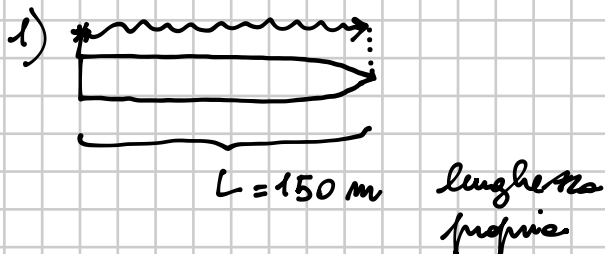


Un razzo viaggia a velocità  $v = 0,60c$  e passa accanto a una stazione spaziale nella quale un dispositivo rileva il suo passaggio. Appena la coda passa davanti al dispositivo, questo emette un lampo di luce. La lunghezza del razzo, nel sistema di riferimento a esso solidale, è  $L = 150$  m.

- 1) Dopo quanto tempo la luce raggiunge la prua del razzo, nel sistema di riferimento solidale con il razzo?
- 2) Dopo quanto tempo la luce raggiunge la prua del razzo, nel sistema di riferimento solidale con la stazione spaziale?
- 3) A che distanza dalla stazione il raggio luminoso raggiunge la prua del razzo, nel sistema di riferimento solidale con la stazione spaziale?

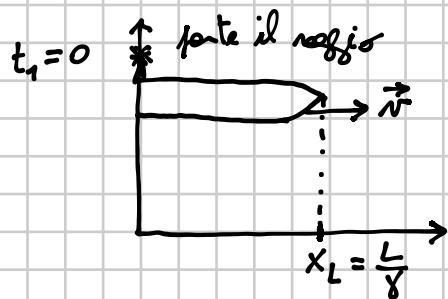
$[5,0 \times 10^{-7}$  s;  $1,0 \times 10^{-6}$  s;  $3,0 \times 10^2$  m]

$S'$  (S.R. RAZZO)



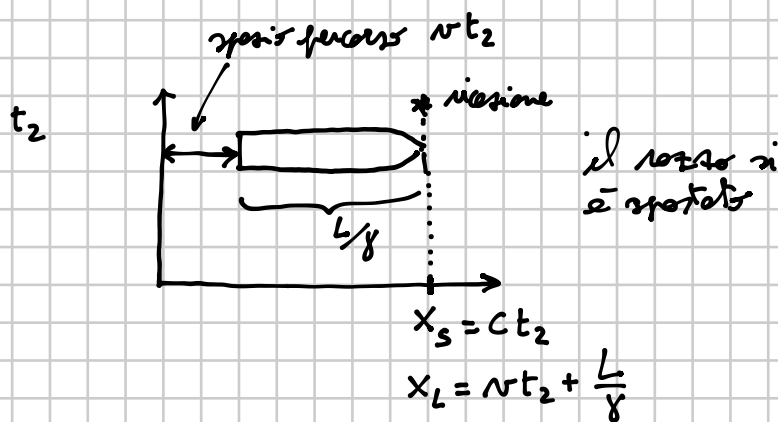
$$\Delta t = \frac{L}{c} = \frac{150 \text{ m}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 50 \times 10^{-8} \text{ s} = \boxed{5,0 \times 10^{-7} \text{ s}}$$

2)  $S$  (S.R. STAZIONE)



$x_L =$  ascissa della prua in  $S$

$x_S =$  ascissa del raggio luminoso in  $S$



deve essere  $x_L = x_S$

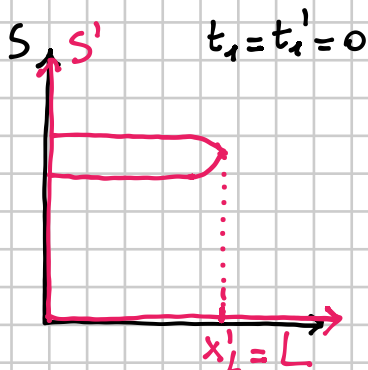
$$vt_2 + \frac{L}{\gamma} = ct_2$$

$$t_2(c - v) = \frac{L}{\gamma} \Rightarrow t_2 = \frac{L}{\gamma(c - v)} = \frac{150 \text{ m}}{\frac{5}{4}(0,40c)} = \frac{150 \text{ m}}{\frac{1,5}{4} \frac{4}{10^2} c} = \frac{300 \text{ m}}{3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} =$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - (0,60)^2}} = \frac{1}{0,8} = \frac{10}{8} = \frac{5}{4} \quad \Rightarrow \quad \boxed{1,0 \times 10^{-6} \text{ s}}$$

CON LE TRASFORMAZIONI DI LORENTZ

ISTANTE INIZIALE

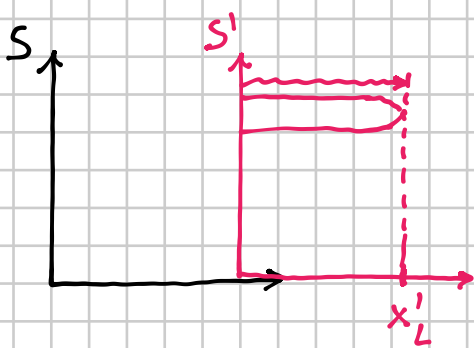


$S \quad x_L = \frac{L}{\gamma}$

$t_1 = 0$

$S' \quad x_L' = L$

$t_1' = 0$



$$S$$

$$t_2 = ?$$

$$S'$$

$$t'_2 = \frac{L}{c}$$

$$x_L = ?$$

$$x'_L = L$$

$$\gamma = \frac{5}{4}$$

$$\beta = 0,60$$

$$\begin{cases} x' = \gamma(x - vt) \\ t' = \gamma(t - \frac{\beta}{c}x) \end{cases}$$

TRASF. INVERSE

→

$$\begin{cases} x = \gamma(x' + vt') \\ t = \gamma(t' + \frac{\beta}{c}x') \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = \gamma(x' + vt') \\ t = \gamma(t' + \frac{\beta}{c}x') \end{cases}$$

$$x_L = \frac{5}{4} \left( L + (0,60) \frac{L}{4} \right) = \frac{5}{4} L (1 + 0,60) = \frac{5}{4} (150 \text{ m}) \cdot 1,60 = \boxed{3,0 \times 10^2 \text{ m}}$$

$$t_2 = \frac{5}{4} \left( \frac{L}{c} + \frac{0,60}{c} L \right) = \frac{5L}{4c} 1,60 = \frac{5(150 \text{ m})}{4(3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})} 1,60 =$$

$$= 100 \times 10^{-8} \text{ s} = \boxed{1,0 \times 10^{-6} \text{ s}}$$

3) SENZA LE TRASF. DI LORENTZ

$$x_L = c t_2 = \left( 3,0 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right) (1,0 \times 10^{-6} \text{ s}) = \boxed{3,0 \times 10^2 \text{ m}}$$

↓  
NEL S.R. S