

*Законы Ньютона.  
Закон всемирного тяготения.*

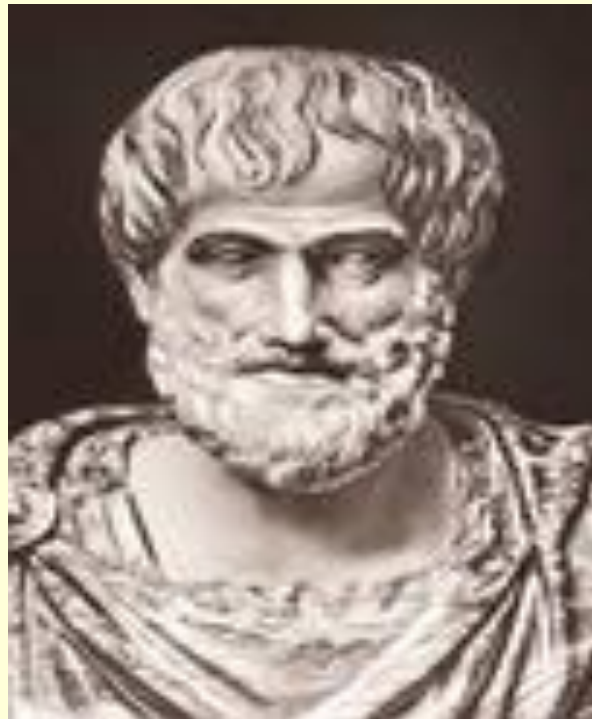
*Преподаватель  
Четина Т.Ю.*

## Цели урока:

- Определять понятия «инерциальная система отсчета», «сила», «инертность», «масса тела», «сила тяжести» и «вес тела».
- Формулировать законы Ньютона и закон всемирного тяготения.
- Записывать формулы силы тяжести и веса тела.

Слово «динамика» происходит от греч. **dynamis** – сила.

«Движущее тело останавливается, если сила, его толкающая, прекращает свое действие».



**Аристотель**

# *Принцип инерции*

*Движение по инерции* - движение тела, происходящего без внешних воздействий.

*Принцип инерции Галилея* : если на тело не действуют внешние силы, то оно сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.

***Инерциальная система отсчета*** – система отсчета, в которой тело, не взаимодействующее с другими телами, сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения.

**В 1687 году Ньютоном сформулирован первый закон динамики (закон инерции).**

## **Первый закон Ньютона**

**Материальная точка сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения до тех пор, пока воздействие со стороны других тел не заставит её изменить это состояние.**

Причиной изменения скорости тела всегда является его взаимодействие с другими телами.

Для количественного описания движения тела под воздействием других тел введены физические величины – масса тела и сила.

$m$

$\vec{F}$

# Масса тела *m*

**Масса тела** - физическая величина, являющаяся мерой инертности тела.

**Инертность** – физическое свойство, заключающееся в том, что любое тело оказывает сопротивление изменению его скорости.

