

# Законы Ньютона

Подготовил учитель физики:

Магомедов Даудгаджи

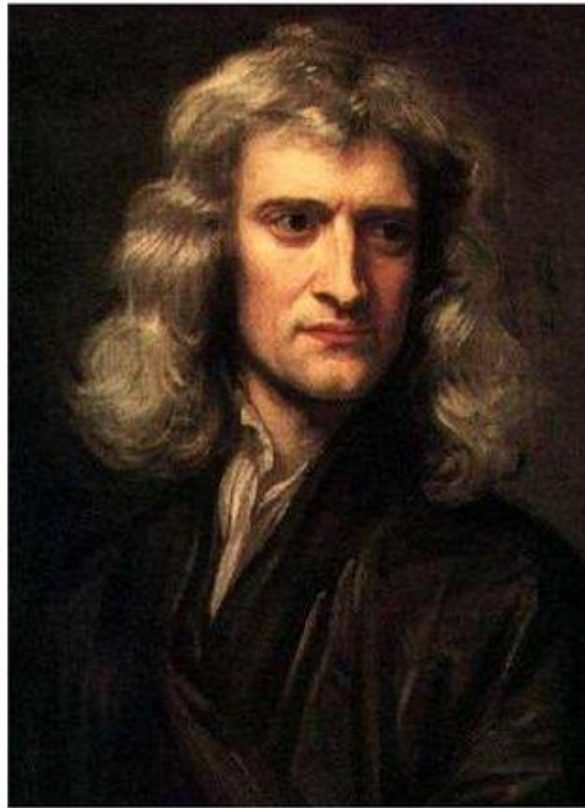
Багандалиевич.

# Законы Ньютона

- Законы Ньютона — в зависимости от того, под каким углом на них посмотреть, — представляют собой либо конец начала, либо начало конца классической механики. В любом случае это поворотный момент в истории физической науки — блестящая компиляция всех накопленных к тому историческому моменту знаний о движении физических тел в рамках физической теории, которую теперь принято именовать классической механикой. Можно сказать, что с законов движения Ньютона пошел отсчет истории современной физики и вообще естественных наук.



# ИСААК НЬЮТОН (1642-1727)



- закон всемирного тяготения
- обосновал физико-математическое понимание природы
- механика Ньютона основана на понятиях:
  - количества материи (массы тела),
  - количества движения, силы
- на законах движения:
  - закон инерции,
  - закон пропорциональности силы и ускорения,
  - закон равенства действия и противодействия

