

ÚLOHA: ENERGIE ČÁSTICE

Zadání:

Pohybující se částice má v laboratorní soustavě střední dobu života $1,76 \cdot 10^{-5}$ s a kinetickou energii $7m_0c^2$. Určete střední dobu života částice v její klidové soustavě.

Řešení:

$$\frac{E_k = 7 m_0 c^2}{\tau = ?}$$

$$E_k = E - E_0 =$$

$$= m v c^2 - m_0 c^2 =$$

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

$$\cancel{7 m_0 c^2} = \cancel{m_0 c^2} \left(\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} - 1 \right)$$

$$8 = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{64}$$

$$-\frac{v^2}{c^2} = -\frac{63}{64}$$

$$v = \frac{\sqrt{63}}{8} c$$

$$L = \frac{\tau}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$$\tau = L \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

$$\tau = 1,76 \cdot 10^{-5} \cdot \sqrt{1 - \frac{63}{64}} \text{ s}$$

$$\tau = 1,76 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{1}{8} \text{ s}$$

$$\tau = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

Střední doba života částice měřená v její klidové soustavě je $2,2 \cdot 10^{-6} \text{ s}$.