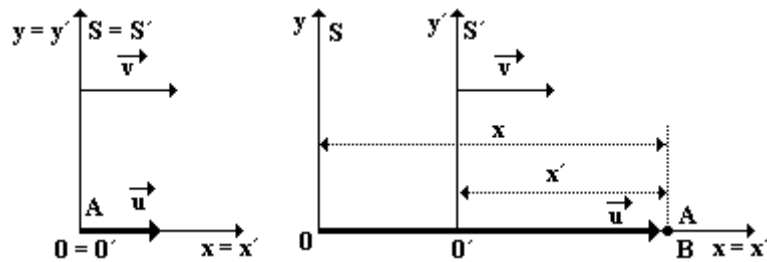


Odvození vztahu

Předpokládejme, že v okamžiku $t = t' = 0$, v němž souřadnicové osy obou [vztažných soustav](#) S' a S splývají, je [částice](#) A v jejich společném počátku (viz obr. 23). Za dobu t' se částice dostane [rovnoměrným pohybem](#) do bodu B a urazí přitom vzhledem k soustavě S' [dráhu](#) x' , vzhledem k soustavě S dráhu x . Průchod částice bodem B je [událost](#), která má v soustavě S' [souřadnice](#) x' a t' a v soustavě S souřadnice x a t . Částice A má tedy vzhledem k soustavě S' [rychlost](#) o velikosti $u' = \frac{x'}{t'}$ (pohybuje se rovnoměrně přímočaře) a vzhledem k soustavě S [velikost rychlosti](#) $u = \frac{x}{t}$. Tuto velikost rychlosti je možné pomocí [Lorentzovy transformace](#) vyjádřit ve tvaru:

$$u = \frac{x}{t} = \frac{\frac{x' + vt'}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}}{\frac{t' + \frac{x'v}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}} = \frac{x' + vt'}{t' + \frac{x'v}{c^2}} = \frac{\frac{x'}{t'} + v}{1 + \frac{x'v}{t'c^2}} = \frac{u' + v}{1 + \frac{u'v}{c^2}}.$$



Obr. 23

Při odvozování jsme předpokládali, že vektory \vec{u}' a \vec{v} mají stejný směr. Bude-li vektor \vec{v} orientován opačně vzhledem k vektoru \vec{u}' , lze výslednou velikost rychlosti vzhledem k soustavě S

psát ve tvaru:
$$u = \frac{u' - v}{1 - \frac{u'v}{c^2}}.$$

Změní-li se vektor \vec{v} na opačný, je nutné jeho velikost (tj. velikost rychlosti v) od velikosti vektoru \vec{u}' odčítat. To ostatně vyplývá i z klasické [mechaniky](#).

Analogickou úvahou lze odvodit i inverzní vztah, tj. vyjádřit pomocí rychlosti tělesa vzhledem k soustavě S velikost rychlosti vzhledem k soustavě S' .

Zaměníme „čárkované“ a „nečárkované“ [veličiny](#) a změníme znaménko u velikosti rychlosti v . Na celou situaci nyní pohlížíme tak, že se pohybuje soustava S vůči soustavě S' opačným směrem.

Proto dostáváme vztahy:
$$u' = \frac{u - v}{1 - \frac{uv}{c^2}} \quad \text{resp.} \quad u' = \frac{u + v}{1 + \frac{uv}{c^2}}.$$

Vztah pro relativistické skládání lze odvodit také na základě skládání dvou Lorentzových transformací. Např. Lorentzovu transformaci pro soustavy nádraží - vlak a vlak - průvodčí lze složit do transformace nádraží - průvodčí, tj. určit souřadnici [pohybu](#) průvodčího vůči nádraží. Při tomto odvozování vztah pro relativistické skládání rychlostí dostaneme jako logický důsledek výpočtu.

© **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.