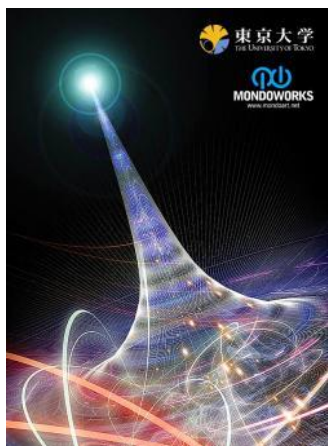


<http://www.osel.cz/9361-muzeme-videt-singularitu.html>

Můžeme vidět singularitu?

Jde o to jakou. Pokud máme na mysli tu „nahou“, tak tým indicko-polských astrofyziků tvrdí, že ano a popsal, jak by nemožné mělo být možným.



Nejextrémnější objekt ve vesmíru. Nahá singularita (naked singularity) je gravitační singularita bez horizontu událostí. Je tedy jiná, než singularita uvnitř černé díry, která má vrstvu, za níž jí ani světlo nemůže opustit. Nahá singularita je z vnějšku viditelná. (Kredit: Art Works! Syndication, [University of Tokyo](#)).

Pojmem singularita dnes šermuje kde kdo. Ti, co jsou doma v mytologii a náboženství, v ní spatřují nejvyšší stupeň vědomí, k němuž směřujeme. Meteorologové, když se jim vymkne trend vývoje počasí a například v rámci globálního oteplování se vyskytne odchylka, označí to za vývojovou singularitu. Geometři v ní spatřují bod, k němuž se jim daří přiřadit několik rozdílných souřadnic a pro matematiky to je výjimečnost, v němž funkce nemá řešení. Asi nejlepší v tom jsou kosmologové. Ti těch singularit mají hned několik. Singularitou operují, když nám chtějí vysvětlit vznik našeho vesmíru. A když mluví-li o gravitaci, tak singularitou myslí děj uvnitř černé díry. Pak ještě rozlišují fyzikální a souřadnicovou singularitu. My obyčejní smrtelníci máme s jejich představou tak trochu problém. Hlavně když mluví o narušení integrity časoprostorové spojitosti, v níž fyzikální zákony přestávají platit.

Astronomové ale tvrdí, že vědí, jak taková singularita vzniká. To když velmi hmotná hvězda stráví všechno své palivo, zhroutlí se vlastní gravitací, až se z ní nakonec stane velmi malá oblast s neskonale vysokou hustotou hmoty. Ta už je onou

„singularitou“. Je-li tato jedinečnost skryta uvnitř horizontu událostí, je neviditelná. Stává se něčím, z čeho ani světlo nemůže uniknout a pro takový objekt se vžil termín černá díra. Nebo také jedinečnost (singularita), kterou nemůžeme vidět.

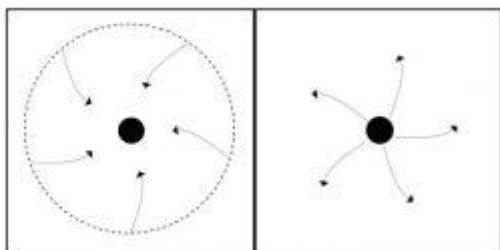


Schéma černé díry (vlevo) a nahé singularity (vpravo). Přerušovaná čára představuje horizont událostí. Šipky představují směr, ve kterém světelné paprsky cestují. (Kredit: Sudip Bhattacharyya, Pankaj Joshi)

Ale co v případě, když se horizont událostí netvoří?

Ano, i takovou skutečnost Einsteinova teorie obecné relativity nevyklučuje. Protože jde o jedno z řešení jejích rovnic, vznik takových gravitačních singularit připouští celá řada vědců. O jedné partě, která k ověření využila britský superpočítač COSMOS, jsme na Oslovi psali již loni. Nyní se tým indických fyziků z výzkumného ústavu TIFR: Dr.Chandrachur Chakraborty, Mr. Prashant Kocherlakota, Prof. Sudip Bhattacharyya a prof. Pankaj Joshi, spolu s polskými kolegy Dr. Mandarem Patilem a prof. Andrzejem Krolakem, zabýval možností, jak tyto singularity pozorovat. Vyšlo jim, pochopitelně matematicky z rovnic (jak jinak ...) že by nahou singularitu a klasickou černou díru rozlišit neměl být problém. Matematicky... Nemuseli přitom Einsteinovu teorii relativity ani popřít ani ohýbat. Ta totiž sama předpovídá zajímavý efekt. A sice, že se časoprostorová síť což ve své podstatě jsou dimenze veličin Délka a Čas, 3+3D v blízkosti rotujícího objektu bude rovněž roztáčet. Podle „rovnic“ OTR hmota strhává s sebou časoprostorovou síť kolem sebe, tedy dimenze veličin, čili bude se 3+3D síť „křivit“. V jiných situacích, v jiném pohledu na „věc“ se bude „sít“ 3+3D vlnobalíčkovat, i bez přítomnosti hmotného tělesa ; vlnobalíčkuje se čp s různým počtem k tomu použitých dimenzí. Točení, jak známo, se ale musí projevit gyroskopovým efektem. Ovšem jen „točení“ hmoty s hmotností, nikoliv „točení“

nehmotných dimenzí...že ? Anebo že by opravdu už konečně pochopili fyzikové, že „křivení“ dimenzí znamená vznik = realizaci pole-hmoty ? Částicím na oběžné dráze kolem zmíněných astrofyzikálních objektů rotace pak musí udělit to, čemu se říká precese. V publikované práci se operuje termínem rychlost kmitočtové (gyroskopové) precese **okolo rotující černé díry a nahé singularity**. **kolem ČD rotuje „sít‘, 3+3D dimenze** Pokud se tato precesní frekvence ve dvou pevných bodech v blízkosti otáčejícího se předmětu projeví, pak u ní mohou nastat jen dvě možnosti:

- 1) Ke změně precesní frekvence dojde libovolně robustním skokem. Laicky řečeno, změna chování gyroskopu bude „divoká“.
- 2) Precesní frekvence bude růst postupně a pravidelně.

V prvním případě by oním rotujícím objektem byla černá díra, ve druhém nahá singularita.



