

Podivné kvarkové hvězdy a cesta za čtvrtou prostorovou dimenzí

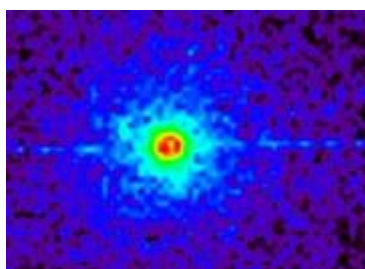


[Věda - Fyzika](#)

Oldřich Klimánek

31. 07. 2007, Úterý

[LINKUJ.ČZ!](#)



Maďarští vědci předložili návrh, jak vyřešit jednu dlouhotrvající záhadu tajemných částic, které přicházejí k Zemi z dalekého vesmíru. Jejich práce hraje do not i těm, kdo touží nalézt další, neviditelné prostorové dimenze kosmu.

Gabor Barnaföldi a jeho výzkumný tým se soustředil na známou soustavu Cygnus X-3. Jde o binární systém složený z obyčejné a neutronové hvězdy, který je předmětem zájmů fyziků a astronomů již dlouhá léta, neboť z něj k Zemi neustále létají záhadné částice. Maďarští fyzikové se zabývali otázkou, jak by 25 let starou hádanku šlo vyřešit v rámci interakce hmoty se čtvrtou prostorovou dimenzí.

O co vůbec jde

Vědci od roku 1981 vědí o zvláštních částicích s vysokou energií, jež přicházejí ze směru, v němž se nachází systém Cygnus X-3. A to opakovaně s periodou 4,79 hodiny, která je stejná jako orbitální perioda zmíněné soustavy. Mají proto silné podezření, že spršky částic pocházejí právě odtamtud. Neznámé částice kolidují se zemskou atmosférou za vzniku jiných částic, jimž se říká miony, a tyto miony „nesou“ po vzniku pootočenou vlastní soustavu jinak než laboratorní miony. Proto také jsou pozorovány různé relativistické efekty jež jsou poté zachyceny v detektorech pod zemským povrchem. Pro fyziky představují záhadu z toho důvodu, že žádná známá částice s potřebnými vlastnostmi by cestu ze systému Cygnus X-3 dlouhou 37 tisíc světelných let nemohla urazit, aniž by se nerozpadla. anebo nenarazila na jinou částici cestou

Proč zrovna tyto částice?

Ze skutečnosti, že částice narážejí do zemské atmosféry, se kterou poté interagují, s periodou stejnou, jako je orbitální perioda systému Cygnus X-3, vyplývá, že musejí pocházet přímo z tohoto zdroje, nemůže na ně tedy mít vliv magnetické pole mezilehlých těles, a je třeba, aby byly stabilní, pokud mají bez úhony ustát cestu dlouho 37 000 světelných let. Takové (a jiné) podmínky splňují pouze neutrální částice, které zároveň musejí patřit mezi tzv. hadrony, protože pouze tento typ částic je s to vyprodukovat pozorované množství sekundárních spršek mionů.

Jak už to tak ale bývá, jsou zde problémy. Takové částice podle všeho neexistují. Tedy lépe řečeno, fyzici žádné takové částice neznají. Sice se do tohoto scénáře snažili napasovat různé částice, ale ani v jednom případě se jim to nepodařilo dokonale. (?)

Paprsky gama? Neutrino? Neutrony?

Vědci nejdříve uvažovali o paprscích gama záření. To sice není složeno z žádných hadronů, jak se žádá,

ale i tak je schopno při srážce s částicemi atmosféry miony vyprodukovat. Vědci si ale záhy uvědomili, že gama paprsky nedají vzniknout mionům v takové míře a s takovou charakteristikou, jak je požadováno pozorováním.

Dalšími částicemi, jež by přicházely v úvahu, jsou neutrina. Ta opravdu vesmírem procházejí bez problémů, ze zdroje přímo k Zemi, žádné magnetické pole jejich dráhu nemůže narušit, protože nenesou elektrický náboj. Jejich přednost je ale zároveň jejich potíží; neutrina nemají skoro vůbec žádnou hmotnost a s hmotou reagují opravdu tak slabě, že bez jakýchkoliv následků projdou jako nůž máslem jak atmosférou, tak i našimi těly a celou Zemí.

