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

© Encyklopedie Fyziky (http://fyzika.jreichl.com); Jaroslav Reichl, Martin Všetička
Licence http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ zakazuje úpravy a komerční distribuci.