Chandrachur Chakraborty, první autor studie popisující, jak lze nahou singularitu rozlišit od černé díry. (Kredit: TIFR)

Precese není nic tak neobvyklého. Známe ji všichni už z dob, kdy jsme byli dětmi. Ať už jsme roztáčeli káču, **nikoliv však nehmotnou „sít‘ dimenzí...nebo setrvačnick z autíčka**. Dokud se točily dostatečně rychle, **hmotná tělesa, ale co ta sít‘ ? zkoumáte sít‘-precesi anebo precesi tělesa-hmoty-hmotnosti ?** zůstávala rotační osa stálá, jakmile se rotace **sítě ???** zmenšila, začala se osa **čeho ? rotující sítě ?** kolébat a opisovat kužel. To je precese. Volný setrvačnick (gyroskop) se snaží udržet si stálou osu rotace. **Setrvačnick ano, ale co ta sít‘ ??** Jakmile ale na něj **na sít‘ ??** začnou působit další síly, dostane se do precese. **Jenže vy jste si tu vzali na mušku zajímavý efekt, že se bude roztáčet časoprostorová sít‘, tak proč přeskakujete do jiné oblasti fyziky ?** V případě naší káči byly silami zemská gravitace a tření o podložku. V případě gyroskopu obíhajícího černou díru, jakmile by se blížil horizontu událostí, a je

zcela jedno z jakého by to bylo směru, začal by se **gyroskop, ale co ta síť?** podle fyziků chovat „divoce“.

V případě ale jeho přibližování se k nahé singularitě by se tak („divoce“) choval jen v její rovníkové rovině. Ve všech ostatních směrech by došlo k postupné změně frekvence a gyroskop by se choval „spořádaně“. A protože padající hmota do těchto struktur vyzařuje rentgenové záření a z rentgenových vlnových délek lze precesní frekvenci změřit, lze tím obě struktury od sebe odlišit.

Odpověď na v názvu položenou otázku, zda singularitu můžeme vidět, tedy zní: singularita by se měla „zviditelňovat“ sama. To ale neznamená nic menšího, než že nahá singularita nám umožní pozorovat i nekonečně hustý materiál. A protože tu je řeč o něčem, co nemá horizont událostí, není ani vyloučeno, že by nahé singularity (naked singularity) mohly emitovat i světlo.

Závěr

Zapomněli jsme dodat, že podle zastánců hypotézy „kosmické cenzury“, nahá singularita v našem vesmíru z realistických výchozích podmínek vzniknout nemůže.

Literatura

Chandrachur Chakraborty et al, Spin precession in a black hole and naked singularity spacetimes, Physical Review D (2017). DOI: 10.1103/PhysRevD.95.044006

Chandrachur Chakraborty et al. Distinguishing Kerr naked singularities and black holes using the spin precession of a test gyro in strong gravitational fields, Physical Review D (2017). DOI: 10.1103/PhysRevD.95.084024

Tata Institute of Fundamental Research

Autor: [Josef Pazdera](#)

Datum: 24.04.2017

A nyní nastupuje P.Brož s ještě lepším vědeckým vysvětlením singularity →

http://www.osel.cz/9361-muzeme-videt-singularitu.html#poradna_kotva

Nahá singularita

Stepan H****s,2017-04-25 13:56:52

Trochu mi uniká rozdíl mezi malou extrémně hmotnou hvězdou a nahou singularitou. Je to tak trochu jako oblečená/neoblečená princezna co přišla/nepřišla. Celý článek je spíše o tom, že si pod pojmem singularita můžeme každý představit úplně něco jiného.

Zajímavé by mi přišlo, pokud by z modelu vypadl závěr, že zhroucením té velmi hmotné hvězdy vznikne malý, extrémně hmotný objekt bez probíhající termonukleární aktivity.

[Odpověďt](#)

argumenty pro i proti

Pavel Brož,2017-04-24 23:45:30

On ten princip kosmické cenzury, potažmo otázka existence či neexistence nahých singularit, má více rovin. On Vesmír více rovin nemá, ale lidi (Brožové) mu „principiálně“ více rovin nadělili (s osobní cenzurou, samozřejmě) Můžeme nalézt rozumně znějící argumenty jak pro to, že by tento princip platit měl, tak pro to, že by platit neměl. Pokusím se některé z těchto argumentů zmínit, upozorňuji ale na to, že tento výčet není úplný. Úplný výčet Brož sdělí soukromně.

Nejprve zmiňme argumenty, proč by platit měl. Z pohledu klasické obecné teorie relativity (dále OTR) by bylo docela žádoucí, aby platil, protože by to odstranilo některé nepříjemné problémy. Komu ? Brožovi ? nebo Vesmíru ? nebo cenzůře ?

Jedná se např. o to, že z rovnic OTR se dá ukázat, že v prostoročase s nahými singularitami mohou existovat uzavřené časové smyčky, tak kde ? , to v čp kolem nás poletují „nahé singularity“ jednak, a jednak vedle nich i poletují uzavřené časové smyčky ? ..., anebo jak tomu Brož-výroku rozumět ? To by rozhodně chtělo přesnější vysvětlení „kde“ poletují ty „uzavřené časové smyčky“ !! což samo o sobě vede k paradoxům (nejen takové ty filmově atraktivní paradoxy typu zabití vlastního prapradědečka, ale taky dosti neřešitelné problémy s platností druhé věty termodynamické, podle níž by se během vývoje každého systému měla jeho entropie monotónně zvětšovat, což samozřejmě v časové smyčce nejde splnit). To jako si Vesmír sám vymyslel ty „uzavřené časové smyčky“ a my (Brožové, Petráskové Hálové, apod.) pak máme s tím neřešitelné problémy ?

Takže to už máme první vědecký argument vysvětlený...a jdeme na další.

Další nehezka vlastnost je ryze matematického rázu – jedná se o to, že pokud máme deterministické časově reverzibilní teorie (a OTR byla budována jakožto deterministická časově reverzibilní teorie), tak v nich platí, že pokud je stav systému, např. částice, zadaný v nějakém okamžiku, tak pak je určený i ve všech okamžicích v budoucnosti i v minulosti. Čili : pokud se na Komorní Hůrce kouří z díry, tak pak (z ryze matematického hlediska) máme v díře oblečené čerty, ale...Jenže to u nahé singularity neplatí, no, u nahých čertů to neplatí...přesněji : přesněji platí to jenom ohledně pohybu do budoucnosti. Pokud bychom se pokusili stav částice zadat právě v té singularitě, kde skončila, nemohli bychom vůbec nijak zjistit, odkud tam přiletěla, a to protože v této singularitě mohlo skončit libovolně hodně částic každá padající z jiného směru. Dokonce by matematicky nešlo zpětně poznat kdy ta částice té singularity dosáhla – mohlo by to být před vteřinou, před rokem, před miliónem let – zkrátka a dobře, bez ohledu na to, kdy by ta částice v nahé singularitě skončila, tak výsledkem by byl tentýž stav, tedy stav, ve kterém se ztratí informace odkud a kdy tam částice dorazila. A máme za sebou druhý (vědecký) odstavec nahé singularity (anebo ? nahých čertů ? ...?)

