

Zdroj : <http://krejcir.blog.idnes.cz/c/427350/Co-nam-rikaji-satelity-GPS-o-teorii-relativity.html>

Co nám říkají satelity GPS o teorii relativity

Satelity GPS jsou často prezentovány veřejnosti jako fantastický důkaz o platnosti Einsteinových teorií relativity. Realita je ovšem trochu jiná. Pokusím se vysvětlit, jak to se vztahem GPS a relativity je doopravdy.

K napsání tohoto článku mě inspiroval dnešní [článek](#) na podobné téma zde na TechNetu. Nadšení z článku, jsem se pokusil trochu zkrotit v diskusi, ale dočkal jsem se vesměs jen minusů. Je zajímavé, že někdo rozdává minusy u něčeho, co je naprosto zřejmé a dá se snadno ověřit. Myslím, že minusy nebyly rozdávány „za něco“, (argumentace), ale spíš z nevráživosti osob **proti autorovi názoru...** Asi si někteří lidé myslí, že ve vědě se dá pravda odhlasovat, bohužel leckdy to tak je ! Opozičníkům nešlo o pravdu, o vědu, o argumentaci, jim šlo o atak proti autorovi... asi jako se hlasuje o globálním oteplování.

Ale vraťme se zpět k satelitům. Pokud se k nim vyjadřuje nějaký relativistický nadšenec, dají se příspěvky shrnout do dvou skupin:

1. Satelity GPS dokazují platnost teorie relativity.

2. Systém GPS by bez teorie relativity nefungoval, případně by chyba určení polohy byla obrovská.

Pojďme si nejprve ve stručnosti zopakovat, co z relativity se u satelitů GPS používá, a pak se podíváme na ty dvě výše zmíněné teze. Systém GPS sestává z asi dvacítky satelitů kroužících kolem Země zhruba ve stejné výšce, po zhruba kruhových drahách, ale vzájemně různě nakloněných. Součástí systému jsou super přesné hodiny, které mají teoretickou odchylku asi 1 nanosekunda za den. Já bych upřesnil tuto řeč pana Krejčíře svou poznámkou. Měl psát : odchylku vykazují stroj-hodiny, přístroj jsou-li ty hodiny konstrukčně nedokonalé, ...jenže nedokonalé jsou všechny !...o kterých z dvaceti se dá říci že jsou dokonalé ? Otázkou je a to trvalou : které z těch 20 ti hodin-strojů nedokonalých vybrat za „etalon“ (?) Protože se satelity pohybují vzhledem k Zemi nějakou nerelativistickou rychlostí, plyne z STR (speciální teorie relativity), že hodiny na satelitu půjdou o něco pomaleji než na zemi. Bohužel omyl : chceme-li do úvah vzít STR musíme říkať, že „o něco pomaleji“ půjde čas, (tempo plynutí času) nikoliv „stroj-hodiny“ ; a to ještě může být zpochybněno, viz dále. Hodiny-stroj-mechanismus na tikání časových intervalů (byť s konstantní konstrukční vadou) si nemůže dělat „minix-tyrnix“ sám co chce a tedy měnit „mechanismus“, tj. zpomalovat si či se předbíhat. Stroj-hodinky to dělat nesmí, a nemohou, ale čas, ten ano, ten může plynout pomaleji nebo rychleji ve svém umístění. Tento a podobný vadný výklad o zpomalování hodin-strojku se uvádí v 95% všech fyzikálních vědeckých pojednáních o STR. V každém výkladu o STR se píše a vypráví : že hodiny se zpomalují. Ne. Nikoliv hodiny, ale čas !!! (tempo plynutí času) Protože jsou zároveň v jisté výšce nad povrchem, kde je gravitační potenciál menší než na povrchu, plyne z OTR (obecná teorie relativity), že hodiny na satelitu půjdou o něco rychleji. I tyto úvahy jsou nepřesné, a tudíž nesprávné. Bližší můj popis najdete na webu →

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_034.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/g/g_058.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_102.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_103.jpg

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_104.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_232.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_233.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_027.doc

