

# Законы Ньютона.



Выполнила: Васильева Надежда.  
ученица 9 «А» класса  
Проверила: Васильева Е.Д.

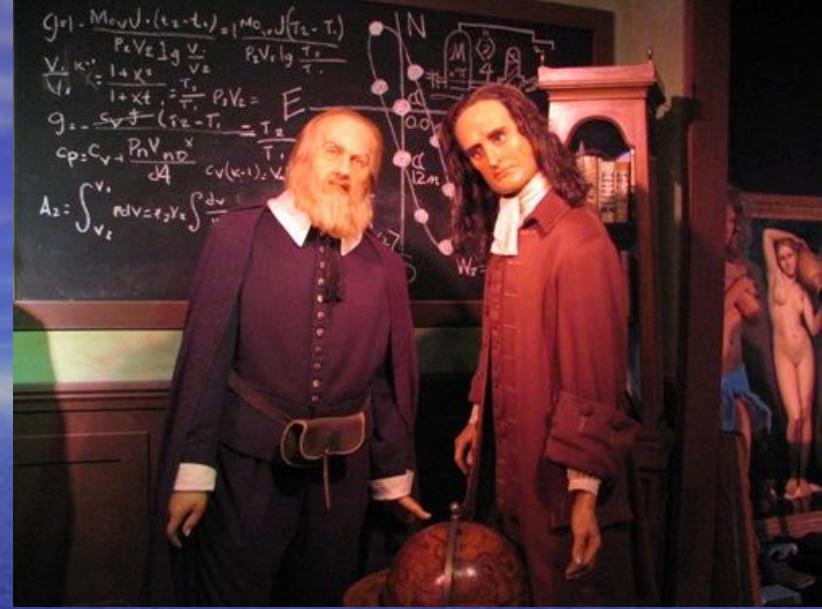


# Суть закона инерции по Галилео Галилею:

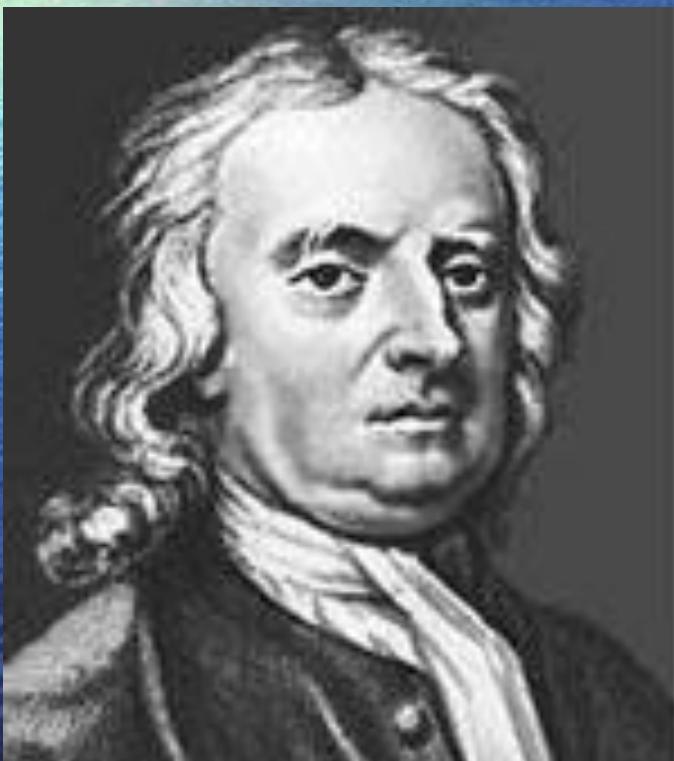


**При отсутствии внешних воздействий тело может не только покоиться, но и двигаться прямолинейно и равномерно.**

**Сила, которую приходится прикладывать к телу для поддерживания его движения, необходима только для того, чтобы уравновесить другие приложенные к телу силы.**



**В конце 17в. английский ученый  
Исаак Ньютона обобщил выводы  
Галилея, сформулировал закон  
инерции и включил его в качестве  
первого из трех законов в основу  
механики.**



# Первый закон Ньютона:

**Существуют такие системы отсчета, относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела.**



# Инерциальные и неинерциальные системы отсчета.

- Те системы отсчета, в которых закон инерции выполняется, называются **инерциальными**, а не выполняется- **неинерциальными**.
- *Инерциальными системами отсчета* можно считать, связанные с любым телом, которое покоится или движется равномерно и прямолинейно относительно земли.
- *Неинерциальными системами отсчета* являются, движущиеся относительно инерциальных с ускорением.