**В Международной системе единиц (СИ) масса тела измеряется в килограммах (кг).**



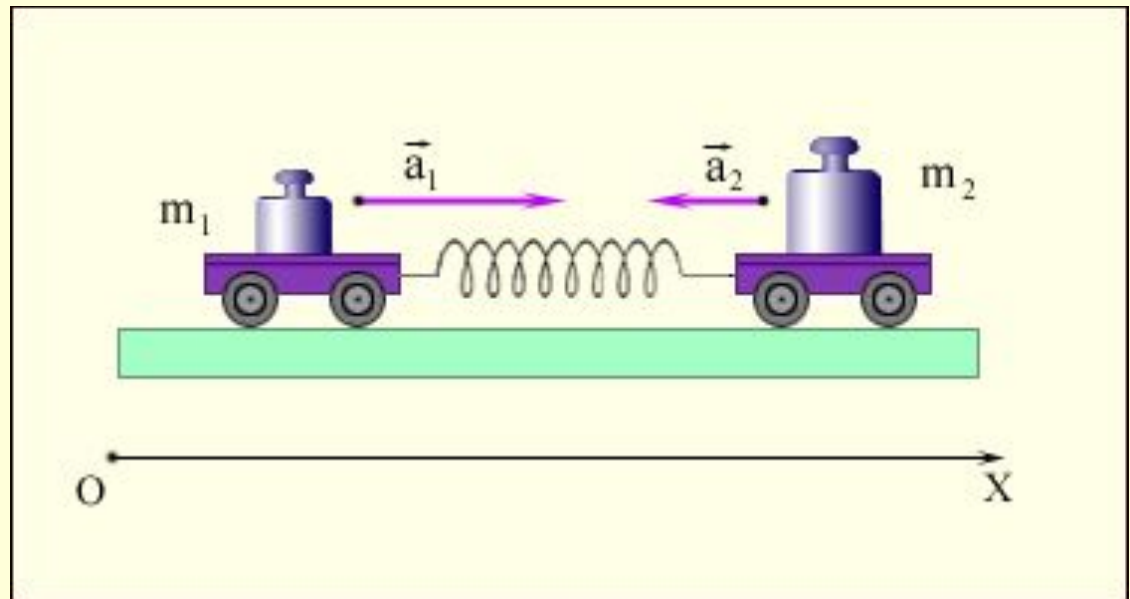
# Сила $\vec{F}$

**Сила** - векторная физическая величина. В результате воздействия силы тело приобретает ускорение или изменяет форму и размеры.

**В Международной системе единиц (СИ) сила измеряется в Ньютонах (Н).**

Если два тела взаимодействуют друг с другом, то в результате изменяется скорость обоих тел.

В результате, оба тела приобретают ускорения.



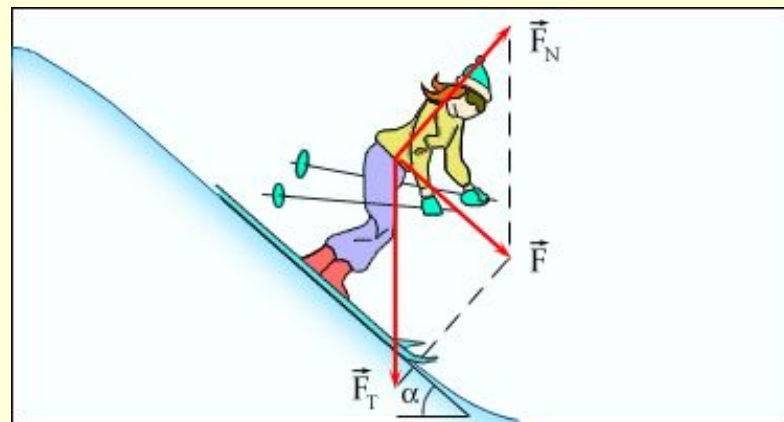
# Второй закон Ньютона:

Сила, действующая на тело, равна произведению массы тела на сообщаемое этой силой 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

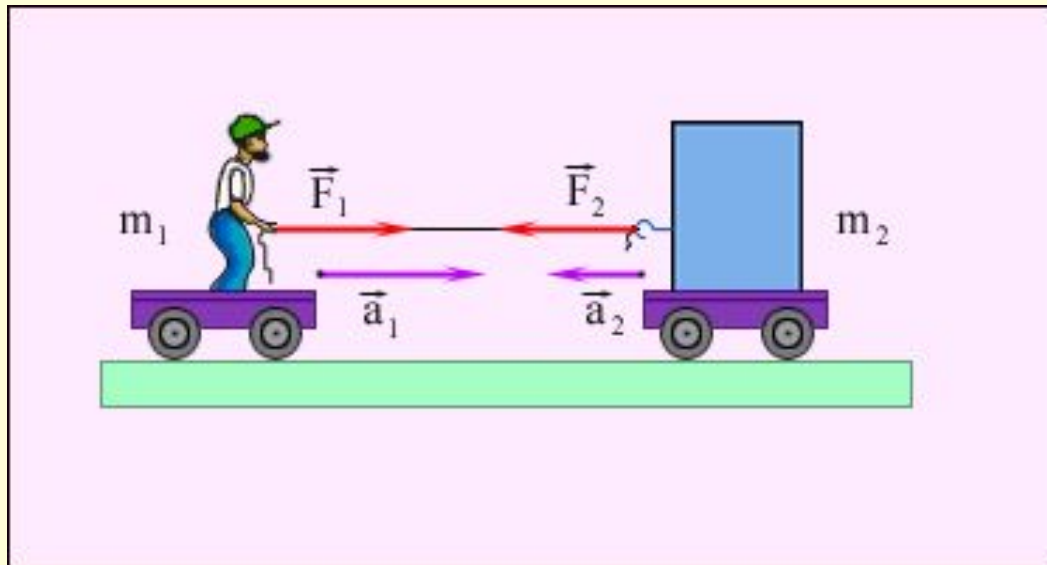
$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$



