

Zdroj Kulhánek https://www.aldebaran.cz/bulletin/2004_s4.php

Co je to přirozená soustava jednotek?

Kde se vlastně vzalo číslo vyjadřující rychlost světla ve vakuu – 299 792 458 m/s? Jaký má význam? Samozřejmě, význam je jasný, jde o maximální rychlost přenosu informace, o rychlost šíření elektromagnetické interakce. Ale hodnota sama závisí na tom, čemu říkáme metr a čemu sekunda. Hodnota-velikost čísla závisí na tom jaký interval jsme zvolili před měřením r.světla na délkové dimenzi. Kdybychom si v historii zvolili jiné jednotky, zvolili jiný interval na délkové dimenzi, např. 299792458 m* pro měření vzdálenosti a jiné jednotky pro měření času, měla by rychlost světla úplně jinou hodnotu. Ano, jinou číselnou hodnotu, např. už tenkrát v dávné historii by byla hodnota $c = 1\text{m}^*/1\text{sec.}$, ale přitom nevymizely by rozměry resp. dimenze veličin, stále by bylo $c = \text{m}^*/\text{sec.}$. A tady se vtírá myšlenka: nešlo by jednotky pro měření délky a času uzpůsobit tak, aby rychlost světla byla rovna nějakému hezčímu, kulatějšímu číslu? Ano, šlo ovšem pomocí substituce ... Třeba jedné? Ano, je to možné. Podívejme se, co by to znamenalo: $c = 1$, tedy 299 792 458 m/s = 1. To ale znamená vzájemný vztah mezi metrem a sekundou: $299\,792\,458\text{ m} = 1\text{ s}^*$. Toto je ovšem nefalšovaná substituce !!! (světelný metr $1\text{m}^* = 299792458\text{ m}$, čili je/bude metr* v sekundách → substituce) Jinými slovy, k měření času a délky stačí jediná jednotka, například sekunda. Ale musí se v zápisech-ve fyzikálních zápisech vždy přidat „poznámka“, že výpočty (libovolné výpočty v rámci fyzikálních teorií) jsou předváděny substituční řečí, tedy jsou zatíženy substitucí, že vzdálenost není v pravých metrech, ale vzdálenost je ve světelných metrech = sec* ; na tuto substituci se musí před výpočtem a po výpočtu upozornit, $c = \text{„světelný metr“ lomeno „sekunda“ normální}$, tedy : „světelný metr“ = 1sekunda 'normální' = 1s^* , pak je v takových substituovaných jednotkách $c = 1\text{s}^*/1\text{s}$ Vzdálenosti již z převodního vztahu snadno dopočteme. Na první pohled to vypadá divně. Měřit čas v sekundách, to je jasné. Ale měřit vzdálenosti v sekundách? Vy ani tam neměříte vzdálenost v sekundách, ale uvádíte jí v sekundách na papír do výpočtů. Co je to světelná sekunda vzdálenosti? To je jednoduché: je to vzdálenost, kterou prolétne světlo za sekundu, neboli světelná sekunda. Podobně se můžeme zeptat: A co je to hodina nebo rok vzdálenosti? Odpověď je stejná: je to vzdálenost, kterou světlo urazí za hodinu (tzv. světelná hodina) nebo za rok (tzv. světelný rok). Tyto „přirozené“ jednotky jsou ve fyzice velmi oblíbené. Nikoliv v celé fyzice, jen v kosmologii u vyjadřování vzdáleností ve světelných rocích, jinak nějak oblíbené nejsou a neuvádějí se v obecné fyzice extra moc. I tak ovšem nelze zapisovat $c = 1$; mělo by se zapisovat $c = 1\text{s}^*/1\text{s}$. Vždyť světelné roky se dostaly i do sci-fi literatury. (I dvouveličinový vesmír – HDV je svou podstatou přesně stejnou substitucí jako Dirackova. Dirac vyměnil světelný metr za sekundu, a já vyměnil/zaměnil tříveličinový vesmír na dvouveličinový vesmír, ...respektive naopak, podle toho, který z těch dvou případů je realita skutečná, tj. fyzikové pravou skutečnost – realitu dvouveličinovou už v ranné historii zaměnili-zavedli na tříveličinovou (délka, čas, hmota) a já jí musel dnes, tj.v r.1981 odsubstituovat na délka a čas)