Tentýž problém samozřejmě vzniká i u regulárních černých děr vybavených horizontem událostí. Nicméně v tomto případě si můžeme pomoci takovým trochu

psychologickým trikem – prohlásíme, že časová reverzibilita je pro nás důležitá jen v té části prostoru, kde to dává smysl, no vida, broži...já žasnu. Mluvíš mi z duše, tj. z mé teorie : v mé HDV se takové věci dějí na planckových škálách, kde onen vlnobalíček z dimenzí délkových i časových, který je už „principu“ stavem hmoty, tak v tom vlnobalíčku je tok času „reverzibilní“. Já-laik to nazval „cukanec“ na časové dimenzi, tedy kdy se i časová dimenze zakříví do „překlopené“ sinusovky, tedy tvarem je jako ta surfařská vlna a tím pádem „čas“ zde běží na malinký úsek „nazpět“. Ty, Broži, nemáš jinou možnost než to nazvat „svým osobním trikem“ tu reverzibilitu. Já nikoliv, já stavím HDV p r i n c i p i á l n ě na nutnosti křivení dimenzí a tedy i těch časových (na planckových škálách kde Vesmír staví vlnobalíčky) a to jsou části NAD horizonty všech černých děr. Části pod těmito horizonty nás tolik trápit nemusí, neboť vzhledem ke vlastnostem horizontu se z oblasti POD ním nelze vrátit do oblasti NAD ním. Z pohledu vnějšího pozorovatele „do vlnobalíčku“ nevidíme, to jistě..., přesto je pro poznání Vesmíru (a stavby hmotových elementů) potřeba vědět „jak“ to vypadá v tom vlnobalíčku, vlnobalíčku „zatočených“ dimenzí... Navíc z pohledu vnějšího pozorovatele, který pozoruje pád nějakého tělesa pod horizont, toto těleso tam nikdy nespadne, jeho pohyb bude čím dál více „zamrzávat“ v důsledku gravitační dilatace času spolu s tím, jak se to těleso bude blížit k horizontu. To by potřebovalo lepšího vysvětlení od autora Pazdery. Vnější pozorovatel když pozoruje pohyb tělesa-rakety, pozoruje její rychlost vůči své „stojaté“ soustavě, tj. své soustavě pasované do klidu. Raketa zrychluje a zrychluje k černé díře. Nikdy neříká Pozorovatel, když raketa se blíží k Měsíci na přistání, že její rychlost „zamrzává“, a neříká to ani v důsledku „brždění“ (síla umělá proti gravitaci tělesa) při stejném tempu plynutí času „zde“ a „tam“. A také neříká vnější pozorovatel, že „pohyb rakety, potažmo její rychlost“ bude zamrzat, bude-li se blížit raketa k jakémukoliv tělesu ve vesmíru, které má velkou převelkou hmotnost. A měl by nám autor Brož, (vel)mistr vědeckých věd, vysvětlit „jak“ gravitační dilatace času zpomaluje pohyb až ke stavu „zamrznutí“ (pohybu ? anebo času ?) z pohledu vnějšího pozorovatele, který je v klidu (protože se do klidu pasoval a z tohoto relativního klidu pozoruje Vesmír) . Jiný autor pan Jakub Jermař tu „gravitační dilataci času“ popisuje trošku jinak :

Gravitační dilatace času II

15.11.2006

<http://fyzweb.cz/odpovedna/index.php?hledat=dilatace>

Dotaz: Chtěl bych vysvětlit podrobněji dilataci času zapříčiněnou odlišnou gravitací, chápu proč a jak to je, ale má to nějaký vliv na stárnutí nebo jde čistě jen o čas. Dalo by se toho nějak využít? Například ošidit smrt? Děkuji za odpověď... (Martin Svoboda)

Odpověď: Gravitační dilatace času je jev, kdy v poli se silnějším gravitačním polem (přesněji v místě s vyšším gravitačním potenciálem) je tok času zpomalen oproti okolnímu světu, kde je gravitační potenciál nižší. V praxi to znamená, že pozorovatel vně silného gravitačního pole bude pozorovat zpomalení všech dějů uvnitř oblasti se silným gravitačním polem a naopak pozorovatel uvnitř této oblasti bude pozorovat, že všechny děje vně jsou zrychlené. Ani jeden z pozorovatelů však nebude pozorovat zpomalení či zrychlení vlastního času - ten pro ně bude stále stejný a jevy v jejich okolí se budou odehrávat stále stejně rychle. Každý si tedy ve své soustavě užije přibližně stejně, jen ten vzdálenější svět okolo bude z jeho pohledu stárnout různě rychle.

(Jakub Jermář)

A mimochodem zde pan Jermář popisuje svým výkladem situaci o kterou jsem se přel před 2-3 lety s panem Hnedkovským s jeho soukmenovci, že v soustavě Pozorovatele (soustava pasovaná do klidu) a soustavě pozorovaného tělesa=raketě (soustava v pohybu vůči Pozorovateli), běží čas stejným tempem, jen každý z nich pozoruje (ve svém čase) toho druhého, že jemu čas běží pomaleji, že jemu v důsledku STR tj. v důsledku relativistické rychlosti tempo plynutí času zpomaluje.

Přesně zde se tak našel odborník Jakub Jermář, který mi dal za pravdu: Na tělese-raketě tempo plynutí času nedilatuje, pouze na tělese Pozorovatele „se zdá“ že na raketě čas dilatuje, v „důsledku STR“..., jenže STR vypovídá o pootáčení soustav a lidé si STR špatně vyhodnocují. Signál který k nám z rakety doletí přinese informace pootáčení a to znamená, že pozorujeme „na raketě“ zpomalený tok času, ač „tam“ zpomalený není..., pootáčený jsou informace která přilétají. Dtto s černou dírou a jejím Horizontem událostí a tedy s „gravitační dilatací času“. - - Jak řekl fyzik Jakub Jermář: Vzdálený Pozorovatel od černé díry bude „pozorovat“ zpomalení všech dějů a opakují **P O Z O R O V A T** bude !!, tj. vyhodnocuje špatně příjem správných informací z té dálky (i tedy času i rychlosti přibližování rakety do díry). Ale opačný pozorovatel, tj. velitel rakety, co do díry padá, toto „pozorování základního Pozorovatele“ *pozorovat* nebude, ani zpomalení času vlastního ani zpomalení vlastní rychlosti padání do díry, tedy ani „své“ zamrzání“v důsledku gravitační dilatace času.

