

Matematické vyjádření relativnosti současnosti

[Relativnost současnosti](#) lze ukázat i matematicky.

Situaci z hlediska soustavy S' (soustava spojená s vagónem) lze s využitím obr. 12 popsat velmi jednoduše. Čas t'_A , který potřebuje světelný signál k překonání vzdálenosti ZA, je stejný jako čas t'_B , který potřebuje světelný signál k překonání vzdálenosti ZB. Tedy $t'_A = t'_B = \frac{l}{c}$.

Situaci z hlediska soustavy S (spojené s tratí) lze řešit buď klasicky a nebo s využitím [kontrakce délek](#). Klasické řešení je jednodušší a dává rozumný odhad. Má-li [světlo](#) dopadnout na stěnu A, musí urazit vzdálenost $l - vt_A$ (stěna A jede světlu naproti). Přitom se světlo šíří [rychlostí](#) o velikosti c (podle druhého postulátu STR), takže lze psát $ct_A = l - vt_A$, odkud pro čas t_A dostáváme $t_A = \frac{l}{c+v}$. Pro stěnu B je situace analogická: světlo musí urazit vzdálenost $ct_B = l + vt_B$, odkud $t_B = \frac{l}{c-v}$. Vzhledem k tomu, že $c+v > c-v$, je $t_A < t_B$.

S využitím kontrakce délek lze pro [dráhu](#) světla uraženou před dopadem na stěnu A psát:

$$ct_A = l \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2} - vt_A. \text{ A tedy } t_A = \frac{l}{c+v} \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}. \text{ Analogicky získáme } \text{čas dopadu} \text{ na stěnu B:}$$
$$t_B = \frac{l}{c-v} \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}.$$