inerciální soustava je ta, ve které je POHYB rovnoměrný (není tedy zrychlený) ;  $c = 1/1$ .** V předchozím komentáři 8 jsem vysvětlil, že nám ve skutečnosti nejde o rychlost konkrétně světla. Jde nám o maximální rychlost fyzikálního signálu. To, že se světlo ve vakuu šíří zrovna touto maximální rychlostí,

je pouze konkrétní realizace maximálního signálu. Nicméně je to velmi užitečná skutečnost, protože světlo umíme snadno vyrábět. Ale při budování **teorie prostoročasu** je podstatné, že se jedná o maximálně rychlý signál. Tvzení o konstantnosti rychlosti světla vůči **inerciálním** soustavám naleznete ve všech popularizačních textech. **Ne vždy ale naleznete vysvětlení, co že to ty inerciální soustavy jsou** a jak v nich rychlost měříme. A jak to, že si hodnotu rychlosti světla můžeme zvolit? Stručné vysvětlení je: **Inerciální soustavy (připojené k testovacím objektům jakožto jejich „vlastní soustavy“) jsou soustavy rovnoměrně přímočaře pohybujících se pozorovatelů, kteří vůči sobě stojí ne nestojí...**, soustava  $v_1$  nestojí vůči soustavě  $v_2$  a kteří se "dobře" dohodli na tom, jak budou měřit vzdálenosti a časy. Ukazuje se, že tyto soustavy jsou si z hlediska fyzikálních zákonů ekvivalentní. Jakýkoli experiment, který můžete připravit v jedné takové soustavě, můžete se stejným výsledkem připravit i v ostatních inerciálních soustavách. **Tomu se říká princip relativity** ??? a víme o něm již od Newtona. Einstein si uvědomil, že **existence konečného maximálního signálu znamená, že tento signál musí vypadat** (co se týče rychlosti) stejně ve všech inerciálních soustavách. **Ano, protože ve všech soustavách lze pomocí libovolně zvolených jednotek narovnat časoprostor do euklidovky plochého čp tak, aby vždy v něm byla hodnota rychlosti světla  $c = 1/1$ .** To je však nekonzistentní s Galileovými transformacemi (transformace mezi inerciálními souřadnicemi v newtonovské fyzice). Proto musel použít Lorentzovy transformace. Konkrétně se ukazuje, že navzájem se pohybující inerciální soustavy  $s_{v_1}$  a  $v_2$  nemohou používat stejný čas. **Výrok ovšem musí vyslovit třetí Pozorovatel...** Žádná rozumná volba jednoho společného času neexistuje. **Výrok nebude pravdivý pokud se potvrdí správný názor na důvod (důkaz) pootáčení soustav. Pootáčení soustav by přineslo důkaz o tom, že na všech objektech v jedné lokalitě běží stejný čas, stejné tempo plynutí času. (stejná lokalita naapř. galaxie, znamená, že časoprostorové prostředí bude mít stejnou křivost, zanedbá se křivost od gravitace poblíž hmotných těles). Společný čas se nevolí, ten prostě v lokalitě takový je. Na objektech plyne stejný čas, přestože každý má „svou“ rychlost jinou vůči stojícímu základnímu Pozorovateli, ale měření ze základní soustavy ukazuje na dilataci času všem objektům proto, že nerespektuje pootáčení soustav. Pokud se prokáže pootáčení soustav, tak se tím prokáže i to, že na měřených objektech nepanuje dilatace, panuje jen v soustavě základní v níž se měří. Díky odlišnému způsobu měření času pak je možné, že hodnota rychlosti maximálního signálu je ve všech inerciálních soustavách stejná. Co tohle je za šalamounský výrok??** Maximální signál tak žádnou z inerciálních soustav nepreferuje. Maximální signál preferuje nekřivý plochý časoprostor, tam je  $c = 1/1$ . A platí  $m \cdot c = m \cdot v \rightarrow 1 \cdot 1 = \infty \cdot 0$  a tu v rovnici platí zjednodušení pro zápis, že hodnoty se blíží nekonečnu a nule dle matematiky limit [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_027.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_027.jpg) ; [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_028.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_028.jpg) nutno ještě dodat, že **pouze** foton má hmotnost nulovou a všechna ostatní hmota má nenulovou hmotnost.