Resumé : STR je správná, ale je špatně pochopená (a tedy špatně presentována). STR je vyjádřením reality té, takové, že se ve Vesmíru soustavy vzájemně pootácejí, tj. soustava základního Pozorovatele pasovaná do klidu a vlastní soustava testovacího tělesa („plovoucí v základní soustavě“), která zvyšuje rychlost vůči soustavě Pozorovatele, se pootáčí. Obě se vzájemně pootáčí je-li mezi nimi zrychlený pohyb, anebo pootočení (daného „stop-stavu“) je neměnné, je-li mezi nimi už pohyb rovnoměrný. Proto vykazuje spektrum posunuté čáry (prvků i jednoduchých sloučenin) k červenému konci spektra. Takže důvodem posunu čar není „axiální rychlost potažmo axiální zrychlení vzdalování“ objektů, ale pootáčení soustav těchto objektů. A toto pootáčení soustav souvisí s globálním zakřivením dimenzí veličin, dimenzí délkových i dimenzí časových. Foton, jakožto „jednotka informace“ vyletí z emitenta v situaci, kdy soustava emitenta je nějak pootočená k soustavě (budoucího) Příjemce-pozorovatele a letí si tento *foton-informátor stavu* po přímce celým vesmírem, letí v „rovině základního gravitačně nezakřiveného rastru čp“ a donese své informace pootočené, tak jak byly nastavené a vyslané. I ten výrok o „zrychleném rozpínání čp“ je pouze relativistickým fluidem : jednou to může být „rozpínání čp, a jednou to může být pootáčení soustav....záleží na důsledném rozlišení a důsledném překvalifikování STR i OTR. (Potažmo v jakých „úrovních“ – rovinách – stavů čp , pozorujeme Vesmír. Např. „v rovině-úrovni“ Heisenberga pozorujeme nekomutativnost a neurčitost, kterou v rovině globální nepozorujeme. V globální čp pozorujeme parabolické zakřivení čp, nesymetrický stav, narušování symetrií, neplatnosti zákonů zachování, ale na planckových škálách pozorujeme chaos, což je „dokonalá symetrie“, vřící 3+3D časoprostor, který lze popsat jako symetrický stav čp. ... protože když začnete „chaoticky“ řídit s parabolou, křivit jí skoro ad absurdum, pak z ní dostanete matematicky rigorózně nikoliv asymetrii, ale symetrii...**asymetrie se limitně blíží symetrii** , jako http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/h/h_082.jpg ,což mým odpůrcům činilo neskutečné nadšení k akcím a emocím k ukojení svých nelidských pudů : k urážení a ponižování !!!!) Z pohledu toho padajícího tělesa do ČD bude ovšem situace odlišná, protože toto těleso \equiv malá raketa za konečný svůj vlastní čas (což je dle Jermaře stejný čas jako je na Zemi, tedy jako u „základního Pozorovatele“, tedy u toho, který má právo vyslovovat výroky o Vesmíru a o vědeckých poznatcích) překročí horizont, nicméně z pohledu vnějšího pozorovatele tam v žádném konečném čase nedorazí.

Jednoduše právě kvůli těm „pootočeným informacím“, které vnější pozemský pozorovatel dostane... a které závadně vyhodnotí !!!!! Proto si teda pozorovatelé nacházející se NAD horizonty černých děr mohou teoreticky udělat výpočet pohybu jakéhokoliv tělesa až do pozorovatelova nekonečného času, relativita změny tempa toku času se děje prááááavě proto, že se časová dimenze „křiví“, je v nějakém oblouku a tak „snímek“ reality zaslaný do pozorovatelovy průmětny vykazuje pootočenou informaci, a tedy jiný „natažený“ interval času. a z JEJICH pohledu žádné těleso oblast nad horizonty černých děr v konečném čase nikdy neopustí. Relativita si pohrává s pozorovatelem právě tím, že pozorovatel nevnímá pootáčení časové dimenze.

A...a tak z pohledu Čertologů : na té Komorní Hůrce čerti svou díru neopouští, pokud se z díry kouří.....Proto je pro tyto pozorovatele oblast nad horizonty černých děr naprosto bezproblématická.

Uvedená vlastnost, kdy stav částice (či systému) určený v jednom zvoleném čase (ve stop-čase t_1) určuje její stav v libovolném jiném čase před či po zvoleném okamžiku, je v matematice známa také pod názvem Cauchyovská úplnost. Můžeme tedy použitím této terminologie říct, že pokud by platil princip kosmické cenzury a žádné nahé singularity by neexistovaly, tak by aspoň oblast NAD horizonty černých děr byla Cauchyovsky úplná, tzn. dynamika na ní by byla časově reverzibilní. Vlnění časové dimenze může přecházet až do vlny, která se „překlopila“. (časová smyčka). A podle mojeho teorému, že „čas neběží nám, ale my běžíme jemu“, my běžíme po časové dimenzi, to pak znamená, že občas těleso, či pozorovatel, které putuje po časové dimenzi ve směru „do budoucnosti“, se dostane na úsek křivosti té dimenze takový, kde kousek křivosti „jde v opačném toku času“ → reverze na časové smyčce (a ty jsou ve vlnobalíčcích nejen běžné ale až nutné) ...Pokud ale existuje aspoň jedna jediná nahá singularita, tak se musíme smířit kromě zmíněné možnosti časových smyček a z toho plynoucích paradoxů také s tím, že tato oblast není Cauchyovsky úplná a že tedy striktně vzato dynamika na ní není časově reverzibilní.

