

### \*\*\*Diracova teorie

Tuto teorii zformuloval již ve 30. letech 20. století britský teoretický fyzik, nositel Nobelovy ceny z roku 1933 Paul Adrien Maurice Dirac (1902 - 1984), který vytvořil z fyzikálních konstant a charakteristických kosmologických hodnot bezrozměrné kombinace. Některé z nich mají hlubší fyzikální význam - např. tzv. konstanta jemné struktury  $\alpha = \frac{e^2}{8\pi^2 \epsilon_0 \hbar c} \doteq \frac{1}{137}$ .

Dirac v této souvislosti vytvořil tři takovéto kombinace základních fyzikálních konstant:

$$1. \quad n_1 = \frac{F_e}{F_g} = \frac{\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 r^2}}{\frac{\kappa m_p m_e}{r^2}} = \frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 \kappa m_p m_e} \approx 10^{40} - \text{poměr velikostí elektrostatické síly a gravitační síly}$$

působící mezi [protonem](#) a [elektronem](#);

$$2. \quad n_2 = \frac{ct_0}{r} = \frac{ct_0}{\frac{\hbar}{m_p c}} = \frac{m_p c^2 t_0}{\hbar} \approx 10^{40} - \text{poměr poloměru horizontu vesmíru dnes (tedy v době}$$

asi 10 miliard let po vzniku vesmíru) a typickým rozměrem [elementární částice](#) (např. [Comptonovy vlnové délky](#));

$$3. \quad n_3 = \frac{\rho_{\text{hny}}}{m_p} \cdot \frac{4}{3} \pi (ct_0)^3 \approx 10^{80} - \text{počet baryonů (nukleonů) v pozorovatelném vesmíru}$$

(hustota látky ve vesmíru je  $\rho_{\text{hny}} \approx 10^{-27} \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ ).

Na základě řádových výpočtů vyplývá, že  $n_1 \approx n_2$  a  $n_3 \approx n_2^2$ , což nemůže být podle Diraca náhoda a musí to odrážet hlubší zákonitosti. Vztah  $n_1 \approx n_2$  by měl platit vždy, což znamená, že  $n_1$  se mění s časem, neboť i  $n_2$  se mění s časem.

V proměnné  $n_2$  vystupuje stáří vesmíru - a to postupně roste.

Pokud nechtěl Dirac měnit [kvantovou fyziku](#), jadernu fyziku a [atomovou fyziku](#), musel předpokládat, že s časem se mění gravitační konstanta  $\kappa$ . Konkrétně Dirac předpokládal, že za posledních 5 miliard let musela gravitační konstanta klesnout na polovinu své počáteční hodnoty. To je ale ve sporu s geologickým pozorováním hornin na [Zemi](#) ovlivněných slunečním zářením.

Vznik hornin nejen na Zemi, množství [elektromagnetického záření](#) (a tedy i [světla](#)) vyzařovaného [Sluncem](#), ... závisí na [gravitaci](#), tj. na hodnotě gravitační konstanty. A stávající geologické nálezy a další důkazy potvrzují, že Diracova hypotéza o poklesu gravitační konstanty během [vývoje vesmíru](#) je nepravdivá.

Nejnovější měření pomocí radiolokace [planet](#) ukazují, že  $\left| \frac{\Delta \kappa}{\kappa} \right| \leq 10^{-11} \text{ rok}^{-1}$ , což Diracovu teorii vyvrací.

Relativní změna gravitační konstanty je tedy menší než  $10^{-11}$  za rok. To znamená, že absolutní změna gravitační konstanty je řádově  $10^{-22}$  za rok (ze vztahu  $\left| \frac{\Delta \kappa}{\kappa} \right| \leq 10^{-11} \text{ rok}^{-1}$  totiž vyplývá  $|\Delta \kappa| \leq 10^{-11} \kappa \text{ rok}^{-1}$ ). A to jsou opravdu malé hodnoty, na základě nichž lze považovat gravitační konstantu za neměnnou.

Rozumnější vysvětlení Diracových výsledků je takové, že vztah  $n_1 \approx n_2$  je splněn náhodně jen v určitém časovém období, přičemž narušení tohoto vztahu si nemohl v ranných érách vývoje vesmíru nikdo všimnout.

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všetíčka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.