O něco podrobněji: Inerciálních soustav je spousta. **O.K.** Tyto soustavy mohou být vůči sobě posunuté, otočené; **O.K.** jsou pootočené a to je důvod a důkaz, že na těch objektech nepanuje dilatace či kontrakce..., na objektech samých ne, ale kontrakce je měřena (!) v soustavě Pozorovatele, protože jsou snímány „vlastní“ soustavy objektů pootočené, tím pádem jsou intervaly ze soustav různé . Už nevím jak bych to lépe sdělil (blbcům)... a hlavně, mohou se vůči sobě rovnoměrně přímočaře pohybovat. **Jenže „co“ tím dokazujete??** Při definici inerciální soustavy je potřeba rozebrat onu "dobrou" volbu měření vzdáleností a času. Inerciální pozorovatelé si **většinou zvolí** 3 prostorové souřadnice a jednu časovou souřadnici,

proč by to dělali? Proč by si to VŠICHNI volili, když jim to „zvolí“ sám Vesmír... tzv. **inerciální čas**. To je zavádějící blbost. Tyto souřadnice si v každé soustavě zvolí podle stejných pravidel. **Volí pouze základní Pozorovatel, jen ten to potřebuje**. Tj. např. budou používat na sebe kolmé prostorové osy se stejnými jednotkami (kartézskou soustavu) a rozumně synchronizované hodiny. **To dělá jen základní soustava, základní pozorovatel**. V moderních výkladech STR se většinou při budování inerciální soustavy již přímo používá maximální signál. Myšlenka je, že každý pozorovatel umí měřit svůj čas (čas, podle kterého stárne, tluče mu srdce, podle kterého mu tikají blízké hodiny, kývají kyvadélka, kmitají pružinky, vrtí se/pulzují atomy). A pomocí maximálního signálu může komunikovat s dalšími pozorovateli kolem něj. Sousední pozorovatelé si mohou své hodiny porovnávat. Mohou si zavést vzdálenost pomocí doby, za jakou tuto vzdálenost urazí maximální signál. Mohou si synchronizovat hodiny. Teprve **souhrn** takovýchto **předpisů definuje**, ?? co je inerciální soustava. V tomto kontextu volbou numerické hodnoty rychlosti světla pouze říkáme, jak spolu souvisí veličina vzdálenosti (metr) a času (sekunda). V SI se nezávisle definuje sekunda a pomocí rychlosti světla se pak dodefinuje, co je metr. Fyzici zabývající se velkými rychlostmi, energiemi či vzdálenostmi často volí jiné jednotky. Zvolí si, že rychlost světla je 1. Nebolí, čas a vzdálenost měří ve stejných jednotkách. Nejznámější příklad je 1 světelný rok, což je jednotka vzdálenosti odvozená od jednotky času 1 rok. Rychlost světla je pak 1 světelný rok/rok. (Naopak 1 metr je hodně krátký čas - v sekundách je to cca 3.3 ns.) To, že mohu zvolit svoji hodnotu rychlosti světla, stojí na existenci maximálního signálu. Ano, v celé této konstrukci inerciální pozorovatelé zásadně využívají existenci maximálního signálu. Maximálního signálu, na kterém se všichni shodnou. **Maximální čas si určí Vesmír sám a bude prezentovat plochý časoprostor**. To, že se všichni shodnou, je důležitá vlastnost! Uvědomme si: jelikož se jedná o nejrychlejší signál, žádný jiný nejrychlejší signál ho nemůže předběhnout. **O.K.