Další možností je neutron. Jde o částici velice běžnou, která je i elektricky neutrální. Její problém je ale jinde, v nestabilitě. Na to, aby urazil 37 000 světelných let, by neutron potřeboval více než 37 000 let (díky tomu, že má nenulovou klidovou hmotnost, nemůže nikdy dosáhnout rychlostního limitu v kosmu, rychlostí světla). A jeho poločas rozpadu je přitom pouhých 15 minut.

Zpomalování času

Když už se ale bavíme o rychlosti světla a možnosti, že by se neutron mohl pohybovat vesmírem rychlostí blízkou, ne však rovnou, rychlosti světla, někoho možná napadne, že to s tou čtvrt hodinovou dobou rozpadu nemusí být tak zlé. A na obhajobu by si sečtělý čtenář mohl vzít rovnou Einsteinovu speciální teorii relativity.

Hovoříme-li o sekundárních sprškách mionů vznikajících v atmosféře, musíme připomenout, že právě tyto miony bývají v učebnicích speciální teorie relativity uváděny jako jeden z hlavních příkladů fungování *dilatace času*: Podle speciální teorie relativity se z pohledu vzdáleného pozorovatele v soustavě, jež se k němu pohybuje velkou rychlostí, zpomaluje chod hodin — čas v ní z hlediska vnějšího pozorovatele prostě plyne pomaleji. **Ano, z pohledu vzdáleného pozorovatele to tak vypadá, že v soustavě letící skoro cée se zpomaluje chod hodin, ano, ale jen to tak vypadá ! pouze to pozorovatel tak pozoruje** Dilatace času byla mnohokrát experimentálně ověřena, a to právě i na atmosférických mionech. **Nebyla ověřena, ale bylo provedeno porovnání „kosmických“ mionů s laboratorními miony a ...a tím „ověřen“ rozdíl dilataci.**

Abychom v tom měli trochu jasněji, miony jsou velice nestabilní částice. Jejich střední doba života pro laboratorní miony (!) se pohybuje v řádech miliontin sekund. Klidovou hmotnost mají nenulovou, takže rychlostí světla se pohybovat nemohou, nicméně se k ní mohou docela hodně přiblížit. Pokud bychom neznali speciální teorii relativity a dilataci času, na otázku, jakou vzdálenost může mion urazit, bychom znali odpověď okamžitě; vynásobili bychom pouze rychlost mionu a jeho střední dobu života. Tím získáme nějaké číslo v řádech maximálně několika stovek metrů. To by nám ale příliš radosti neudělalo. Když totiž uvážíme to, že miony vznikají v atmosféře ve výšce několika desítek kilometrů, pár stovek metrů v našem výsledku jasně říká, že miony by na zemský povrch nemohly dopadnout. A my je přesto v detektorech pozorujeme! **Protože ony mají pootočenou vlastní soustavu jinak než laboratorní miony**

Když ovšem do případu zapojíme speciální teorii relativity, zjistíme, že pro miony není žádný problém na Zem doletět. **Fígl je v dilataci času. Ano, fígl je v pootočení soustavy mionu** Střední doba života mionu má takovou hodnotu, jakou má, z „jeho pohledu“. Pokud se mion vůči pozorovateli stojícímu na Zemi pohybuje velkou rychlostí, v soustavě spojené s mionem se z hlediska tohoto pozorovatele zpomaluje plynutí času („hodinky mionu tikají pomaleji“), takže mion z pohledu pozorovatele žije mnohem déle, než kolik dovoluje jeho střední doba života (určená v soustavě spojené s mionem). Mion má tak z našeho pohledu více času na to, aby k nám doletěl, a on to skutečně dokáže — když výše zmíněný výpočet provedeme v rámci matematiky speciální teorie relativity, pro maximální vzdálenost, kterou mion může uletět, nezískáme stovky metrů, nýbrž **desítky kilometrů**. A to už souhlasí s tím, co pozorujeme: miony vzniklé ve výšce několika desítek kilometrů máme v našich detektorech na Zemi. !!

