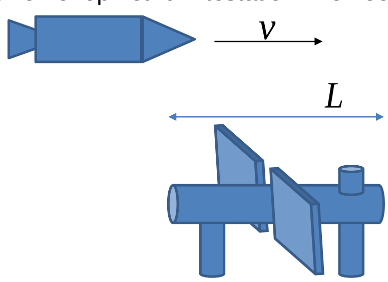
Lengtecontractie

Stel: een ruimteschip met snelheid v vliegt voorbij een ruimtestation. Er is een waarnemer op het ruimtestation W en één op het ruimteschip W_r.



W meet de lengte van het ruimtestation en de tijd dat het duurt opdat het ruimteschip voorbij het station komt:

$$\Delta t = \frac{L_e}{v}$$

Door tijddilatatie meet W_r: $\Delta t_e = \dfrac{\Delta t}{\gamma}$

Lengtecontractie

W_r beschouwt zichzelf in rust en ziet het station voorbij komen met v. Dus volgens hem:

$$L = v.\Delta t_e = v.\frac{\Delta t}{\gamma}$$

omdat $L_e = v.\Delta t$

$$L = \frac{L_e}{\gamma} = L_e\sqrt{\left(1-\frac{v^2}{c^2}\right)}$$

Lengte bij snelheid v

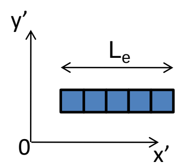
Lengte in rust

Lengte contractie gebeurt enkel in de richting van de beweging.

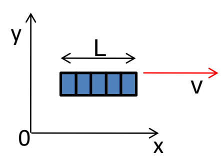
Lengtecontractie

Als ons ruimtestation 100 meter lang is en het ruimteschip vliegt voorbij aan 0,90c, welke lengte zal het ruimtestation dan hebben voor een waarnemer in het ruimteschip?

$$L = L_e \sqrt{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)} \qquad L = 100m\sqrt{\left(1 - \frac{(0{,}90c)^2}{c^2}\right)} \qquad L = 44m$$



L_e is de eigenlengte van een object: de lengte gemeten door iemand in rust ten opzichte van het object.



De lengte gemeten door iemand in een assenstelsel in beweging tov het object zal altijd minder zijn dan de eigenlengte.

Lengtecontractie

Het muon: Levensduur 2,2 µs. Snelheid: 0,99c

$$L = 4800m\sqrt{\left(1 - \frac{(0{,}99c)^2}{c^2}\right)}$$

$$L = 677m$$