

Презентация по физике на тему: Законы Ньютона



Выполнила: учитель физики первой категории

Ветчинова Елена Евгеньевна

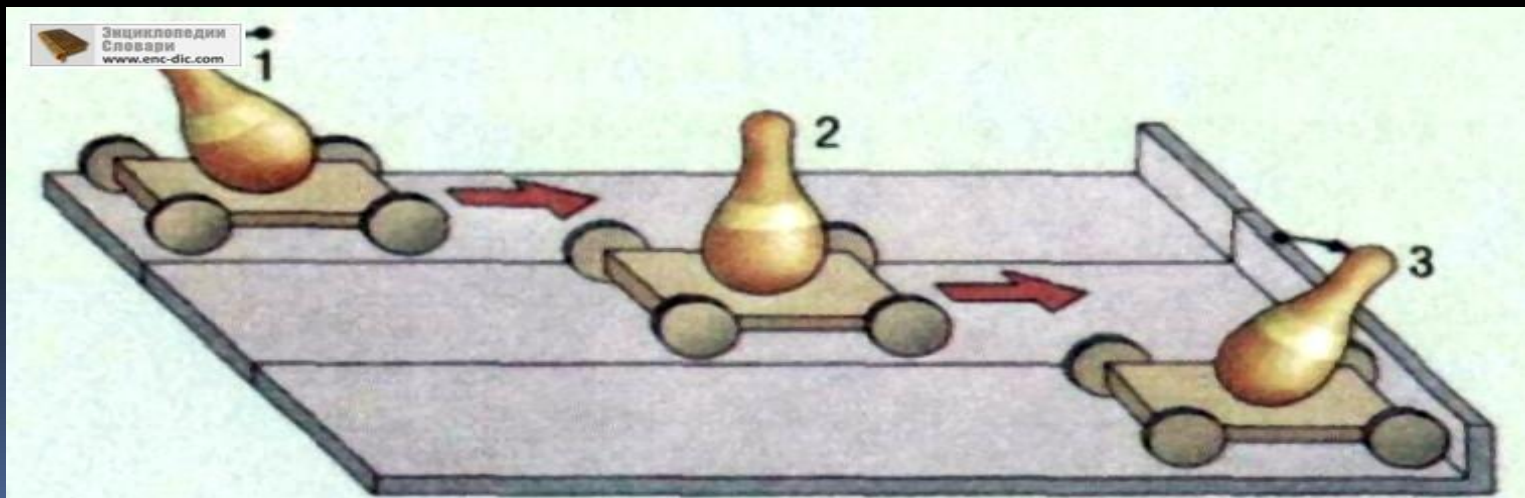
МОБУ «Паникинская СОШ»

■ **Зако́ны Ньюто́на** — три закона, лежащие в основе классической механики и позволяющие записать уравнения движения для любой механической системы, если известны силовые взаимодействия для составляющих её тел. Впервые в полной мере сформулированы Исааком Ньютоном в книге «Математические начала натуральной философии» (1687 год)



Первый закон Ньютона

- Первый закон Ньютона постулирует существование инерциальных систем отсчета. Поэтому он также известен как **Закон инерции**. Инерция— это свойство тела сохранять свою скорость движения неизменной (и по величине, и по направлению), когда на тело не действуют никакие силы. Чтобы изменить скорость движения тела, на него необходимо подействовать с некоторой силой. Естественно, результат действия одинаковых по величине сил на различные тела будет различным.



СОВРЕМЕННАЯ ФОРМУЛИРОВКА

- В современной физике первый закон Ньютона принято формулировать в следующем виде:
- Существуют такие системы отсчёта, называемые инерциальными, относительно которых материальные точки, когда на них не действуют никакие силы (или действуют силы взаимно уравновешенные), находятся в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения



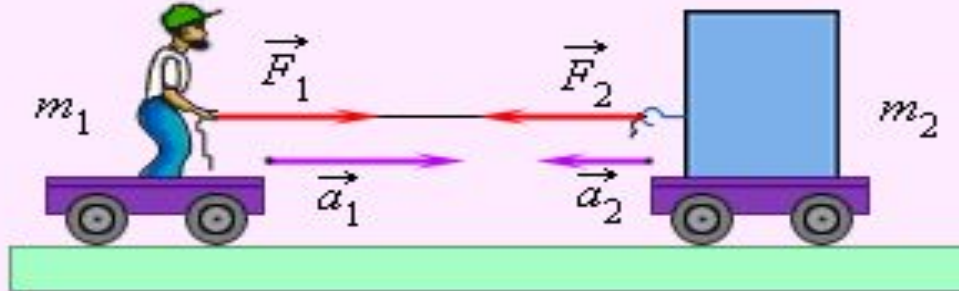
Историческая формулировка

- Ньютон в своей книге «Математические начала натуральной философии» сформулировал первый закон механики в следующем виде:
- Всякое тело продолжает удерживаться в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.
- С современной точки зрения, такая формулировка неудовлетворительна. Во-первых, термин «тело» следует заменить термином «материальная точка», так как тело конечных размеров в отсутствие внешних сил может совершать и вращательное движение. Во-вторых, и это главное, Ньютон в своём труде опирался на существование абсолютной неподвижной системы отсчёта, то есть абсолютного пространства и времени, а это представление современная физика отвергает. С другой стороны, в произвольной (скажем, вращающейся) системе отсчёта закон инерции неверен, поэтому ньютоновская формулировка была заменена постулатом существования инерциальных систем отсчёта.



Второй закон Ньютона

- Второй закон Ньютона — дифференциальный закон движения, описывающий взаимосвязь между приложенной к материальной точке силой и получающимся от этого ускорением этой точки. Фактически, второй закон Ньютона вводит массу как меру проявления инертности материальной точки в выбранной инерциальной системе отсчёта (ИСО).
- Масса материальной точки при этом полагается величиной постоянной во времени и независимой от каких-либо особенностей её движения и взаимодействия с другими телами



СОВРЕМЕННАЯ ФОРМУЛИРОВКА

- В инерциальной системе отсчёта ускорение, которое получает материальная точка с постоянной массой, прямо пропорционально равнодействующей всех приложенных к ней сил и обратно пропорционально её массе.
- При подходящем выборе единиц измерения, этот закон можно записать в виде формулы:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m},$$

Историческая формулировка

- Исходная формулировка Ньютона:
- Изменение количества движения пропорционально приложенной движущей силе и происходит по направлению той прямой, по которой эта сила действует.
- Интересно, что если добавить требование инерциальности для системы отсчёта, то в такой формулировке этот закон справедлив даже в релятивистской механике.

ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

- Этот закон описывает, как взаимодействуют две материальные точки. Возьмём для примера замкнутую систему, состоящую из двух материальных точек. Первая точка может действовать на вторую с некоторой силой $\vec{F}_{1 \rightarrow 2}$, а вторая — на первую с силой $\vec{F}_{2 \rightarrow 1}$. Как соотносятся силы? Третий закон Ньютона утверждает: сила действия равна по модулю и противоположна по направлению силе противодействия.

Современная формулировка



- Материальные точки взаимодействуют друг с другом силами, имеющими одинаковую природу, направленными вдоль прямой, соединяющей эти точки, равными по модулю и противоположными по направлению:

$$\vec{F}_{2 \rightarrow 1} = -\vec{F}_{1 \rightarrow 2}.$$

- Закон утверждает, что силы возникают лишь попарно, причём любая сила, действующая на тело, имеет источник происхождения в виде другого тела. Иначе говоря, сила всегда есть результат *взаимодействия* тел. Существование сил, возникших самостоятельно, без взаимодействующих тел, невозможно

Историческая формулировка

- Действию всегда есть равное и противоположное противодействие, иначе, взаимодействия двух тел друг на друга равны и направлены в противоположные стороны.
Для силы Лоренца третий закон Ньютона не выполняется. Лишь переформулировав его как закон сохранения импульса в замкнутой системе из частиц и электромагнитного поля, можно восстановить его справедливость

ВЫВОДЫ

- 3 законов Ньютона сразу же следуют некоторые интересные выводы. Так, третий закон Ньютона говорит, что, как бы тела ни взаимодействовали друг с другом посредством сил, они не могут изменить свой суммарный импульс: возникает **закон сохранения импульса**. Далее, если потребовать, чтобы потенциал взаимодействия двух тел зависел $U(|r_1 - r_2|)$ только от модуля разности координат этих тел то возникает **закон сохранения механической энергии** взаимодействующих тел: $\frac{mv_1^2}{2} + \frac{mv_2^2}{2} + U(|r_1 - r_2|) = \text{const.}$