Nyní stručně ještě řeknu, že **čas na tělese, např. na raketě**, (která se pohybuje od nás, od pozorovatele = vyhodnocovatele informace z toho tělesa) **plyne stejným tempem jako zde dole na Zemi**. (respektive čas ve směru trasy Země-raketa ; v ostatních dvou směrech kolmých na směr trasy se čas nemění) Ale signál, (emg. vlny), který k nám (na Zemi) 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, na GPS“ (oproti plynutí na Zemi) **musíme korigovat** pomocí STR a OTR. Prostě nekorigujeme čas na raketě samé ani na Zemi, ale korigujeme „informaci“, informace „cestou“ měnila stav emitovaného času na stav snímaného času. Prostě **na raketě**, která by letěla rychlostí blízkou rychlosti světla, se tempo plynutí času nemění, ale my na Zemi do naší pozorovatelnosti dostáváme z rakety informace, že se „na raketě“ čas zpomalil. Nezpomalil se na raketě..., informace je „pootočená“ dle výpočtu jak ukazuje STR. STR 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. Nezpomaluje, 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 „pootočený“ a nese informaci o zpomalení tempa plynutí času, což toto musíme korigovat podle STR, ale „na satelitu-GPS“ 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 r. 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 (posun spektrální čárky k červenému konci) a tedy i informace o toku času...

A protože je (údajně) důležité, aby **hodiny na satelitech byly dobře synchronizované s hodinami na zemském povrchu**, **jsou hodiny na satelitech (údajně) nastaveny tak**, aby tikaly o maličko pomaleji Ano ; toto umělé „nastavení“ jiného tempa plynutí času (na malinké předbíhání se) na satelitu vlastně – jak říkám – kompenzuje ono faktické pootočení (a permanentní pootáčení) dvou soustav, soustavy satelitu GPS a soustavy Země, respektive pozorovatele na Zemi a tím pádem „vyrovnává“ vzájemný chod času, aby bylo „tam i zde“ stejné tempo... a tím kompenzovaly rychlejší plynutí času na satelitu - OTR zde převáží. Zopakuji : není to kompenzace rozdílných plynutí času na satelitu a na Zemi, ale je to kompenzace „rozdílu času mezi emitentem a snímačem z důvodů pootočení-pootáčení soustav, což vykazuje signál mezi emitentem a příjemcem“.

No, proč jsem napsal ta "údajně"? K tomu prvnímu se vrátím a to druhé jsem napsal proto, že se mi vlastně **nikde nepodařilo spolehlivě ověřit**, že ty hodiny jsou skutečně nastavené trochu jinak, (které „hodinky“ se nastavují „jinak“ ? na Zemi anebo na GPS ?) ale po pravdě není moc důvod o tom pochybovat. Nastavení hodin na satelitu, tj. jejich tempa plynutí musí být provedeno „konstrukčním řešením“, protože nelze opravu dělat „vrácením a vrácením“ natočením-natáčením obou soustav... Záměrně jsem také neuváděl nějaké konkrétní hodnoty, v případě potřeby se k nim dostanu. Navrhnu tu zajímavý nápad : GPS je svým způsobem stejným „satelitem“ jako je Měsíc. Proč kosmonauti neumístili na Měsíci konstrukčně stejné hodinky č. a hodinky na Zemi č. 2 a... a nezačali ti výzkumníci hledat totožnou „chybu“ mezi Zemí a Měsícem jako jí nyní „hledají“ mezi GPS a Zemí ? A dokonce by mohli k ověřování použít trojúhelník Země-GPS-Měsíc. (???)