Situace se trochu komplikuje tím, že v samotné OTR existují její řešení, která nahou singularitu umožňují. Takovým řešením je např. tzv. Kerr-Newmannova geometrie, která popisuje nabitou nebo rotující nebo nabitou i rotující černou díru, pokud jsou

hodnoty jejího náboje nebo jejího momentu hybnosti opravdu extrémní. V případě náboje se ale dá ukázat, že musí být tak obrovský, že by hmota s takovým nábojem vůbec neměla šanci zkolabovat do černé díry, protože by odpudivá síla toho náboje o mnoho řádů (a to zhruba o čtyřicet řádů) převýšila přitažlivou gravitační sílu. Dtto se děje v atomu, né ? V případě extrémního momentu hybnosti je ale věc složitější, dá se totiž ukázat, a dokonce to potvrdily i některé numerické simulace, že v některých velice speciálních případech sféricky asymetrického kolapsu hmoty, či při speciálně zvolené srážce dvou rotujících černých děr, by možná nahá singularita vzniknout mohla. Jenže ... (zatím vznikají jen ty gravitační vlny. I tak je to „křivení“ samotných dimenzí veličin Délka a Čas) Nakolik je to skutečně realistická možnost či nakolik je to v reálném světě naopak fikce srovnatelná s kondenzací sněhuláka z louže vody, to ještě dodnes úplně jasné není. Věda fyzikální a kosmologická, už konečně by se měla zajímat faktem „křivení“ dimenzí veličin a zkoumat ho. Proto princip kosmické cenzury zůstává dodnes ani nedokázaným, ani nevyvráceným principem. Tento princip nejde dokázat z rovnic OTR, protože rovnice OTR formálně připouštějí řešení, která jsou v rozporu s tímto principem. Na druhou stranu, to že tato řešení OTR připouští, ještě neznamená, že se jedná o realistická fyzikální řešení. Já nejsem dobrý matematik, a tak by mě zajímalo, a ptám se na to odborníků, zda OTR připouští něco takového jako je obecně „vlnobalíček“ z dimenzí veličin. (?)

Zmiňme nyní i argumenty, které hovoří PRO existenci nahých singularit a tím pádem proti principu kosmické cenzury. Asi nejpádnějším takovým argumentem je to, že jakákoliv nabitá částice a stejně tak i jakákoliv částice s nenulovým spinem jsou v jistém smyslu nahými singularitami. Opravdu, pokud se spinový moment hybnosti částice, její náboj a její hmotnost formálně dosadí do Kerr-Newmannovy metriky, vyjde nám, že i ten nejmenší nenulový náboj, a stejně tak i ten nejmenší nenulový spin splňují podmínku pro to, aby jejich nositel (tj. částice s nenulovým spinem či s nenulovým nábojem) byl nahou singularitou. Mohli bychom pak tedy tvrdit, že nahé singularity tady máme tak jako tak v podobě částic s nenulovým spinem či nábojem, takže stejně není co řešit.

Jenže tady platí taky jisté významné ALE. Částice nemůže být považována za malou černou díru ať už s horizontem či bez něj. Zřejmě černá díra „jen“ křiví/roztáčí

časoprostor v její blízkosti, nad horizontem událostí, kdežto elementární částice je sama „vlastním“ uzavřeným vlnobalíčkem čp-dimenzí a nezakřivuje *'gravitačně'* kolem sebe časoprostor. Reálná černá díra totiž vykazuje jisté makroskopické vlastnosti – tak např. může polykat jiná tělesa, kdežto vlnobalíček nikoliv. Ale vlnobalíček lze pospojovat s jinými vlnobalíčky do „chemických“ konglomerátů... může je deformovat a trhat na kusy, způsobuje silný ohyb světelných paprsků v její blízkosti, dvě černé díry se mohou srazit a vytvořit černou díru větší a tak to libovolně opakovat, atd. atd.. Co z toho platí v případě částic? Puntičkářsky vzato vůbec nic. Nikoliv. Puntičkářsky vzato v mikrosvětě 'částic' je gravitační přitahování o 40 řádů slabší, takže 'částice-gyroskop' neroztáčí (prakticky, možná ani teoreticky) kolem sebe „vně sebe“, časoprostor...černá díra už ano, už pozorovatelně. Je teda otázka, nakolik je představa částic coby malých černých děr či malých nahých singularit vůbec k něčemu, možná ??? těmi malými nahými singularitami jsou kvarky a leptony (?) ...co když ? tj. zda jde o fyzikálně relevantní představu, anebo jestli je taková představa naprostá blbost. Kvarky a leptony by blbostí už nebyly.....(?) Já to samozřejmě nevím a netvrdím, ale.....

Každopádně otázka platnosti či neplatnosti principu kosmické cenzury, a tím i otázka existence či neexistence nahých singularit v reálném vesmíru, není dodnes definitivně uzavřená. ...protože nejsou probádány vlnobalíčky z dimenzí veličin....Proto má docela význam umět podle astronomických pozorování rozpoznat, jestli vzdálený objekt vypadá spíše jako obyčejná černá díra, nebo jestli aspiruje na to být nahou singularitou. A přesně o tom je i uvedený článek.

[Odpověď](#)

Re: argumenty pro i proti

Z Z,2017-04-25 12:52:24

Navíc z pohledu vnějšího pozorovatele, který pozoruje pád nějakého tělesa pod horizont, toto těleso tam nikdy nespadne, jeho pohyb bude čím dál více „zamrzávat“ v důsledku gravitační dilatace času spolu s tím, jak se to těleso bude blížit k horizontu.

To je si nesprávne aplikovanie "dilatácie času" Spomaľovať by sa mali podľa TR procesy v telese, nie samotný pohyb telesa až k nule voči čiernej diere. To by predsa potom nemohla čierna diera ani zväčšovať svoju hmotnosť pohlcovaním iných telies.

[Odpověďt](#)

