

## Čtyřrozměrný prostoročas

V [obecné teorii relativity](#) (stejně jako ve speciální teorii relativity) není možné odlišovat mezi prostorovými a časovými [souřadnicemi](#). Polohu libovolného tělesa (např. [vesmírného tělesa](#)) není možné popsat pouze 3 prostorovými souřadnicemi. Je nutné použít i souřadnici časovou, neboť poloha všech těles se během jeho vývoje mění. Navíc [gravitační pole](#) nezakřivuje jen prostor, ale mění i plynutí času.

V běžném životě, když si domlouváme schůzku s přítelem, postupujeme úplně stejně. Když řekneme „Sejdeme se ve pátek ve tři odpoledne na nástupišti metra Háje.“ je určen jednoznačně čas (který pátek je zřejmé v běžném životě z kontextu) a 3 prostorové souřadnice (zeměpisná šířka, zeměpisná délka a nadmořská výška). Tyto souřadnice ovšem příteli neříkáme sérií čísel, ale běžným způsobem „nástupišť metra Háje“.

[Světlo](#) vycházející z masivního tělesa, tj. tělesa se silným gravitačním polem (a velkou velikostí [gravitačního zrychlení](#)), výrazně ztrácí svoji [energii](#). Vzhledem k tomu, že se pohybuje stále stejnou [rychlostí](#) o [velikosti rychlosti světla](#) ve [vakuu](#)  $c$ , projeví se pokles energie [fotonu prodloužením](#) jeho vlnové délky resp. poklesem [frekvence](#) (v souladu s [Planckovou kvantovou hypotézou](#)). Prodlužování vlnové délky resp. zmenšování frekvence se projeví posunem [barvy světla](#) směrem k červenému konci spektra. Vzhledem k tomu, že jde o rudý posuv způsobený gravitačním polem, nazývá se **gravitační rudý posuv**. Jde o jiný jev, než posuv, který vzniká díky [rozpínání vesmíru](#). Ten se nazývá **kosmologický rudý posuv**.

Přesto je ale možné řadu úloh v [astronomii](#) řešit pomocí klasické [Newtonovy](#) fyziky, která je ostatně zvláštním případem speciální teorie relativity. Ta je zase zvláštním případem obecné teorie relativity. Pokud se ale jedná o tělesa velkých hmotností (která kolem sebe vytvářejí silná gravitační pole), velkých hustot či pohybující se rychlostmi, které jsou srovnatelné s rychlostí světla ve vakuu, je nutné užít při výpočtech speciální teorii relativity resp. obecnou teorii relativity.

---

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

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