# ДЕТСТВО

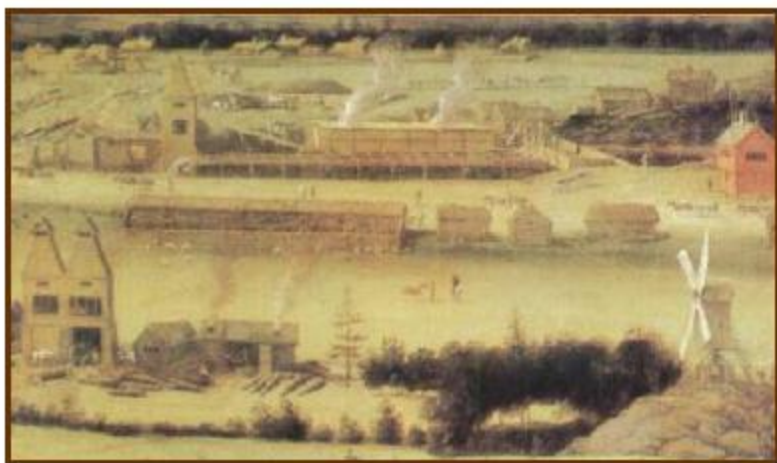


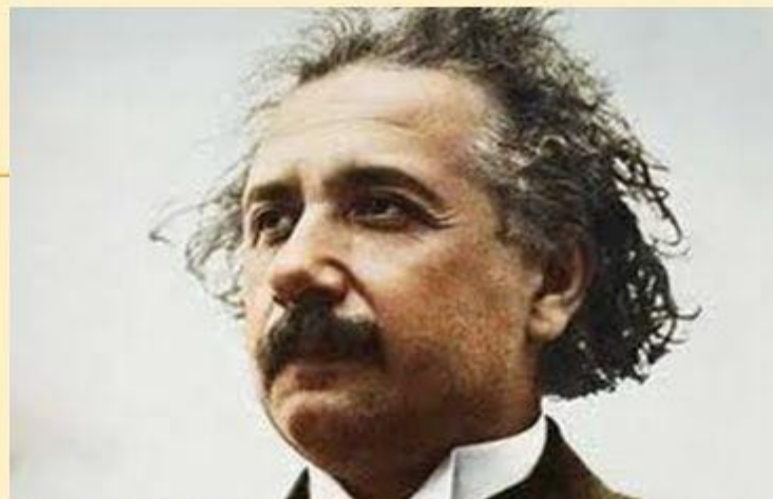
**Исаак Ньютон** родился в небольшом селении Вульстор примерно в 200 км от Лондона.



«**Отец** Ньютона, также Исаак Ньютон, скончался до рождения сына, т.е. Ньютон не видал своего отца. Известно лишь, что он «был диким, чудным и слабым человеком».

«**Мать** Ньютона, происходившая из уважаемой в округе семьи, по-видимому, тоже фермерской, наоборот, в воспоминаниях характеризуется как «женщина исключительных достоинств и доброты».

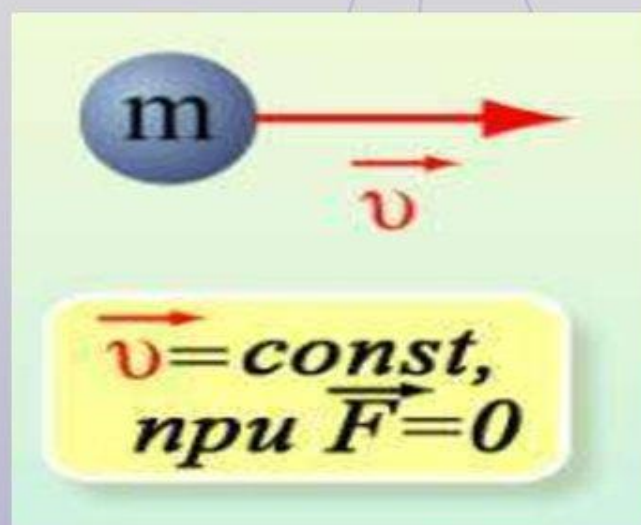




ПО СЛОВАМ А. ЭЙНШТЕЙНА,  
«НЬЮТОН БЫЛ ПЕРВЫМ, КТО ПОПЫТАЛСЯ  
СФОРМУЛИРОВАТЬ ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЗАКОНЫ,  
КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ ВРЕМЕННОЙ ХОД ШИРОКОГО  
КЛАССА ПРОЦЕССОВ В ПРИРОДЕ С ВЫСОКОЙ  
СТЕПЕНЬЮ ПОЛНОТЫ И ТОЧНОСТИ» И «... ОКАЗАЛ  
СВОИМИ ТРУДАМИ ГЛУБОКОЕ И СИЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ  
НА ВСЁ МИРОВОЗЗРЕНИЕ В ЦЕЛОМ».

# Первый закон Ньютона

Если на тело не действуют силы или их действие скомпенсировано, то данное тело находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.



# Применение первого закона Ньютона



Космический корабль вне действия земного притяжения – на него не действуют силы

Земля вращается с постоянной по модулю и направлению скоростью



Силы, действующие на тело, уравниваются – нет результирующей, нет и ускорения

### Пример.

В качестве примера выполнения 1 закона Ньютона можно рассмотреть движение спускающегося парашютиста .