1. Satelity GPS dokazují platnost teorie relativity.

Tak toto tvrzení je z principu špatné. Říká pan Krejčíř. Jedině v matematice lze dokázat, že nějaké tvrzení platí. U ostatních vědních disciplín neexistuje v podstatě možnost dokázat, že

nějaká hypotéza nebo teorie je správná. Podle mě GPS dokazují „pootočení soustav“ dvou těles, která se vůči sobě pohybují. (rovnoměrným i zrychleným pohybem) Důkaz pootočení soustav spočívá právě v tom, že musíme „narařit konstrukční tikání hodin“ na satelitu tak, aby toto odlišné tempo od pozemského tempa vyrovnalo onomu pootočení soustav...eliminace chyby z důvodu pootáčení soustav. Je to důkaz pro STR (i OTR), protože lze toto pootočení prokázat právě výpočtem rozdílů plynutí času (tam a tady) pomocí matematiky STR. Teorii je možné pouze vyvrátit, pokud se nám podaří provést experiment nebo pozorování, které danou teorii vyvrací. Pozorování či měření mohou teorii pouze podpořit, O.K. ...dokonce pozorování mohou (i nemusí) být vyhodnocována správně !!! ; Pozorujeme jiné tempo plynutí času na satelitu ač „na satelitu samém“ žádná změna tempa nenastala, to jen my tak p o z o r u j e m e, to jen mi o tom dostáváme informace, které vyhodnocujeme, a ... a vyhodnocujeme podle STR, čili dokazujeme pootočení soustav ale nikdy ne dokázat. Teorie zůstává v platnosti do té doby, dokud se nenajde něco, co je s ní v rozporu. Pak musí být nahrazena teorií jinou.

Co tedy přinášejí satelity GPS na podporu teorie relativity? Především poznatek, že dvoje hodiny, které na stejném místě jdou stejně, mohou na různých místech jít jinak. Ne...ne...ne. Stejně konstrukční hodiny jdou na různých místech stejně, ... pouze „signál-informace“ z místa A do místa B mění „po cestě“ tuto informaci prááááavě pomocí STR a tedy zkreslena je informace „tou relativitou“, nikoliv „reál-stav na místě A a místě B. Vadné je autorovo vysvětlení. Stejně hodiny, stejné konstrukce tikají oboje stejným tempem i zde na Zemi i jsou-li jedny na satelitu a druhé doma na Zemi...; ovšem tím, že satelit je vůči pozorovateli v pohybu, (to platí i pro pohyb axiální i radiální), tak jeden z těch dvou, bude-li pasován do role pozorovatele, dostane informace z druhého tělesa, že na něm jde čas relativisticky pomaleji. Jsou to „pootočené“ informace, protože jsou vzájemně pootočené soustavy. Informace říkají o zpomalování tempa plynutí času, ale k reálnému zpomalování (tam i tady) nedošlo. To je ovšem poznatek, který už máme ověřený i ze zemského povrchu, takže nic zase tak moc přínosného. Bohužel si fyzikové neuvědomují chybnou interpretaci STR No a pak analýzy těch odchylek. Ty nám říkají, že korekce pro STR a OTR je více či méně správná, korekce je správná, ale důvod „proč“, ten dosud nebyl správně podán-vysvětlen... → pootáčení soustav (!) : v tom spočívá relativita !!! Respektive : pak není „relativita“, ale fyzikální fakt, jak se chová časoprostor, o tom, že se křiví, (pro stojícího pozorovatele) když v něm letí hmotné těleso jenže těch zdrojů odchylek je tam víc. O.K. I já tu doteď mluvil o jednom ze tří důvodů odchylek. Jednak sami atomové hodiny jsou náchylné k občasným náhodným odchylkám, pak jsou tu vlivy excentricity drah satelitů, pak vliv tzv. Sagnacova efektu, dále pak vliv nehomogenity gravitačního pole Země, a patrně ještě další. jistě, jistě, ale tyto „odchytky“ nemají vliv na P R I N C I P spíš naopak přispívají k dalším reálným situacím s pootáčením soustav do výsledného pootočení... Takže ve skutečnosti jsou měření odchylek a jejich vyhodnocení poněkud složitější, detailnější rozbor v angličtině najdete v [tomto](#) článku, u kterého jsem si mimoděk vypůjčil i název.

Takže závěrem k tomuto - přesnější tvrzení by bylo, že pozorování satelitů GPS není s teorií relativity v rozporu. O.K. , jenže ale chápání teorie je v rozporu s pravou počtivou příčinou-důvodem „proč“ zjišťuje pozorovatel kontrakce délek, resp.dilatace času... důvod není v matematických „transformacích“, ale v realitě vesmírného časoprostoru, tj. v pootáčení soustav (koresponduje v proměnou lokálních křivostí čp) Což, jak snad mnozí uznají, má poněkud daleko k tvrzení, že je to skvělý důkaz platnosti teorií relativity.