Первый закон  
Ньютона  
выполняется не во  
всех системах  
отсчета.

**5 МЕХАНИКА, КИНЕМАТИКА И ДИНАМИКА**

## ПЕРВЫЙ ЗАКОН НЬЮТОНА

МЫСЛЕННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ Г.ГАЛИЛЕЯ

The diagram shows a ball rolling down an inclined plane. In the first section, the velocity  $\vec{v}$  increases, resulting in  $\vec{mg} + \vec{N} \neq 0$  and  $\vec{a} \neq 0$ , so  $\vec{v} \neq \text{const}$ . In the middle section, the velocity  $\vec{v}$  is constant, resulting in  $\vec{mg} + \vec{N} = 0$  and  $\vec{a} = 0$ , so  $\vec{v} = \text{const}$ . In the third section, the velocity  $\vec{v}$  decreases, resulting in  $\vec{mg} + \vec{N} \neq 0$  and  $\vec{a} \neq 0$ , so  $\vec{v} \neq \text{const}$ .

### ЯВЛЕНИЕ ИНЕРЦИИ

Four illustrations show objects in non-inertial frames of reference:

- A cyclist on a flat surface with a red arrow pointing to the right.
- A cyclist on a flat surface with a red arrow pointing to the left.
- A person in a boat on water with a red arrow pointing to the right.
- A person in a boat on water with a red arrow pointing to the left.

### ИНЕРЦИАЛЬНАЯ СИСТЕМА ОТСЧЕТА (ИСО)

A diagram of a falling object with force vectors:

- Upward force  $\vec{F}_c$
- Downward force  $\vec{F}_g$
- Side force  $\vec{F}_s$
- Velocity  $\vec{v} = \text{const}$
- Equation:  $\Sigma \vec{F} = 0$
- Condition:  $\vec{v} = \text{const}$

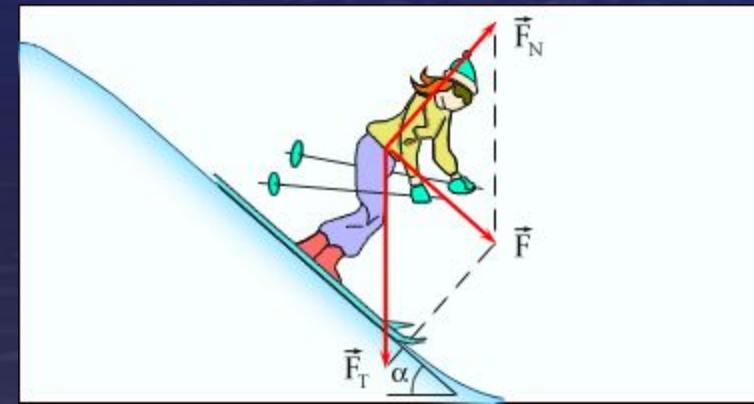
A diagram of Earth's orbit around the Sun:

- Radius  $r = 10^{16} \text{ м}$
- Gravitational force  $\vec{F}_g$  pointing towards the Sun
- Sun at the center labeled "Солнце"
- Earth at position  $r$  labeled "Земля"
- Period  $T_e = 6,3 \cdot 10^{15} \text{ с}$
- Acceleration  $a_{\text{цис}} = 10^{-14} \text{ м/с}^2$

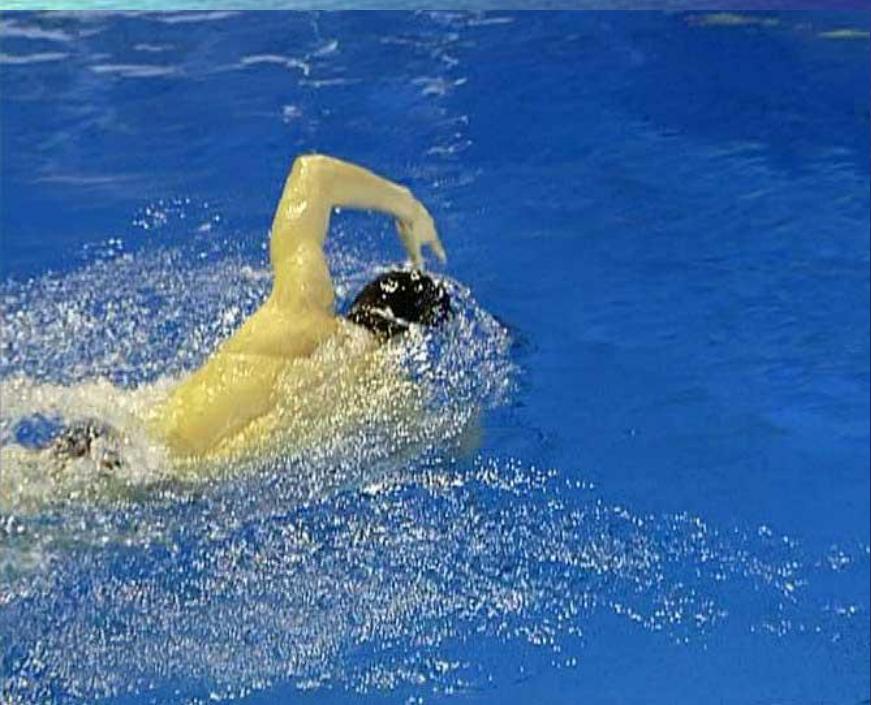
**Причиной возникновения  
ускорения является  
действие на это тело других  
тел с некоторой силой.**

