

Dilatação dos Tempos

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \beta^2}} = \gamma \Delta t_0$$

Onde:

Δt : variação do tempo [s]

$\frac{v}{c}$: parâmetro de velocidade, representado por β [adimensional]

Δt_0 : intervalo de tempo entre dois eventos [s]

γ : fator de Lorentz [adimensional]

Transformações de Lorentz

$$x' = \gamma(x - vt)$$

$$y' = y$$

$$z' = z$$

$$t' = \gamma\left(t - \frac{vx}{c^2}\right)$$

Efeito Doppler para a luz

$$f = f_0 \frac{\sqrt{1 - \beta}}{\sqrt{1 + \beta}}$$

Onde:

f : frequência medida por um observados [Hz]

f_0 : frequência própria da fonte [Hz]

β : parâmetro de velocidade [adimensional]

Efeito Doppler na Astronomia

$$v = \frac{|\Delta\lambda|}{\lambda_0} c$$

Onde:

v : velocidade radial da fonte luminosa ($v \ll c$)

$\Delta\lambda$: comprimento de onda medido [m]

λ_0 : comprimento de onda próprio [m]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

Momento Relativístico

$$p = \gamma m v$$

Onde:

p : momento [kgm/s]

γ : fator de Lorentz [adimensional]

m : massa [kg]

v : velocidade [m/s]

Energia de Repouso

$$E = \gamma mc^2$$

Onde:

E : energia [N]

γ : fator de Lorentz [adimensional]

m : massa [kg]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

Energia Total

$$Q = M_i c^2 - M_f c^2 = -\Delta M c^2$$

Onde:

q : variação de energia de repouso do sistema [N]

M : massa (inicial e final) [kg]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

Energia Cinética

$$k = E - mc^2 = \gamma mc^2 - mc^2 = mc^2 (\gamma - 1)$$

Onde:

k : energia cinética [N]

E : energia [N]

γ : fator de Lorentz [adimensional]

m : massa [kg]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

Momento e Energia Cinética

$$(pc)^2 = K^2 + 2Kmc^2$$

Onde:

p : momento [kgm/s]

k : energia cinética [N]

m : massa [kg]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

$$E^2 = (pc)^2 + (mc^2)^2$$

Onde:

p : momento [kgm/s]

k : energia cinética [N]

m : massa [kg]

c : velocidade da luz no vácuo [m/s]

E : energia [N]