Re: Re: argumenty pro i proti

Pavel Brož,2017-04-25 14:27:39

Kdepak, opravdu se nemusíte obávat, že bych nesprávně aplikoval dilataci času :-)))
V teorii relativity můžete stejně tak jako ve speciální teorii relativity procesy popisovat z různých soustav. ?? To je nutné přesně popsat. Doslova nutné, Broži. Zásadní rozdíl mezi oběma teoriemi je v tom, že zatímco ve speciální teorii relativity vždycky můžete k popisu čeho ? použít libovolnou z nekonečně mnoha globálních inerciálních soustav, a tady je ten (tvůj) nesprávný postup použití STR, Broži. Především „někdo“ musí pozorovat >jevy<. Ten někdo je Pozorovatel a Pozorovatel se musí sám sebe pasovat do soustavy a tu P R O H L Á S I T, že je v klidu (at' už se sám pohybuje rovnoměrně či zrychleně vesmírem). Do této „základní“ soustavy pozorovatele pak Pozorovatel pozoruje celý vesmír a vyhodnocuje vše „do této základní soustavy“ jiné objekty, kterým přiřazuje „jejich vlastní soustavu“. Takže STR nemůže k popisu použít jen jednu soustavu, byť libovolnou, jak píšeš. Teprve Pozorovatel může pozorovat a vyhodnocovat „do své soustavy“ sejmuté informace z „jiných (inerciálních nebo neinerciálních) soustav“ .. A pak (!) zjistit, např. že pozoruje relativistické jevy (STR) na jiných soustavách, né na své vlastní-základní. tak v obecné teorii relativity díky zakřivenému prostoročasu žádná globální inerciální soustava neexistuje, musíme si vystačit s lokálními inerciálními soustavami. Přísným pohledem na tvou řeč, Broži, je vidět že si STR ani OTR nepochopil. Pozorovatel sám pro sebe si „nevybírám“ soustavu inerciální, nebo neinerciální. Pozorovatel se pasuje !!! do soustavy o níž prohlašuje, že je klidu a ... a pak pozoruje jiné soustavy (spojené s objekty zájmu), které se vůči němu pohybují rovnoměrným (STR) nebo nerovnoměrným (OTR) pohybem. Ve všech lokálních inerciálních soustavách jdou všechny procesy stejným tempem, ☺ tzn. že pozorovatel padající do černé díry a

procházející horizontem pozoruje svoje lokální procesy, jako je např. pohyb ručiček na jeho náramkových hodinkách, úplně stejně, jako pozoruje "nekonečně vzdálený" pozorovatel pohyb ručiček na hodinkách svých. Ano. Ale nesmíš dělat guláš v určování „soustav a pozorovatelů“. Ano, vzdálený Pozorovatel jako je pozorovatel na Zemi, pozoruje do soustavy Země, že veliteli rakety, padající do ČD, dilataje čas (tempo plynutí času), ale samotný velitel rakety na svých hodinkách žádnou dilataci času nepozoruje. To je STR → žádná dilatace neexistuje, jen jí pozoruje jeden pozorovatel na jiném objektu (vzdáleném) a to z informací které dostal „příjmem informací“ z pozorovaného objektu. Pozemšťan POZORUJE dilataci na raketě ač na samé raketě dilatace není !!! Důvod ? : pootáčení soustav. Pozemšťan dostává „deformované“ informace, tj že časové intervaly na raketě jsou jiné než v soustavě jeho..., soustava rakety je pootočená a tím pádem Pozemšťan „snímá“ pootočenou soustavu rakety, tedy snímá jiné intervaly časové a vyhodnocuje je jako „dilataci“ vůči jeho vlastním intervalům. STR, to jsou snímky objektů s rovnoměrným pohybem, čili jsou to „stop-stavy“ pohybu nerovnoměrného a nerovnoměrný pohyb to je OTR, kde křivost (pootáčení soustavy) roste, U rovnoměrného pohybu je pootočení soustavy konstantní, u nerovnoměrného-zrychleného pohybu pootáčení soustavy „vlastní“ roste. Protože ale v obecné teorii relativity jsou ty inerciální soustavy jenom lokální, tzn. s dostatečnou přesností se chovají jako inerciální pouze v nějakém omezeném okolí příslušného pozorovatele, tak nelze extrapolovat jejich souřadnice tak daleko, aby pokryly oba dva pozorovatele, jak toho vzdáleného, tak toho padajícího, Broži, komplikujete celé to vyprávění podle svého špatného pochopení relativity.... Motáte páte přes deváté... a přitom aby si podržely klíčovou vlastnost inerciálních soustav, kterou je to, že tělesa, na která nepůsobí vnější síla, se v ní pohybují rovnoměrně přímočaře. Jinými slovy, v lokální inerciální soustavě spojené se vzdáleným pozorovatelem se tento vzdálený pozorovatel bude pohybovat rovnoměrně přímočaře, ale pozorovatel padající do černé díry už ne. ☺ No, jo...ale to že komplikujete popis z důvodů špatně zavedených konvencí o soustavách Pozorovatele (soustava základní zvolená a pasovaná do klidu) a soustav objektů pozorovaných, je jasné Stejně tak v lokální inerciální soustavě spojené s padajícím pozorovatelem se tento padající pozorovatel pohybuje rovnoměrně přímočaře, ale zase ten vzdálený pozorovatel ne. Toto je klíčový rozdíl mezi speciální a obecnou relativitou, ve speciální relativitě totiž můžete inerciální soustavy spojené se dvěma

libovolně vzdálenými pozorovateli prodloužit to je to Vaše kdákání, pane profesore.
Základní pozorovatel (např. na Zemi) si svou pozorovací soustavu volí a pasuje se „do nuly, do počátku“ zvolených os soustavy a tato soustava není „lokální“, ale **je na celý vesmír**. Teprve v této „základní“ soustavě pozorovatele (který má právo popisu) „plavou“ jiné soustavy spojené s testovacími subjekty a jim si pak můžete říkat „lokální“ soustavy pozorovaných subjektů, čili „vlastní“ soustavy objektů. Jenže Vy **motáte páté přes deváté**. tak, že zahrnují pozorovatele oba, a oba pozorovatelé se v takto **rozšířené** soustavě pohybují rovnoměrně přímočaře. V obecné teorii relativity se dokonce ve všech případech nepovede ani to **prodloužení té soustavy** tak, aby pokrývala oba pozorovatele, a i v těch případech, kdy se to povede, už neplatí, že se oba pozorovatelé pohybují rovnoměrně přímočaře. (u Vás je „pozorovatelem“ každý kámen který padá do ČD To je velmi špatný model. Pokud chcete aby „kámen“ byl pozorovatelem „své“ situace a „cizích“ situací, pak musíte tento kámen pasovat za základního pozorovatele !!!, což při Vaší inteligenci zřejmě už nepochopíte nikdy)

Můžeme si to představit na analogii vytváření zeměpisných map na hypotetické Zeměploše kontra na reálné zhruba kulové planetě. V prvním případě není problém udělat kartézské souřadnice kolem jednoho pozorovatele, a rozšířit je tak, že zahrnují i libovolně vzdáleného druhého pozorovatele, přičemž ty souřadnice na celé té rozšířené oblasti zůstanou kartézské. Ve druhém případě se to nepovede, sice můžete lokální kartézskou soustavu kolem prvního pozorovatele rozšířit tak, aby zahrnovala i druhého vzdáleného pozorovatele, **ale takto rozšířená soustava už nebude všude kartézská**. Nesmysl ! „Základní“ soustava (zvolená) základního pozorovatele (do níž bude pozorováno všechno) bude taková jakou si jí zvolím a to >na celý vesmír< . Jenže v této soustavě budou „vnořeny“ další „vlastní“ soustavy pozorovaných subjektů a v té základní soustavě budou pozorovány pohyby rovnoměrné, nerovnoměrné a také různé lokální či nelokální křivosti časoprostoru, a další fyzikální jevy. Mistře, proč by měla být „rozšířená“ soustava kartézská (toho „místního lokálního pozorovatele“) být někde u černé díry nekartézskou ?? To je ten Vás principiální bordílek v hlavě.