Tyto přirozené jednotky se využívají zejména v relativitě. Vždyť v teorii, která k popisu událostí využívá čtyři souřadnice (jednu časovou a tři prostorové) je nanejvýše přirozené, nepřirozené aby všechny čtyři osy měly stejný rozměr a vyjadřovaly se ve stejných jednotkách. A všechny vzorečky jsou mnohem jednodušší. Rychlost světla je rovná jedné

a tak konstanta "c" ze vzorečků vymizí. Dočasně, jen na papíře pro výpočty, v reálu nikoliv. Například známý vztah mezi energií a hmotností $E = mc^2$ bude ještě jednodušší: $E = m$. To, že hmota a energie jsou jedno a to samé, je zde vidět na první pohled.

Rychlosti v těchto jednotkách budou **bezrozměrné**, **nepřirozené**, ale pro výpočty snazší protože jde o vzdálenost dělenou časovým úsekem a obě veličiny mají nyní stejný rozměr. **Ze stejné logiky, principu a „přirozenosti“** (jako to udělal Dirac s náhražkou délky za sekundy) **lze pomocí substituce „převádět“ hmotu na dimenze dvou veličin a naopak**. Není to žádná fantasmagorie, jak mě osočují mí zuřiví nepřátelé. Řekneme-li, že rychlost tělesa je 0,5, neznamená to nic jiného, než že se v dané soustavě těleso pohybuje rychlostí 0,5 c, tedy polovinou rychlosti světla.

Co kdybychom se ale dožadovali, aby i gravitační konstanta byla rovna jedné? Potom budeme moci používat pro hmotnost, délku i čas jednu jedinou jednotku. Taková soustava jednotek se využívá ve speciální i obecné relativitě a **nazývá se přirozená soustava jednotek** ($c = 1$, $G = 1$). Obdobně se v kvantové teorii využívá často soustava jednotek, ve které je redukována Planckova konstanta rovna jedné ($c = 1$, $\hbar = 1$). V každé z těchto teorií se zjednoduší vhodnou volbou jednotek řada vztahů a **fyzikové se nemusí trápit s nepodstatnými koeficienty**. **Ale musí fyzikové zachovávat značku veličiny v rovnicích c ; G ; h , aby po výpočtech, výpočtech bez čísel-koeficientů, bylo možno tyto značky veličin převést = odsubstituovat do normálních fyzikálních veličin.**

Mění se fundamentální konstanty?

S představou, že by se fyzikální konstanty mohly s časem měnit se fyzikové zabývali již dávno. První seriózní práci na toto téma uveřejnil **Paul Adrien Maurice Dirac** v časopise Nature v roce 1937. Jeho hypotéza se dnes nazývá LNH (Large Number Hypotheses, hypotéza velkých čísel). Dirac si povšiml, že z některých velkých čísel lze vytvořit bezrozměrné kombinace a ve svém dopise časopisu Nature poukazuje na dvě z nich. Prvním je podíl stáří vesmíru a doby průchodu světla atomem $N_1 \sim t_0/(e^2/m_e c^3) \sim 10^{40}$. Druhým bezrozměrným číslem je podíl elektrické a gravitační síly mezi protonem a elektronem $N_2 \sim e^2/(Gm_p m_e) \sim 10^{39}$. Obě čísla dávají řádově srovnatelnou hodnotu. První z nich se ale mění se stářím vesmíru. **Dirac přišel s myšlenkou**, že by podobnost obou čísel nemusela být náhodná, ale obě by mohla v poměru tvořit přirozenou malou konstantu. To by ale znamenalo proměnnost druhého čísla s časem a tím i **proměnnou gravitační konstantu, která by byla nepřímo úměrná stáří vesmíru**. **Zajímavé, já jsem přišel s toutéž myšlenkou už před 30 ti lety když jsem napsal (objevil, že) $G = c / t_{vv}$. (kde t_{vv} je věk vesmíru = $1/H$) . Navíc jsem objevil tenkrát i jakési řádové posunutí, viz [http://www.hypothesis-of-](http://www.hypothesis-of-universe.com/docs/f/f_013.pdf)**