Podobnost s neutronem

A když se vrátíme zpět k neutronům putujícím desítky tisíc světelných let, máme zde analogii: co když se prostě neutrony vesmírem pohybují obrovskou rychlostí blížíící se rychlosti světla? Pak jejich střední doba života **ta laboratorní !!!** nehraje zas až takovou roli, protože potřebné za nás obstará dilatace času. Jistě máte pravdu, tohle napadlo i jiné fyziky. **Problémem je, že jen horko těžko bychom hledali nějaký mechanismus, který by neutrony na jejich dráze ze systému Cygnus X-3 k Zemi udržoval takto urychlené. A to je ono : neutrony neopustily emitenta s tak vysokou rychlostí, ale vyletěly z emitenta s pootočenou soustavou vůči naší a proto my pozorujeme „u nich“ tu dilataci** Když se to vezme kolem a kolem, scénář s rychle letícími neutrony se mnohým fyzikům zdá velice vyumělkovaný a nadměru nepravděpodobný.

Jakmile fyzici vyčerpali všechny možné známé částice, jež by roli „tajemných“ částic mohly představovat, uchýlili se k tomu, že připustili, že opravdu jde o tajemné a neznámé částice, které pojmenovali jako *cygnety*.

Je hvězda v systému Cygnus-X3 z podivných kvarků?

Někteří vědci se domnívají, že tyto dlouho žijící cygnety mají svůj původ ve zvláštních kvarkových hvězdách, hypotetických objektech, jež by mohly vznikat ještě dalším gravitačním kolapsem neutronových hvězd. Jestliže by takové kvarkové hvězdy obsahovaly velký počet specifického typu kvarku — tzv. podivného kvarku —, pak by dlouho žijící cygnety opravdu mohly vyzařovat. Problém je však ten, že kvarkové hvězdy s tak vysokým obsahem podivných kvarků by byly velice nestabilní a okamžitě by se zhroutily do černých děr.

Čtvrtý prostorový rozměr řešením

Podle vědců je binární systém Cygnus X-3 skvělou astrofyzikální laboratoří ke studiu malinkých dodatečných dimenzí, které — pokud opravdu existují — v tamních podmínkách extrémní gravitace mohou ukázat svůj vliv na obyčejnou hmotu. Alespoň maďarská fyziky si to myslí. (Více o dodatečných prostorových rozměrech [zde](#).)

Gabor Barnaföldi se domnívá, že dodatečné dimenze — nebo alespoň jedna z nich — by mohly hvězdám nutnou stabilitu zařídit. Podle výzkumu by malinkatá **stočená** čtvrtá prostorová dimenze normálně chování hmoty neovlivňovala. Ovšem na místech s extrémně silnou gravitací, jak je tomu v systému Cygnus X-3, by mohla způsobit, že ostatní typy kvarků by se chovaly jako kvarky podivné, ale přitom by nezpůsobovaly takovou nestabilitu jako „pravé“ podivné kvarky. **Pokud by šel pozorovat pohyb kvarků v kvarkové hvězdě přímo, viděli bychom, že se pohybují pomaleji než normálně, protože neprocházejí jen po přímé dráze ve třech rozměrech, ale i po zakřivené dráze v malinké zatočené čtvrté dimenzi.** **Maďarským fyzikům je dovoleno fantazírovat... českým amatérům ne..., že Petrásku a Hálo (?)** A procesy stojící za vznikem cygnetů by mohly k Zemi tyto podivné částice bez problému vyzařovat.

Samozřejmě, že se touto prací problém cygnetů neřešení úplně, neboť bude potřebovat více hmatatelnějších i teoretických důkazů. **HDV** Nicméně **práce je to zajímavá i z pohledu těch fyziků, kteří prahnou po objevení dodatečných dimenzí vesmíru.** **z pohledu mamrdů jako je Hála a Petráska je to tak na Bohnice...**

Jejich existenci může odhalit i urychlovač částic LHC, který bude spuštěn (snad už konečně) na jaře příštího roku. Scénářů, jak je najít, je ale podstatně více, třebaže urychlovač LHC je největším příslibem, a to nejen pro teoretiky superstrun.

Dále čtěte:

[Najdeme další rozměry vesmíru?](#)

[Slon, horizont událostí černé díry a vesmír coby hologram](#)
[Bránové světy a problém hierarchie](#)
[Hon na čtvrtou prostorovou dimenzi](#)
[Vědci se chystají na skryté prostorové dimenze](#)

JN, 11.10.2014