** [http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c\\_038.jpg](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_038.jpg) To znamená, že se všechny maximální signály šíří stejně. **Šíří se nezávisle na rychlosti zdroje**. Já zatím neumím to vysvětlit kvůli své „výřečnosti“, ale...a tak mohu jen spoléhat na chápání čtenáře, že si výklad domyslí, dotvoří sám: Např. Hubble pozoroval světlo, respektive rudý posuv světla. Čím vyšší byl tím rychlejší byl pohyb kvasaru od nás, až se dosáhlo „horizontu vesmíru“ kde už byla rychlost kvasaru  $v_n = c$ . Jenže co to znamená, to, že kvasar se pootáčel tak dlouho, až jeho pootočení dosáhlo  $90^0$  a foton byl emitován radiálně, tj. kolmo na spojnici Země-kvasar...a pak foton z konce vesmíru letěl k nám „po oblouku“, tedy časoprostor křivý v  $t=0$  maximálně zakřivený se začal rozbalovat, křivost klesala a klesala a dnešní (13,8 miliard let) křivosti čp je tééměř nulová,  $k = 0,00000001$ . I v tokamaku abychom dosáhli rychlosti částice s  $v_{\text{proton}} = 0,9999.c$  musíme „narovnat“ křivost čp až na skoro  $k = 0$ . Rychlosti prezentující  $0,9999.c$  už také prezentují nenulovou křivost která roste se snižující se rychlostí. Proč, kvůli pootáčení soustav sledování pohybu v křivém časoprostoru. Do každé inerciální soustavy  $v_1, v_3, v_4, v_5, v_7, v_{15}, v_{77} v_n \rightarrow c$  když posadím Pozorovatele, tak každý z nich bude pozorovat „že jemu“ se pootočil signál z kvasaru o  $90^0$ , každý vidí že  $c = 1/1$  ikdyž má „v“ = malá rychlost a „v“ = velká rychlost. Nelze ho "postrčit", aby letěl rychleji. Nejrychlejší znamená nejrychlejší pro všechny. Proto se ve všech inerciálních soustavách musí (co se týče rychlosti) jevit maximální signál stejně. Podobná konstrukce nefunguje např. se zvukem. U něj totiž závisí na tom, jak se pohybuje nosič signálu - vzduch. A inerciální soustavy nejsou vůči vzduchu rovnocenné - v jedné z nich je vzduch v klidu. Konstantní rychlost světla vůči inerciální soustavě je tak do velké míry součástí definice inerciální soustavy. **Netriviální je, že lze zavést inerciální soustavy tak, aby ve všech vypadal maximální signál stejně**. Jistě, o tom tu celou dobu mluvím. **Při  $v_1 \rightarrow 0$  bude  $c = 1/1$  jakož i při  $v_2 \rightarrow c$**