Máme-li dvě lokální inerciální soustavy, jednu spojenou s "nekonečně vzdáleným" pozorovatelem a druhou spojenou s pozorovatelem padajícím, můžeme mezi nimi

informace o lokálních procesech přenášet např. světelnými signály. **Mistře, i tady se dá vystopovat jak gulášovatíte „pozorovatele“ a jejich soustavy. Skáčete „jako pozorovatel“ ze soustavy do soustavy..., (pak by se i tloukly informace z STR)** Např. padající pozorovatel může vysílat signály obsahující informace o jeho tepu, tělesné teplotě, o tom, co zrovna čte, atd. atd.. **Z pohledu padajícího pozorovatele budou tyto informace od něj odcházet normálním tempem a standardní rychlostí světla, padající pozorovatel žádnou dilataci nezpozoruje, v jeho lokální inerciální soustavě totiž všechny fyzikální děje probíhají naprosto standardním tempem. O.K. Podobně pro vzdáleného pozorovatele jeho lokální procesy opět probíhají standardním tempem.**

O.K. – No a proč tedy výše ve výkladu gulášovatíte ty soustavy ? Neplatí to ale pro procesy, které tento vzdálený pozorovatel pozoruje hodně daleko od středu své soustavy, pro procesy probíhající v blízkosti horizontu černé díry, a to protože **soustava prodloužená z okolí vzdáleného pozorovatele až do blízkosti horizontu už v těchto místech není inerciální, tu je vidět ten Váš guláš : základní soustava (zvolená, a zvolená už jakkoliv, např. jako kartézská) platí prodlouženě až na konec vesmíru, je stále stejná. Proč tuto „ZAKLADNI soustavu“ hopsem-hoptam deformujete a proměňujete podle toho kam vstoupíte ve vesmíru ?** podobně, jako kartézská soustava prodloužená z okolí severního pólu už v okolí rovníku nutně nemůže být kartézská. Právě toto je podstata těch dilatací působených gravitačním polem - gravitační pole křiví prostoročas, **O.K.** který už globálně není rovinný. Vzdálený pozorovatel **na Zemi** nepozoruje žádné dilatace ve svém bezprostředním okolí, **O.K.** protože v jeho okolí je zakřivení prostoročasu zanedbatelné. Stejně tak ale ani padající pozorovatel nepozoruje žádné dilatace v jeho bezprostředním okolí, **O.K.** protože i v jeho blízkém okolí lze zakřivení prostoročasu zanedbat. **O.K.** Tyto dilatace ale začnou být nepřehlédnutelné, pokud se jeden či druhý pozorovatel pokusí svou soustavu rozšířit tak, aby pokrývala i druhého vzdáleného pozorovatele. **? !.., tady vězí to Vaše zašmodrchané chápání soustav** **V takovém případě se dá ukázat, že ty dilatace nevyhnutelně vzniknou, naprosto analogicky, jako se nevyhnutelně vynoří "nekartézskost" mapy rozšířené ze severního pólu k rovníku. A tady je přesně vidět jak snadné je změnit paradigma chápání relativity , STR na pootáčení soustav v plochem „kartézském“ časoprostoru, a OTR na „princip křivení-zakřivování samotných dimenzí čp“.**

Schwarzschildovo řešení pro metriku prostoročasu, ve kterém se nachází černá díra, je právě takovým příkladem lokální inerciální soustavy nekonečně vzdáleného pozorovatele, která je rozšířená až k horizontu černé díry, ba dokonce i pod něj až k centrální singularitě. Nekonečně daleko od černé díry je tato soustava soustavou inerciální, plochý nekřivý čp nicméně čím více se blížíme k černé díře, tím větší začínají být odchylky od inerciálnosti soustavy, začíná se čp křivit a tím větší jsou gravitační dilatace prostoru i času. Ano, rostou, roste křivost čp ..., a STR je pouze zjištěním konkrétního „stop-stavu“ pozorovaného místa, zjištění „stop-stavu“ křivosti čp, která ve „stop-stavu“ je a nenarůstá, ale v nerovnoměrném pohybu narůstá (ta křivost dimenzí čp) Tyto dilatace se projevují zpomalením procesů vzhledem k času měřenému "v nekonečnu", tj. v natolik vzdálené oblasti, ve kterém gravitační vliv černé díry lze zanedbat. Tyto procesy samozřejmě probíhají naprosto normálním tempem vůči lokálnímu času, to zpomalení je pouze dáno tím, když je měříme časem ubíhajícím v nekonečnu. Je to opět podobné tomu, jako kdybychom si na severním pólu vytvořili kartézské souřadnice, a ze severní polokoule Země na ně všechny body kolmo promítali - pokud bychom takhle dospěli až k rovníku, viděli bychom, že vzdálenosti průmětů bodů reálně od sebe stejně vzdálených se zmenšují, tj. že se nám objevují jakési dilatace. Podobně je tomu i u té Schwarzschildovy metriky, pro děje hodně vzdálené od černé díry dostáváme zanedbatelné dilatace, zatímco pro děje v blízkosti horizontu jsou tyto dilatace už podstatné, a to „pro vzdáleného“ pozorovatele, nikoliv pro samotné padající těleso u horizontu... ba dokonce nekonečné. Tzn. že dilatace času v okolí horizontu měřená vůči času v nekonečnu je už tak velká, že se z pohledu vzdáleného pozorovatele ty procesy na horizontu zastaví. On výrok Brože „z pohledu vzdáleného pozorovatele“ je ve své podstatě totéž jako říkat že „vzdálený pozorovatel“ ve své zvolené základní soustavě (např. kartézské, ploché nekřivé) dostává informace do své pozorovatelné ze vzdáleného horizontu ČD, že „tam“ se koná proces dilatace... jenže do třetice je to totéž jako vyslovit názor, že „základní soustava vzdáleného pozorovatele“ je pootočena už tééměř o 90° a proto „snímek“ soustavy vlastní tomu pozorovanému padajícímu objektu do ČD vykazuje nekonečně velký časový interval, tj. dilataci času. Opět to neznamena, že by se ty procesy zastavily i v lokální soustavě O.K. - kdepak, pro padajícího pozorovatele je všechno v nejlepším pořádku v lokální „vlastní“ soustavě objektu běží tempo plynutí času >jako dřív< dokonce i když zrovna prolétává

horizontem, protože on si své lokální procesy měří svým vlastním lokálním časem.

