

4300337 - Lista de exercícios 2

Louis Bergamo Radial
8992822

17 de março de 2024

Exercício 1

Para que um corpo de massa m tenha uma energia cinética K , sua velocidade v satisfaz

$$\left(\frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} - 1 \right) mc^2 = K.$$

Isolando v , obtemos

$$v = c \sqrt{1 - \left(\frac{1}{\frac{K}{mc^2} + 1} \right)^2}.$$

Assim, para que uma partícula tenha energia cinética igual a sua energia de repouso, sua velocidade é

$$v = \frac{\sqrt{3}}{2}c.$$

Pelo mesmo cálculo, para que uma bola de canhão de massa $m = 1 \text{ kg}$ tenha a mesma energia cinética que um próton, de massa $m_p \approx 1.673 \times 10^{-27} \text{ kg}$, de um raio cósmico em movimento com fator de Lorentz $\gamma = 10^{11}$, sua velocidade deve ser

$$\begin{aligned} v &= c \sqrt{1 - \left(\frac{1}{\frac{(\gamma-1)m_p c^2}{mc^2} + 1} \right)^2} \\ &= c \sqrt{1 - \left(\frac{1}{\frac{(\gamma-1)m_p}{m} + 1} \right)^2} \\ &\approx 5.483 \text{ m s}^{-1}. \end{aligned}$$

Exercício 2

Exercício 3

Exercício 4

Exercício 5

Exercício 6

Exercício 7

Exercício 8