**také bude  $c = 1/\gamma$ ...vždy se soustava emitenta potočí o  $90^\circ$  ať už je „v“ jakékoliv, protože se křivost „od  $v$ =libovolné“ narovná do plochosti po potočení o  $90^\circ$  . Jediná logická alternativa je, že by maximální signál byl nekonečně velký. Že žádné omezení na rychlost šíření neexistuje. Toto předpokládala newtonovská fyzika. Experimentální zkušenost ale ukazuje, že v našem světě **má maximálně signál (nosič signálu má nulovou hmotnost) konečnou rychlost.****



KRTOUŠ citace: Vědců, kteří se se STR seznámili a běžně ji ve svém výzkumu používají. V přednášce dr. Vavryčuka se opakovaně explicitně říká, že STR obsahuje elementární chyby ([34:00](#), [39:30](#), [55:10](#), [1:05:10](#), [1:12:45](#), [1:53:45](#)).

NAVRATIL citace: **Nemíním to ověřovat, ale pokud VV 6x mluví o nějaké chybě, pak by měl také 6x VV každou chybu objasnit logickým argumentem. A...a tady by měl pan Krtouš „zasáhnout“ svými argumenty. Nikoliv převyprávěním Dějepisu STR a opis WIKI.**

KRTOUŠ citace: Přednáška uvádí několik známých myšlenkových experimentů, na kterých se přednášející snaží dokumentovat "chybnost" STR, uvádí různé **zavádějící komentáře** k uskutečněným experimentům, **chybná odvození vložena do úst Einsteina**, a několik "nových vhladů" přednášejícího. Bohužel většina těchto tvrzení není pravdivá.. Přednáška obsahuje **zjevné nepravdy** a chyby v základní matematice.

NAVRATIL citace: **Okamžitě měl pan Krtouš ukázat Vavryčukovi (i nám) své vědecké protiargumentace.**

KRTOUŠ citace: Jelikož se přednáška objevila na prestižním popularizačním kanálu ve společnosti kvalitních přednášek z různých oborů a byla přednesena dr. V. Vavryčukem, DrSc. na půdě Matematického ústavu AV ČR, **má potenciálně velký dopad na veřejnost** se zájmem o fyziku a vědu obecně.

NAVRATIL citace: *A to je dobře. Veřejnost má právo slyšet Vaše vědecké námitky na pana Vavryčka, a ty tu nejsou...*

KRTOUŠ citace: *Může vyvolat velmi zkreslený dojem o povaze STR a zmást mnoho posluchačů, kteří se o tuto problematiku zajímají, nemají ale dostatek času sami se se STR dostatečně hluboko seznámit.*

NAVRATIL citace : *A proto veřejnost potřebuje odborníka Krtouše, který by svými vědeckými protiargumenty seřel vize pana Vavryčka na smetišť. Protože to neudělal, jsem na straně Vavryčka a jeho svobodě a odvaze mít názor i proti velikánům 100 let panujícím.*

\*\*\*\*\*

**Vsuvka pod čarou:**

A tak lze se přesunout v úvaze do tří soustav, z nichž budeme posuzovat rovnocennost soustav dle 01\*):

$$01*) \quad m^2 \cdot c^2 = m^2 \cdot v^2 + m_0^2 \cdot c^2 \cdot t_c^2/t_v^2 = m^2 \cdot v^2 + m^2 \cdot v^2 = 2 m^2 \cdot v^2$$

a) při  $k \cdot t_v = t_c$  dle konvence bude

$$\frac{m^2 \cdot x_c^2}{t_c^2} = \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_v^2}{t_c^2} + \frac{m_0^2 \cdot k^2 \cdot x_c^2}{t_c^2} = \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_v^2}{t_c^2} + \frac{k^2 \cdot m_0^2 \cdot x_c^2}{t_c^2}$$

protože je to rovnoramenný trojúhelník, posuzujeme  $m \cdot x_v = m_0 \cdot x_c$  v soustavě bude nastaveno konstantní (jednotkové) plynutí času a komplementarita mezi proměnou hmotnosti a proměnou délkového intervalu, což je v podstatě proměnnost rychlosti a hmotnosti  $m \cdot w = m_0 \cdot c$

b)

$$\frac{m^2 \cdot x_c^2}{t_c^2} = \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_c^2}{t_w^2} + \frac{m_0^2 \cdot k^2 \cdot x_c^2}{t_c^2} = \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_c^2}{t_w^2} + \frac{k^2 \cdot m_0^2 \cdot x_c^2}{t_c^2}$$

protože je to rovnoramenný trojúhelník, posuzujeme  $m \cdot t_c = m_0 \cdot t_w$  v soustavě bude nastaveno konstantní (jednotkové) ukrajování délkových intervalů (rovnoměrné rozpínání nehledě na dilatace času) a komplementární budou mezi sebou změna hmotnosti a změna tempa toku času čas, což je v podstatě o p ě t proměnnost rychlosti a hmotnosti  $m \cdot w = m_0 \cdot c$

c)

$$\frac{m^2 \cdot x_c^2}{t_c^2} = \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_v^2}{t_c^2} + \frac{m^2 \cdot k^2 \cdot x_c^2}{t_w^2}$$

protože je to rovnoramenný trojúhelník, posuzujeme  $x_c \cdot t_c = x_v \cdot t_w$  v soustavě bude konstantní (jednotkové) nastavení množství hmoty a komplementarita bude mezi změnou plynutí času - dilatace (ukrajovaného intervalu na časové dimenzi) a změnou ukrajovaného intervalu na délkové dimenzi – kontrakce.

