Relativistisk totalenergi, viloenergi o rörelseenergi

Den totala relativistiska energin, $E = mc^2 \cdot \gamma$, $\gamma = \dfrac{1}{\sqrt{1-(\frac{v}{c})^2}}$

Viloenergin, $E_0 = mc^2$

Den kinetiska energin, $E_k = E - E_0 = mc^2(\gamma - 1)$

Taylorutveckling av binom:

$$(1+x)^n = \sum_{k=0}^{\infty} \binom{n}{k} x^k = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{n\cdot(n-1)\cdot(n-2)\cdots(n-k+1)}{k!} \cdot x^k \ , \ \binom{n}{0} = 1$$

$n = -\frac{1}{2}$, $x = -\frac{v^2}{c^2}$ $\Rightarrow$

1:a termen $(k=0)$: $1 \cdot x^0 = 1$

2:a termen $(k=1)$: $n \cdot x^1 = -\frac{1}{2} \cdot (-\frac{v^2}{c^2}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{c^2}$

3:e termen $(k=2)$: $\dfrac{n\cdot(n-1)}{2} \cdot x^2 = \dfrac{-\frac{1}{2}\cdot(-\frac{3}{2})}{2} \cdot (-\frac{v^2}{c^2})^2 = \frac{3}{8} \cdot \frac{v^4}{c^4}$

Försummas termer för $k \geq 2$ $\Rightarrow$ $\gamma = 1 + \frac{1}{2} \cdot \frac{v^2}{c^2}$

Av detta följer att för $v << c$ blir

$E_k = mc^2 \cdot (1 + \frac{1}{2}\frac{v^2}{c^2} - 1) = \frac{1}{2} m v^2$ och

sammanfaller alltså med Newtons klassiska fysik.