

**Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение города Москвы**

**1-й Московский образовательный комплекс  
факультет “Художественные ремесла”**

**ПРЕЗЕНТАЦИЯ**

**по дисциплине “Физика”**

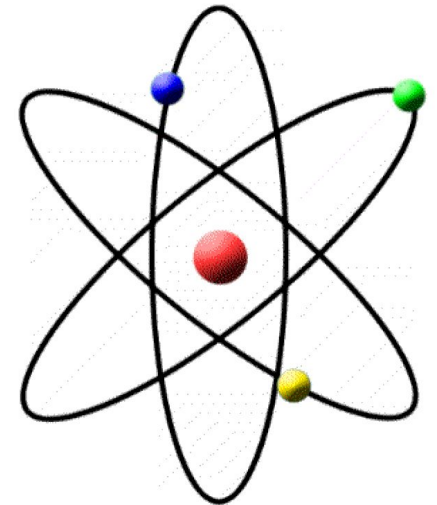
**Тема:**

**“Понятия релятивистской динамики - масса, импульс.  
Закон взаимодействия массы и энергии. Связь между  
импульсом и энергией тела”**

Работа выполнена студенткой  
группы 12 ДГ Золотых  
Елизаветой

# Содержание

- Релятивистская динамика
- Релятивистская динамика – масса
- Релятивистская динамика – импульс
- Закон взаимодействия массы и энергии
- Связь между импульсом и энергией тела



# Релятивистская динамика

Релятивистская динамика -это раздел частной теории относительности, посвященный изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил.

# Релятивистская динамика – масса

Масса движущегося тела  $m$  зависит от его скорости  $V$  и минимальна в системе отсчета, в которой тело покоится (масса покоя). Эта зависимость была впервые получена Лоренцем для электронов и приписывала им возрастание массы (инерции) за счёт электромагнитного поля движущегося электрона. Эйнштейн показал, что уравнение – совершенно универсальный закон, не зависящий от частных свойств частиц.

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

Материя может изменяться и переходить из одних форм в другие. При этих процессах часть или вся масса покоя может переходить в массу движения и обратно. Однако полная масса  $M$  всех участвующих в этих превращениях материальных частиц остается постоянной. Для замкнутой системы, через границы которой не переходят частицы вещества или света и не обменивающейся энергией с окружающими телами:

$$M = \text{const}$$



# Релятивистская динамика – импульс

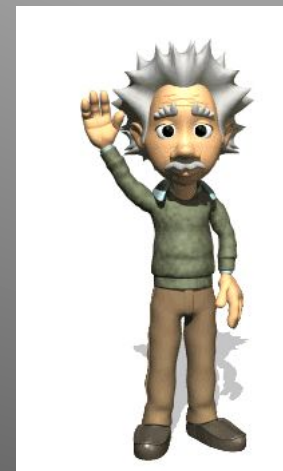
Так как процессы протекают в движущихся телах медленнее, чем в неподвижных, то и результат взаимодействия тел изменяется, а следовательно изменяются и все динамические характеристики тела, в том числе и его импульс. Импульс материальной точки:

$$\vec{p} = m\vec{V} = \frac{m\vec{V}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

# Закон взаимодействия массы и энергии

Изменение скорости тела в релятивистской механике влечет за собой изменение массы, а, следовательно, и полной энергии, т.е. между массой и энергией существует взаимосвязь. Эту универсальную зависимость – **закон взаимосвязи массы и энергии** – установил А. Эйнштейн

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



Если тело находится в состоянии покоя, то его энергия покоя

$$E_0 = m_0 c^2.$$



# Связь между импульсом и энергией тела

Взятые друг от друга отдельно, энергия и импульс относительны, т. е. различны в разных СО

$$\frac{W^2}{c^2} - p^2 = m^2 c^2$$

$$W = c \sqrt{p^2 + m^2 c^2}$$

Однако взятые в виде комбинации образуют абсолютную характеристику состояния частицы, инвариантную относительно преобразований Лоренца

$$W^2 - c^2 p^2 = \text{inv}$$



Спасибо за внимание!