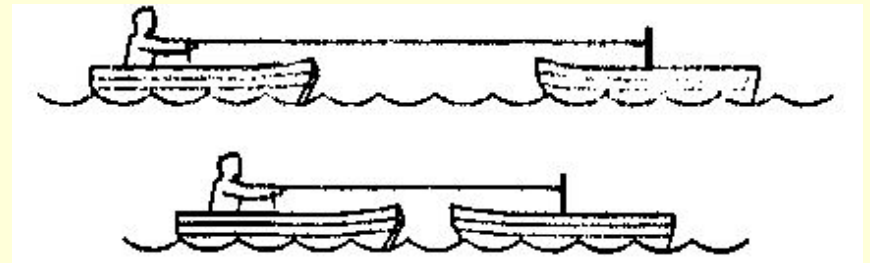
$$\sum \vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_N$$

# Третий закон Ньютона:

Тела действуют друг на друга с силами, равными по модулю и противоположными по направлению.



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



# Закон всемирного тяготения:

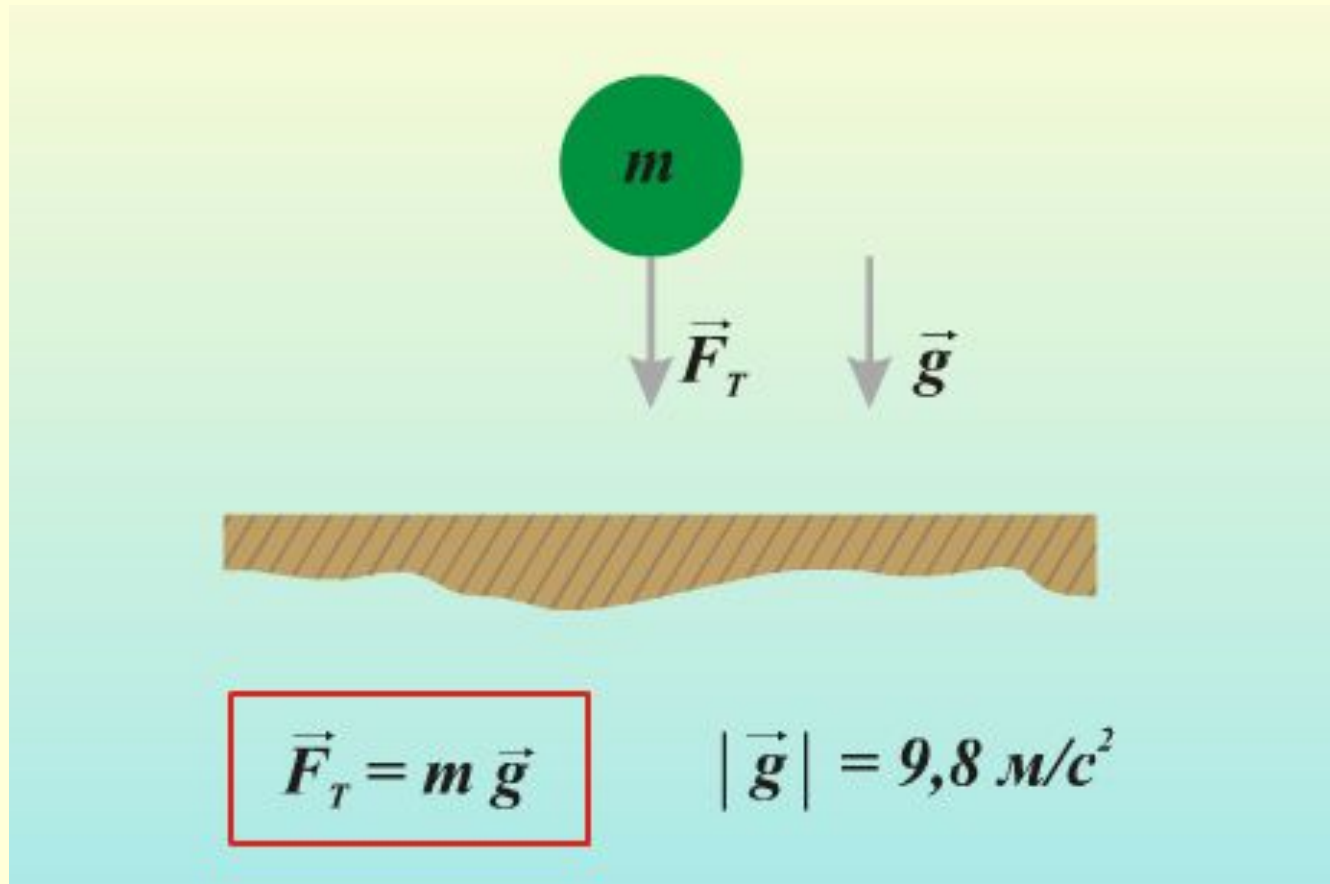
Между любыми двумя материальными точками действует сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.

