

Веза између кинетичке енергије и импулса

На основу формула:

$$E^2 - E_0^2 = p^2 c^2 \qquad E_k = E - E_0$$

може да се напише:

$$\begin{aligned} (E_0 + E_k)^2 - E_0^2 &= p^2 c^2 \\ E_0^2 + 2E_0 E_k + E_k^2 - E_0^2 &= p^2 c^2 \\ 2E_0 E_k + E_k^2 &= p^2 c^2 \\ p &= \frac{\sqrt{E_k (E_k + 2E_0)}}{c} \end{aligned}$$

Закон одржања импулса и енергије

Закони одржања важе за изоловане системе честица (или тијела).

Изоловани систем је систем тијела која дјелују само међусобно, док се занемарује дејство тијела ван система на тијела у систему.

Закони одржања релативистичког импулса и релативистичке енергије експериментално су потврђени у нуклеарним реакцијама.

Укупан импулс изолованог система честица (тијела) је константан.

$$\sum_{(i)} \vec{p}_i = const \qquad \sum_{(i)} \frac{m_i \vec{v}_i}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = const$$

Укупна енергија система честица једнака је збиру укупних енергија свих честица и укупне потенцијалне енергије њихових интеракција.

$$E = \sum_{(i)} E_i + U$$

Укупна енергија изолованог система честица (тијела) је константна.

$$\sum_{(i)} E_i + U = const$$

Ако честице у изолованом систему међусобно не интерагују, онда се одржава збир њихових енергија мировања и кинетичких енергија:

$$\sum_{(i)} E_i = const \qquad \sum_{(i)} E_{0i} + \sum_{(i)} E_{ki} = const$$

У класичној механици постоје одвојено закон одржања масе и закон одржања енергије. Ова два закона су у релативистичкој механици обједињени у један закон који се често умјесто закона одржања укупне енергије назива **закон одржања масе-енергије**.

Закон одржања масе-енергије изолованог система омогућава схватање суштине нуклеарних процеса (распада атомског језгра) у којима долази до смањења масе (дефект масе) и ослобађања енергије.