Pozorovací fakta jsou špatně vyhodnocována, např. zde mám o tom povídání, své názory :

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_005.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/aa/aa_017.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_062.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/b/b_067.doc

http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/c/c_013.jpg
http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/i/i_027.doc

Tím pádem možná ani nedochází ke zrychlování rozpínání vesmíru, ale platí původní zpomalování podle paraboly.

2. Systém GPS by bez teorie relativity nefungoval, případně by chyba určení polohy byla obrovská.

Toto je skutečně zajímavý mýtus, šířený našimi odborníky. **Pan Krejčíř, autor, už podruhé má odvalu oponovat výkladu fyzikálních velikánů.**

Zde je potřeba si povědět trochu víc o tom, jak GPS vlastně funguje. Především, většina lidí se domnívá, že GPS slouží pouze k určování polohy. Toto není pravda, GPS má poskytovat dvě služby - přesné určení polohy a přesné určení času. Jak to funguje?

Satelity vysílají na zemi v pravidelných intervalech informaci o své poloze v prostoru a svém lokálním čase. GPS přijímač potřebuje dostat informaci alespoň od tří různých satelitů, aby určil svoji polohu. Pokud by hodiny přijímače byly absolutně sesynchronizované s hodinami na satelitech, zjistí přijímač, jak dlouho putoval který signál a sestaví soustavu rovnic, z které získá svoji polohu. Jenže problém je v tom, že je technicky neproveditelné, aby GPS přijímače měly takto přesné hodiny, **tomu nevěřím ..., už výrobce na Zemi musí vědět u každého výrobku „stroj-hodiny“ jakou mají mezi sebou odchylku „výrobní vadu“**. proto se vybavují hodinami méně přesnými a rozdíl oproti času na satelitech je **další neznámá**, která se dopočítá. **O.K. z důvodů pootáčení soustav** Takže přijímač GPS potřebuje vidět minimálně 4 satelity.

Jak vlastní rovnice vypadají je poměrně názorně vysvětleno [zde](#) (až na tu odmocninu u Z, to je nejspíš chyba, ale na princip to nemá vliv). Skutečné rovnice, respektive procedura výpočtu, jsou o něco složitější, protože mohou zohledňovat další vlivy, na nutnost relativistických korekcí to však nemá vliv. **Procedura výpočtu „relativistické“ změny tempa plynutí času dle STR je v pořádku, ale důvod-princip-reality = pravda, není v „relativitě“, ale v tom pootáčení soustav emitenta a pozorovatele.**

Z výše zmíněného tedy jasně plyne, že k určení polohy není **synchronizace satelitních hodin s hodinami přijímače** vůbec důležitá. Důležité je pouze, aby hodiny na satelitech byly vzájemně synchronizované. **Zřejmě nerozumím přesně tomu „jak“ to autor myslel, (vzal 4 satelity GPS a jednoho Pozemského Pozorovatele, který vidí na všechny 4 satelity a z nich snímá informace, čili má 5 „vysílačů-snímačů“ k vyhodnocování reálu), tj. zda a) považuje za nepodstatné synchronizování všech 5ti hodiněk ještě na Zemi před vypuštěním 4 na oběžnou dráhu, anebo b) že důležité je, pouze, aby byly synchronizované hodinky 4 satelitů vzájemně. (bez synchronizování na pozemské hodinky)** A to by byly v rámci možností jak s relativistickou korekcí, tak bez ní. A protože jak jsem už psal, **vlivů, které chod hodin na satelitech ovlivňují, je více**, stejně se musí jednou za den synchronizovat s hodinami na zemi. Větší význam má relativistická korekce pro určení přesného času. Tam je teoretická odchylka asi 39 mikrosekund za den. **Kde se vzala tato „odchylka“ jaký má původ ?** Takže uživatel této služby by měl špatnou informaci o čase maximálně 40 mikrosekund, pak se hodiny stejně sesynchronizují. Stejně tato služba asi není moc využívána, jediný pro mne známý případ, kdy byla použita, bylo to slavné měření nadsvětelných neutrin. Jenže taky, tam šlo o rozdíl dvou rychle po sobě následujících událostí, takže by případný relativistický posun byl opět eliminován a výsledný údaj by byl na hranici přesnosti. **No comment**