$$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^2 / \text{кг}^2$$

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

# Сила тяжести

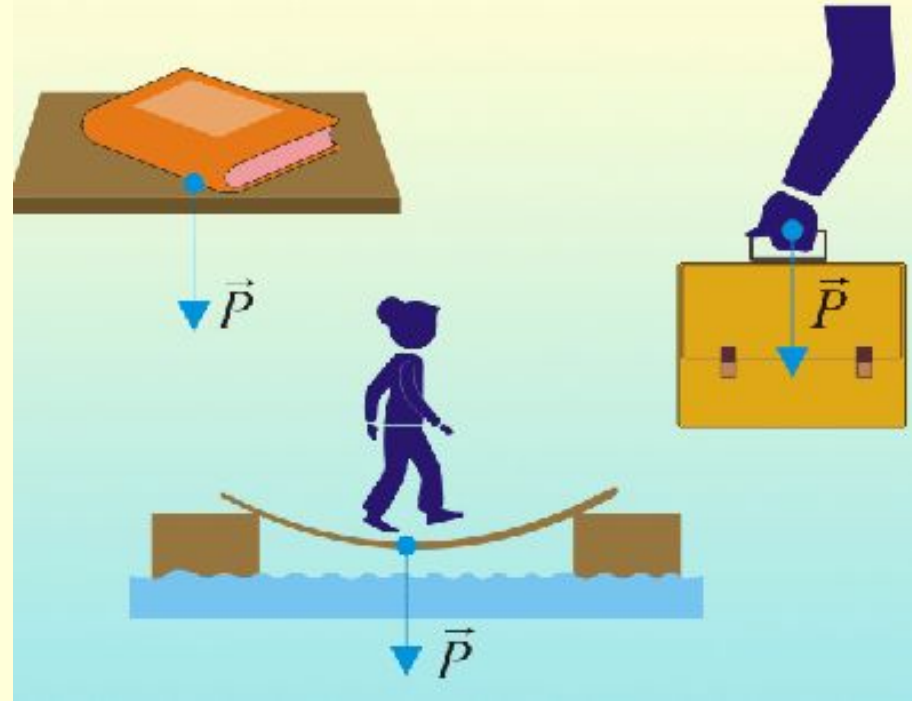
Из закона всемирного тяготения следует, что сила тяжести тела прямо пропорциональна его массе.



**Сила тяжести** действует на тело со стороны Земли, а **вес тела** действует на опору или подвес со стороны тела.

Силу, с которой тело давит на опору или растягивает подвес из-за притяжения к Земле, называют весом тела. Обозначают буквой  $\vec{P}$

$$\vec{P} = m \vec{g}$$



# Вы узнали

**Все законы Ньютона действуют только в инерциальных системах отсчета.**

**1 закон Ньютона.**

**Если на тело не действуют никакие другие тела, то оно находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.**

**2 закон Ньютона**

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

**3 закон Ньютона**

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



# Вы узнали

**Закон всемирного  
тяготения**

$$F = G \frac{Mm}{R^2}$$

**Сила тяжести**

$$\vec{F} = m \vec{g}$$

**Вес тела**

$$\vec{P} = m \vec{g}$$

Спасибо