universe.com/docs/f/f_013.pdf Dirac dále ukázal, že by to znamenalo například proměnný poloměr dráhy Měsíce. Z dnešních pozorování víme, že **pokud se gravitační konstanta mění s časem, je její relativní změna menší jak 10^{-9} % za rok.**

Diracova hypotéza působila na fyziky jako červená barva na býka. **Moje HDV také tak (v opačném smyslu, bohužel, protože jsem nebyl vystudovaným fyzikem, ani slavným fyzikem)** Nekonečné diskuze, v nichž někteří významní fyzikové hypotézu ostře odsoudili a jiní zase bezhlavě propagovali. **Džin vypuštěný z láhve se však nedá zastavit. Ani u HDV.** Za posledních půl století se objevily snad stovky teorií o proměnnosti fundamentálních konstant.

Pravdou je, že **žádná** z těchto teorií nebyla **nikdy** potvrzena, dnes jsou známy horní hranice pro hypotetickou proměnnost konstant dané přesností experimentálního určení fundamentálních konstant.

Co jsou to Planckovy škály?

$$l_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^3}} \approx 10^{-35} \text{ m},$$

$$t_p = \sqrt{\frac{\hbar G}{c^5}} \approx 10^{-43} \text{ s},$$

$$m_p = \sqrt{\frac{\hbar c}{G}} \approx 10^{-8} \text{ kg},$$

$$E_p = \sqrt{\frac{\hbar c^5}{G}} \approx 10^{19} \text{ GeV}.$$

Už před 30 ti lety jsem zjistil, že $l_p / t_p = c = 0,4051 \cdot 10^{-34} \text{ m} / 1,351 \cdot 10^{-43} \text{ sec}$. Níže foto-snímek z r. 2002 →

$$\frac{x_p \text{ (Planckova délka)}}{t_p \text{ (Planckův čas)}} = \frac{x_c}{t_c} = c = \frac{x_{HV} \text{ (hranice vesmíru)}}{t_w \text{ (věk vesmíru)}}$$

$$\frac{0,4051 \cdot 10^{-34} \text{ metrů} = x_p}{1,3510 \cdot 10^{-43} \text{ sekund} = t_p} = \frac{0,7386 \cdot 10^{-4} \text{ m} = x_c}{2,4630 \cdot 10^{-13} \text{ s} = t_c} = \frac{1,3470 \cdot 10^{+26} \text{ m} = x_{HV}}{4,4930 \cdot 10^{+17} \text{ s} = t_w}$$

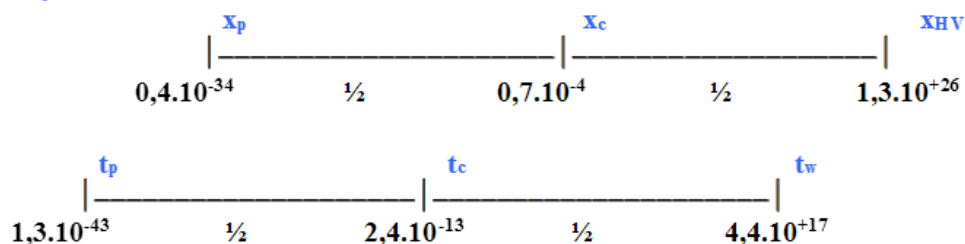
$$l_p = (\hbar G / c^3)^{1/2} \approx 10^{-35} \text{ m}, ; l_p = 0,4051 \cdot 10^{-34} \text{ metrů } \cdot 4 \cdot 10^{-1}; (1,616\ 199(97) \times 10^{-35} \text{ m})$$

$$t_p = (\hbar G / c^5)^{1/2} \approx 10^{-43} \text{ s}; t_p = 1,3510 \cdot 10^{-43} \text{ sekund } \cdot 4 \cdot 10^{-1}; (5,391\ 06(32) \times 10^{-44} \text{ s})$$

$$m_p = (\hbar c / G)^{1/2} \approx 10^{-8} \text{ kg},$$

poznámka : moje Planckova délka a Planckův čas jsou o hodnotu sqrt 1/2π jiné.

