

## 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:

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