

جرم و انرژی و نسبیت انیشتین

یکی از بهترین قوانین علم، قانون پایستگی ماده بود.

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$
تعریف جرم ذره انیشتین

m_0 : جرم ذره است در حالی که نسبت به ناظر ساکن است و جرم سکون نامیده می شود.

اگر $B = \frac{v}{c}$ آنگاه معادله به صورت زیر در می آید:

$$m = m_0(1 - B^2)^{-\frac{1}{2}}$$

$$k = \int_0^v F \cdot dr = \frac{1}{2} m_0 v_0^2$$
داشتیم

حال اگر تغییرات جرم بر حسب سرعت را به حساب بیاوریم:

$$k = mc^2 - m_0c^2 = (m - m_0)c^2 = \Delta mc^2$$

پس: انرژی جنبشی یک ذره برابر است با حاصلضرب c^2 در افزایش جرم Δm ناشی از حرکت.

هر گاه متری را متراکم کنیم و به آن انرژی پتانسیل کشسانی V بدهیم جرم آن به اندازه $\frac{V}{c^2}$ افزایش می یابد.

وقتی انرژی گرمایی جسمی را به اندازه Q افزایش دهیم جرم آن به اندازه $\frac{Q}{c^2}$ افزایش می یابد.

برای مشاهده لیست معلم های فیزیک کلیک کنید: [معلم خصوصی فیزیک](#)

اصل هم ارزی جرم و انرژی:

به ازای هر مقدار انرژی E ، از هر نوع، که به یک جسم مادی داده می شود
جرم آن جسم به اندازه

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

افزایش می یابد و این همان فرمول مشهور انیشتین است $E = \Delta mc^2$

در واقع، چون جرم سکون خود صورتی از انرژی است می توان گفت که هر جسم
در حال سکون به اعتبار جرم سکونش دارای انرژی m_0c^2 است. این انرژی را انرژی
سکون می نامند.

اصل پایستگی انرژی با تصمیم انیشتین:

اگر یک دستگاه بسته در نظر بگیریم:

$$\sum (m_0c^2 + \varepsilon) = const$$

$$\Delta \left(\sum m_0c^2 + \sum \varepsilon \right) = 0$$

$\sum \varepsilon$ مجموع تمام انواع انرژی است و $\sum m_0c^2$ انرژی سکون کل است.

قبل از نسبیت فیزیک دو قانون مهم پایستگی انرژی و پایستگی جرم را داشت ولی در نظریه نسبیت این دو قانون از هم مستقل نیستند و در هم اغام میشوند انرژی بستگی دوترون(هسته هیدروژن سنگین که شامل یک نوترون و یک پروتون است): مقدار انرژی ای است که باید به آن داده شود تا به یک نوترون و یک پروتون تجزیه شود یا مقدار انرژی ای است که هنگام تشکیل دوترون از یک نوترون و یک پروتون به صورت تابش گاما آزاد می شود.

ایران مدرس

www.IranModares.com