No a na závěr se pojd'me podívat na dva relativisticky nadšené články, jejichž autoři od sebe očividně opisovali. Jeden je na [oslu](#) druhý napsal pan Vladimír [Wagner](#), pracovník akademie věd. **Který je ten druhý jsem na google neobjevil.** Oba články svorně uvádějí žertovnou

příhodu, kdy po spuštění první verze GPS američtí inženýři s hrůzou zjistili, že jim to vůbec nevychází a odchylky měření dosahují strašidelných rozměrů. Naštěstí jim záhy došlo, že za to může relativita, chybu opravili (jakou chybu ? původ chyby ?) a hned se začalo dařit. Na této příhodě jsou pikantní hned dvě věci. Jednak se mi o ní na anglicky psaných webech nepodařilo vyhledat jedinou zmínku. No dobrá, to ještě může znamenat, že neumím vyhledávat. Ovšem pak je tu druhá lahůdka - osel tvrdí, (na OSLU znám jen jednoho osla : P.Brože) že za jednu hodinu se hodiny rozejdou o 1600 nanosekund, což představuje chybu v měření polohy 480 metrů. $1 \text{ Nanosekund [ns]} = 1,0 \times 10^{-9} \text{ Sekund [s]}$ A protože víme, že korekce hodin měření polohy nijak neovlivňuje, zajímalo mě, kde si osel tuto hodnotu vycucal. A řešení je docela prosté - stačí vynásobit rychlost světla 1600 ns a dostaneme 480 metrů. Ona údajná chyba v měření polohy na zemi je ve skutečnosti dráha, kterou světlo urazí za rozdíl časů který se naakumuluje za jednu hodinu. Takže opět : žádná „relativita“, tj. réélatifííííta se nekoná. Korekce a tedy „vysvětlení“ je jinde než v „relativitě“. I průměrně vzdělanému orangutanovi musí být jasné, že to v žádném případě nijak nesouvisí s případnou odchylkou určení polohy - i kdyby nakrásně nějaká existovala. No oba zdroje pak svorně uvádějí, že odchylka od skutečné polohy amíkům vzrostla za den až na neuvěřitelných jedenáct kilometrů. No, stačí si spočítat, kolik je 480×24 a jsme doma - žádná taková příhoda se nikdy nestala. Takže závěrem - **Teorie relativity není v rozporu s pozorováním satelitů GPS a systém GPS by i bez relativity fungoval s téměř stejnou přesností.** Použití relativity v nastavení hodin na satelitech GPS se tak dá nazvat jen jakousi **drobnou kosmetickou úpravou**, která přináší mírné zlepšení v určení absolutního času. Nic víc. **No, něco přece...; to na jiném výkladovém místě.**

Pavel Krejčíř|pátek 19. září 2014 23:10|karma článku: 15,83|přečteno: 751 x



krejcir.blog.idnes.cz

Dopředu ani nevím, o čem budu psát. Nejspíš hlavně hlouposti, ale ze všeho nejvíc budu asi poučovat. To má pan Krejčíř obrovské štěstí, že „jen poučovat“. Já takové neměl..., já byl za stejně hodnotné názory mnoho let kamenován, urážen a ponižován. Pokud nebude výslovně uvedeno jinak, není nutné brát mé články nějak vážně.

O autorovi:

Nedávno mi bylo dvacet. Nadělal se kolem toho docela humbuk, později tomu začali říkat sametová revoluce. Teď se živím jako programátor-guru s vedlejší funkcí "Viktor Čistič". To znamená, že likviduji škody, které napáchali jiní. Kdo likviduje škody po mně, to opravdu netuším. Jo, a v diskusích už nevystupuji pod nickem dolch, ani pod žádným jiným.

JN, 19.09.2014 + korekce mého komentáře 22.08.2017