graficky :



Na počátku 20. století ukázal Max Planck, že tři fundamentální konstanty c , G a h lze jednoznačným způsobem (až na násobící číselný faktor) zkombinovat tak, abychom získali veličinu, která má rozměr času. Obdobně lze vytvořit jednoznačné kombinace, které mají

rozměr délky, hmotnosti a energie. Těmto veličinám se říká Planckovy škály. **Výsledné hodnoty jsou více než zarážející.** Podobně jako $G = c \cdot H$ kde H je Hubbleho konstanta (**převrácený věk vesmíru, což indikuje, že se G mění byť až na šestém desetinném místě za čárkou** Planckova délka, Planckův čas, Planckova hmotnost a energie by měly být jakýmsi přirozenými jednotkami v našem vesmíru. Pak se ale musíme ptát: **"Proč je náš vesmír tak veliký, tak starý a tak hmotný?"** **Jaký je význam Planckových škál?"** **Taky tak jsem se na to sám sebe před 37mi lety ptal až jsem postavil HDV.**

Zdá se, že na některé otázky dávají odpověď dnešní kosmologické modely založené na sjednocovacích teoriích gravitace s ostatními interakcemi. Planckův čas zde koresponduje s okamžikem oddělení gravitační interakce od ostatních interakcí. Teprve od doby 10^{-43} s zde začíná fungovat samostatná gravitační interakce a pro popis vesmíru je možné použít obecnou relativitu. V časech dřívějších musíme uvažovat i ostatní interakce. Planckova energie je potom typickou energií částic v Planckově čase, tedy v době oddělení gravitační interakce. Planckova hmotnost je jen hmotnostní ekvivalent Planckovy energie (hmotnost a energie souvisí vztahem $E = mc^2$).

Kvantová teorie popisuje úspěšně slabou, silnou a elektromagnetickou interakci. K základním axiomům patří nekomutativnost teorie (k popisu přírody využívá nekomutující operace). Gravitační interakce je popsána obecnou relativitou, kde **k základním axiomům patří zakřivení časoprostoru hmotnými objekty.** Spojení obou teorií je těžko řešitelný oříšek. Nejnadějnější se zdá teorie strun, **ve které jsou elementární částice jednorozměrné útvary ve vícerozměrném vesmíru.** Nejčastěji používaný počet dimenzí vesmíru je v těchto teoriích deset. Desetirozměrný svět, ve kterém jsou čtyři pozorovatelné dimenze (čas a prostor) a šest je **nějakým způsobem zavinitých** (tzv. kompakťovaných) tak, že nejsou viditelné. **V HDV jsou 3+3D dimenze dvou veličiny v realitě „geometrické“ a vyšší dimenze těchto dvou veličin si představují v realitě „negeometrické“ tedy „matematické kompakťování“ a to jen uvnitř hmoty.** Představte si chomáč vaty, na který se díváme z dálky – vypadá jako třírozměrné těleso. Když se podíváte zblízka, uvidíte jednotlivá vlákénka. **To vše je v souladu s HDV I** náš svět vypadá jinak při našem pohledu a jinak na úrovni malých rozměrů. Někdy se používá pojem kvantová pěna. **Vakuová pěna dimenzí, pěna, která „vše“ svou proměnou křivostí dimenzí (tempo proměn změn je chaotické do stop-okamžiku, kdy se vytvoří lokální geon v tom vícím vakuu = plasma, s přesnou „zamrznutou“ konfigurací „zvolených“ dimenzí = je to pak vlnobalíček a ten už má vlastnosti a..a dál si plave ve vícím plazmatu, které se rozpíná = rozbaluje, nikoliv vlnobalíček)** to vše u „strunařů“ je v souladu s HDV - V každém případě by Planckova délka měla odpovídat nejmenším strukturám na této úrovni, ať už jakýmsi vlákénkům či pěně.

