C2.4 Transformarea Einstein a Energiei

Masa dinamică relativistă

$$\boxed{m_d = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}}$$

Se consideră existența unei forțe relativiste

$$\boxed{F_{relativist} = \frac{dp_{relativist}}{dt} = \frac{d}{dt}\frac{m_0 v}{\left(1-v^2/c^2\right)^{1/2}} = \frac{m_0 \dot{v}}{\left(1-v^2/c^2\right)^{3/2}}}$$

care generează/consumă lucrul mecanic (energia) când acționează într-un timp finit $\Delta t = t_2 - t_1$ pe o distanță finită $\Delta q = q_2 - q_1$ producând variația de energie de asemenea proporțională cu viteza luminii la pătrat cu dependența de diferența maselor de mișcare corespunzătoare celor două momente (inițial-final) de observare a dinamicii

$$\Delta E = \int_{x_1}^{x_2} F_{relativist}\, dx = \int_{t_1}^{t_2} \frac{m_0}{\left(1-v^2/c^2\right)^{3/2}} \frac{dv}{dt} v\, dt = \int_{v_1}^{v_2} \frac{m_0 v}{\left(1-v^2/c^2\right)^{3/2}}\, dv$$

$$= \left[\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1-v^2/c^2}}\right]_1^2 = \left[m_d c^2\right]_1^2 = \left(m_{d2} - m_{d1}\right)c^2 = c^2 \Delta m\,;$$

$$\boxed{\Delta E = c^2 \Delta m}$$

unde s-au considerat transformările integrale elementare

$$\int \frac{XdX}{\left(1-aX^2\right)^{3/2}} = \frac{1}{2a}\int \frac{d\left(aX^2\right)}{\left(1-aX^2\right)^{3/2}} \overset{aX^2=Y}{=} \frac{1}{2a}\int \frac{dY}{\left(1-Y\right)^{3/2}} \overset{1-Y=Z}{=} -\frac{1}{2a}\int \frac{dZ}{Z^{3/2}} = \frac{1}{aZ^{1/2}}$$