**Равнодействующей  
нескольких сил,  
одновременно  
приложенных к телу,  
называется сила,  
производящая на тело  
такое же действие, как все  
эти силы  
вместе.**

**Получаемое телом  
ускорение  
зависит от массы  
тела.**



Ускорение, с которым движется тело постоянной массы, прямо пропорционально приложенной к этому телу силе, в результате которой возникает ускорение.



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

$\vec{a}$  – ускорение тела, м/с<sup>2</sup>  
 $F$  – сила, действующая на тело, Н  
 $m$  – масса тела, кг

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

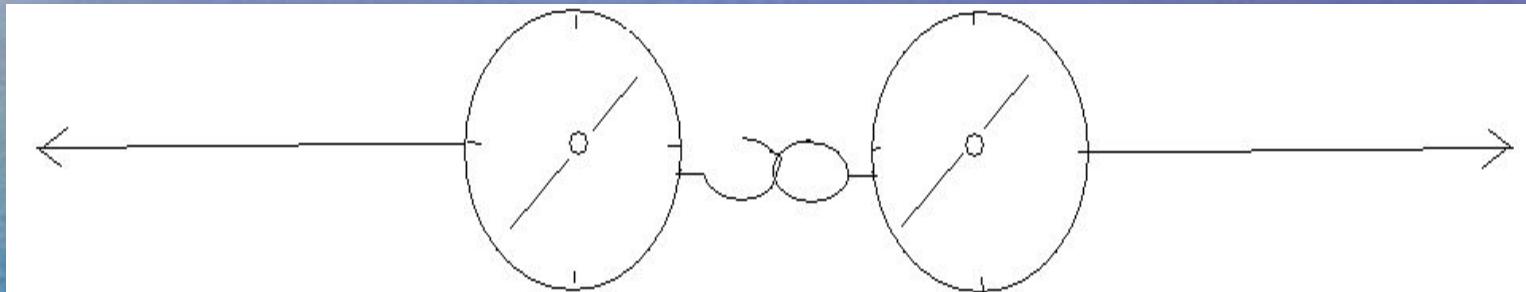
# Второй закон Ньютона

$$a = F/m$$

УСКОРЕНИЕ ТЕЛА ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНО РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИЛЕ, ПРИЛОЖЕННОЙ К ТЕЛУ, И ОБРАТНО ПРОПОРЦИОНАЛЬНО ЕГО МАССЕ.

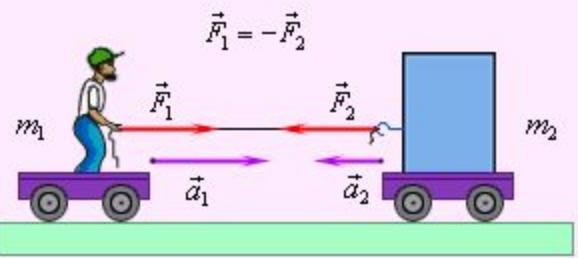


Рассмотрим опыт, в котором силы взаимодействия измеряются в процессе движения взаимодействующих тел



$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

$F_{12}$  – сила действия первого тела на второе  
 $F_{21}$  – сила действия второго тела на первое



**Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю противоположны по направлению.**

$$\mathbf{F}_1 = -\mathbf{F}_2$$

Этот закон был открыт Ньютоном и называется третьим законом Ньютона.

Следует помнить, что силы, о которых говорится в третьем законе Ньютона, иногда не уравновешиваются друг друга, поскольку они приложены к разным телам.

**Спасибо  
за внимание!!!**