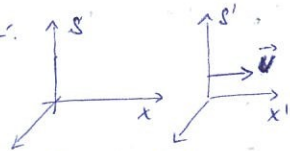


Pr: Necht S, S' jsou inerciální soustavy spojené speciální Lorentzovou transformací.

Určete rychlost U soustavy S' vůči soustavě S tak aby

↓
prostorový interval



a) událost A o souřadnicích $(ct, x, 0, 0)$ splňující $(ct)^2 - x^2 = \Delta s^2 < 0$ v S byla v soustavě S' současná s událostí $(0, 0, 0, 0)$ a měla souřadnici $(0, x', 0, 0)$

$$x = \frac{x' + Ut'}{\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}} = \frac{x' + 0}{\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}} \Rightarrow x' = \sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}} x$$

$$t = \frac{t' + \frac{Ux'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}} = \frac{0 + \frac{Ux'}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}} \quad t = \frac{U\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}} x}{c^2\sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}} = \frac{Ux}{c^2} \Rightarrow U = \frac{c^2 t}{x} < c \quad \Delta s^2 = c^2 t^2 - x^2 = x'^2 < 0 \quad x' = \sqrt{c^2 t^2 - x^2}$$

← Pro události stejné intervalem prostorového charakteru existuje inerciální soustava v níž jsou tyto události současné

$$\frac{c^2 t^2}{x^2} < 1 \Rightarrow \left| \frac{ct}{x} \right| < 1$$

↓
časový interval

b) událost A o souřadnicích $(ct, x, 0, 0)$ splňující $\Delta s^2 = c^2 t^2 - x^2 > 0$ v S

byla v soustavě S' souměrná s událostí $(0, 0, 0, 0)$

$$x = \gamma(x' + Ut') = \gamma Ut' \quad t = \gamma\left(t' + \frac{Ux'}{c^2}\right) = \gamma t' \Rightarrow U = \frac{x}{t} < c \quad \Delta s^2 = c^2 t^2 - x^2 > 0 \quad c^2 > \frac{x^2}{t^2} > 0$$

$$t = \gamma\left(t' + \frac{Ux'}{c^2}\right) = \gamma t' \Rightarrow t' = t/\gamma$$

$$\Rightarrow t' = \frac{\sqrt{c^2 t^2 - x^2}}{c} = \sqrt{t^2 - \frac{x^2}{c^2}} = t \sqrt{1 - \frac{U^2}{c^2}}$$

← Pro události stejné časový interval existuje soustava, ve které jsou souměrné.