O.K. Otázkou pro budoucnost vědy fyzikální je : proč je tempo plynutí na Zemi takové jaké je ???, tedy je nejrychlejší v celém vesmíru ?? Anebo je někde ve vesmíru ještě rychlejší tempo plynutí času ?

Můžeme si to maličko ilustrovat na takovém pomocném modelu. Představme si rozlehlé jezero, ze kterého na jednom konci odtéká říčka, jejíž šířka se postupně zužuje, takže rychlost proudu v říčce se zvyšuje. Mějme na opačném konci jezera, kde se hladina skoro nehýbe, ukotvenou loďku se vzdáleným pozorovatelem, který komunikuje s neukotvenou loďkou druhého pozorovatele, který se nechává unášet směrem k říčce. Komunikace probíhá tak, že si po hladině posílají malé motorové modely, nikoliv vzájemně, ale vždy jen tak, že jeden z nich „základní pozorovatel“ bude pasován do klidu a tím pádem ten druhý je/bude v pohybu a to „v soustavě základní“, přičemž pohybující se objekt bude mít „svou vlastní soustavu“ v n o ř e n o u do základní soustavy. které mají nějakou maximální rychlost. Např rychlost světla. Na začátku se domluví tak, že každou minutu ten pohybující se pozorovatel vyšle elm. signál k tomu stojícímu jeden malý motorový model. O.K. Na začátku tyto modely budou k ukotvenému pozorovateli opravdu přijíždět každou minutu. Nicméně s tím, jak se pohybující se pozorovatel dostává do čím dál rychlejšího proudu, tak se ty časové rozestupy mezi přicházejícími modely budou zvětšovat, jistě, ale tempo plynutí času bude u obou subjektů stejné... protože ty modely musí překonávat ten proud. V určitém okamžiku tj. stop-stav určený základním pozorovatelem, pro vyhodnocení stavu „na pohybujícím se objektu“ už bude časový interval mezi dvěma po sobě došlými modely nekonečná, jednoduše proto, že od určitého okamžiku už bude rychlost proudu větší, než je maximální rychlost toho modelu, a to už je závadný popis...; časový interval je stále jen interval a tedy nebude nekonečný i kdyby lodičky od sebe se vzdalovaly nadsvětelnou rychlostí. takže žádný další model (signál) už nedorazí. Z pohledu volně unášeného pozorovatele se ale neděje naprosto nic vyjímečného, on i poté stále v přesných minutových intervalech vypouští další model, který se od něj vzdaluje stejnou rychlostí. A co tím básník osvětlil ? nad rámec jiných „horších“ pomocných modelů ?

Takže toto je takové hrubé přiblížení toho, o co v případě těch časových dilatací v

blízkosti horizontu černé díry jde. **Hrubé a špatné** Vzdálený pozorovatel **P1** nemůže procesy v blízkosti horizontu pozorovat přímo, je odkázán na posly, kteří mají čím dál větší zdržení, takže intervaly **mezi nimi** (???) se čím dál více prodlužují. **Mistře Broži,** jenže v popisu, který je potřeba sestavit „pro procesy v blízkosti horizontu“ nezávisí ty informace došlé ke vzdálenému pozorovateli, na vzájemné vzdálenosti pozorovatelů, a také ty procesy u horizontu nebudou ovlivňovány nějakým „zdržením“ či narůstajícím zdržením signálů mezi **P1** a **P2** ... myslím že tu opět melete blbosti. Ve výsledku žádný posel, **foton** který byl vyslán přesně na horizontu, už ke vzdálenému pozorovateli nikdy nedorazí. Pokud by ti poslové - elektromagnetické signály - přenášeli např. snímky jak to vypadá uvnitř kabiny padající lodi, a pokud by si je vzdálený pozorovatel promítal hned jak by mu přicházely, viděl by děje v kabině padající lodi jako čím dál více zpomalovaný film, **ano, O.K.** který by zamrzal tím více, čím blíže by byl padající pozorovatel k horizontu v okamžiku vyslání snímku. **A to vše z důvodů pootočení soustav mezi P1 a P2** Proto z pohledu vzdáleného pozorovatele **P1** padající pozorovatel **P2** horizont nikdy nepřekročí. **A to vše z důvodů pootočení soustav mezi P1 a P2** (a to pootočení je z důvodů zakřivování časoprostoru vlivem silné gravitace u ČD)

[Odpověď](#)

Přesně tak

Václav Čermák,2017-04-24 10:23:50

V takto extrémních podmínkách naše fyzika prostě selhává a není to schopná popsat. Stejně jako s fyzikou 19. století prostě nevysvětlíte polovodič nebo nutné časové korekce pro GPS.

[Odpověď](#)

Re: Přesně tak

Václav Čermák,2017-04-24 10:24:21

Měla to být odpověď na pana Kostku, nevím, co jsem udělal špatně :-/

[Odpověď](#)

Singularita

Vlastislav Výprachtický,2017-04-24 09:52:35

Ve vztahu k Černé díře je popsána situace vytvoření singularity možná a to v případech, kdy se netvoří horizont událostí. Vstup hmoty přestal být kontinuální, ale výstup částic hmoty a energií pokračuje. To by mělo dát podmínky pro pozorování jevu.

[Odpověď](#)

Pája Vašků,2017-04-24 09:33:07

- 1, Přesně toto jsem vymyslel minulý týden při obědě.
- 2, K článku by šlo možná připojit ještě tvrzení, že singularity sice plynou z rovnic teorie relativity ale kvantová fyzika je nepřipouští, neboli TR není asi kompletní a singularity možná vůbec nejsou.

[Odpověď](#)

Re:

Alexandr Kostka,2017-04-24 10:10:27

- 3) případně bych nevyklučoval že ani TR. ani kvantová fyzika prostě nepopisuje úplně všechno a těžko existuje podivnější místo než vnitřek a nejbližší okolí černé díry (pardon nedíry)

[Odpověď](#)

JN, 29.04.2017