Přicházíme tak k zajímavému poznání. V hodnotách fundamentálních konstant jsou zakódovány informace z nejranějších fází existence tohoto světa. **O.K. Vřící plazma, vřící vakuum, zůstává stále na spodních škálách – úrovních velikostí, i když se „okolní“ svět rozbaluje (do gravitačního pole globálně časoprostorově zakřiveného)** A při poznání, že měřením rychlosti světla, gravitační a Planckovy konstanty se dozvídáme poselství 14 miliard let staré, **až zamrazí.**

JN, 01.02.2019

Zdroj Kulháněk https://www.aldebaran.cz/bulletin/2004_s4.php

Co je to přirozená soustava jednotek?

Kde se vlastně vzalo číslo vyjadřující rychlost světla ve vakuu – 299 792 458 m/s? Jaký má význam? Samozřejmě, význam je jasný, jde o maximální rychlost přenosu informace, o rychlost šíření elektromagnetické interakce. Ale **hodnota sama závisí na tom**, čemu říkáme metr a čemu sekunda. **Hodnota-velikost čísla závisí na tom jaký interval jsem zvolili před měřením r.světla na délkové dimenzi**. Kdybychom si v historii **zvolili jiné jednotky zvolili jiný interval na délkové dimenzi** pro měření vzdálenosti a jiné jednotky pro měření času, měla by rychlost světla úplně **jinou hodnotu**. **Ano, jinou číselnou hodnotu, nikoliv aby vymizely rozměry resp. dimenze veličin**. A tady se vtírá myšlenka: **nešlo by jednotky pro měření délky a času uzpůsobit tak, aby rychlost světla byla rovna nějakému hezčímu, kulatějšímu číslu?** **Ano, šlo ale pomocí substituce** ... Třeba jedné? Ano, je to možné. Podívejme se, co by to znamenalo: $c = 1$, tedy 299 792 458 m/s = 1. To ale znamená vzájemný vztah mezi metrem a sekundou: **299 792 458 m = 1 s***. **To je ovšem substituce !!!!** (světelný metr je v sekundách → substituce) Jinými slovy, k měření času a délky stačí jediná jednotka, například sekunda. **Ale musí se v zápisech vždy přidat „poznámka“, že výpočty (libovolné výpočty v rámci fyzikálních teorií) jsou substituční řeči, tedy jsou zatíženy substitucí, že vzdálenost není v metrech, ale vzdálenost je ve světelných metrech = sec***; na tuto substituci se musí před výpočtem a po výpočtu upozornit, $c =$ „světelný metr“ lomeno „sekunda“ normální, tedy: „světelný metr“ = 1 sekunda 'normální' = 1 s*, pak je **$c = 1s^*/1s$** . Vzdálenosti již z převodního vztahu snadno dopočteme. Na první pohled to vypadá divně. Měřit čas v sekundách, to je jasné. Ale měřit vzdálenosti v sekundách? **Neměříme je v sekundách ale uvádíme je v sekundách na papír do výpočtů** Co je to světelná sekunda vzdálenosti? To je jednoduché: je to vzdálenost, kterou prolétne světlo za sekundu, neboli **světelná sekunda**. Podobně se můžeme zeptat: A co je to hodina nebo rok vzdálenosti? Odpověď je stejná: je to vzdálenost, kterou světlo urazí za hodinu (tzv. světelná hodina) nebo za rok (tzv. světelný rok). Tyto „přirozené“ jednotky jsou ve fyzice velmi oblíbené. **Ovšem i tak nelze zapisovat $c = 1$; mělo by se zapisovat $c = 1s^*/1s$** . Vždyť světelné roky se dostaly i do sci-fi literatury. (i dvouveličinový vesmír – HDV je svou podstatou substitucí za tříveličinový vesmír, **respektive naopak**, podle toho, co z těch dvou případů je realita **skutečná**!)