... my na Zemi nejsme v soustavě  $c = 1/1$  jednak

a) z důvodů naslepo volených jednotek, což není problém vyrovnat korekci číselných hodnot, a jednak

b) nejsme v krajní poloze ( tam je foton ) coby pozorovatel  $\equiv$  soustava Země s vývojově nastavenými parametry do pozice vůči soustavě krajní pro zjišťování tempa plynutí času ( všude jinde ve vesmíru je plynutí času pomalejší než na Zemi neb ukrajovaný interval času je delší-větší ) ; pro zjišťování tempa rozpínání-zvětšování prostoru čili pro zjišťování tempa vzdalování dvou předmětů v jedné soustavě

( všude jinde ve vesmíru je zvětšování-rozpínání-vzdalování dvou předmětů rychlejší než na Zemi neb interval délkového ukrajování je kratší ) ; a pro zjišťování konečného množství „klidové“ hmotnosti

( všude ve vesmíru hmotnost roste neb z naší soustavy vždy všude plyne čas pomaleji a rozpínání je naše pozice ve vesmíru vůči soustavě  $c = 1 / 1$  je >jakási-jistá< a my nevíme proč máme-vnímáme právě takové tempo plynutí času a tempo rozpínání prostoru a takovou hodnotu

$$\begin{array}{l} m_0 \cdot x_c = m \cdot x_v \quad 1 \cdot 1 = \infty \cdot 0 \quad ; \quad m_0 \cdot x_{HV} = m \cdot x_c \quad 1 \cdot \infty = \infty \cdot 1 \\ x_c \cdot t_c = t_w \cdot x_v \quad 1 \cdot 1 = \infty \cdot 0 \quad ; \quad x_{HV} \cdot t_v = t_w \cdot x_v \quad \infty \cdot 0 = \infty \cdot 0 \\ m \cdot t_c = t_w \cdot m_0 \quad \infty \cdot 1 = \infty \cdot 1 \quad ; \quad m \cdot t_c = t_w \cdot m_0 \quad 1 \cdot 1 = \infty \cdot 0 \end{array}$$

a) bude-li čas konstantní, posuzujeme komplementaritu : .....  $m \cdot x_v = m_0 \cdot x_c$

b) bude-li délka konstantní, posuzujeme komplementaritu : .....  $m \cdot t_c = m_0 \cdot t_w$

c) bude-li hmota konstantní, posuzujeme komplementaritu . .....  $x_c \cdot t_c = x_v \cdot t_w$

... proto zavádím do diskuse novou konvenci  $c > w = w > u$

a proto je dále nutné takovouto myšlenku precizovat až k dokonalému logickému zdůvodnění.

**18.03.2005 ... nedokončeno** ( to byla vsuvka z r. 2005 do komentáře Krtouše z r. 2024 )

.....

[01](#) [02](#) [03](#) [04](#) [05](#) [06](#) [07](#) [08](#) [09](#) [10](#) [11](#) [12](#) [13](#) [14](#) [15](#) [16](#) [17](#) [18](#) [19](#) [20](#) [21](#)

© 2023-12-27; [Pavel Krtouš](mailto:Pavel.Krtous@utf.mff.cuni.cz) <[Pavel.Krtous@utf.mff.cuni.cz](mailto:Pavel.Krtous@utf.mff.cuni.cz)>

JN, dokončený komentář v červeném a modrém písmu 30.07.2024 . - -

Na 110% jsem přesvědčen, že si text mého komentáře pan Krtouš nikdy nepřčte a (argumentačně) neodpoví.