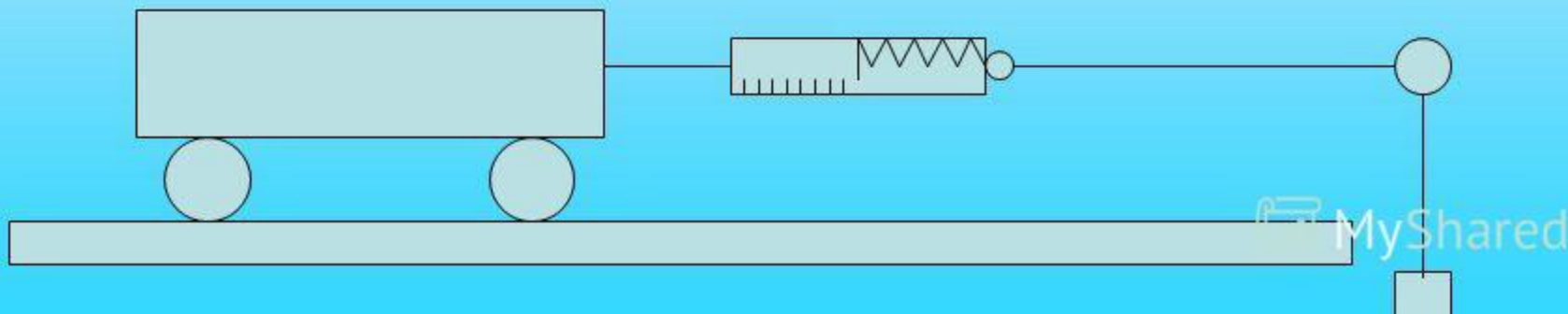
Он равномерно приближается к земле, когда действие силы тяжести компенсируется силой натяжения строп парашюта, которая в свою очередь обусловлена сопротивлением воздуха.





# Второй закон Ньютона

*В инерциальной системе отсчёта **ускорение** тела прямо пропорционально векторной **сумме** всех действующих на тело **сил** и **обратно пропорционально** массе тела.*

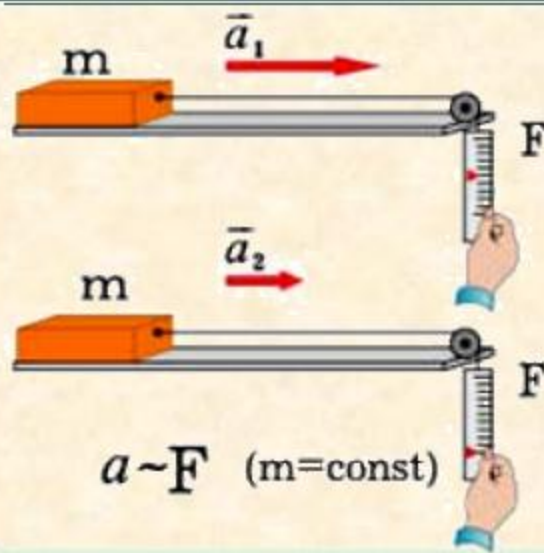
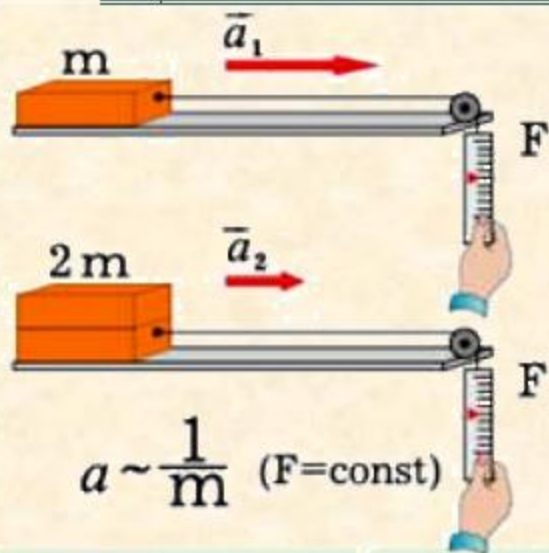


# Особенности второго закона Ньютона

1. Для любых сил в природе
2.  $\vec{F}$  – причина  $\vec{a}$   
 $\vec{F}$  – определяет  $\vec{a}$
3. Вектор  $\vec{a}$  сонаправлен  $\vec{F}$
4. Если на тело действует несколько сил, то берется равнодействующая, которая по II закону Ньютона  $\vec{R} = m\vec{a}$
5. Если  $\vec{R} = 0$ , то  $\vec{a} = 0$



# Применение второго закона Ньютона



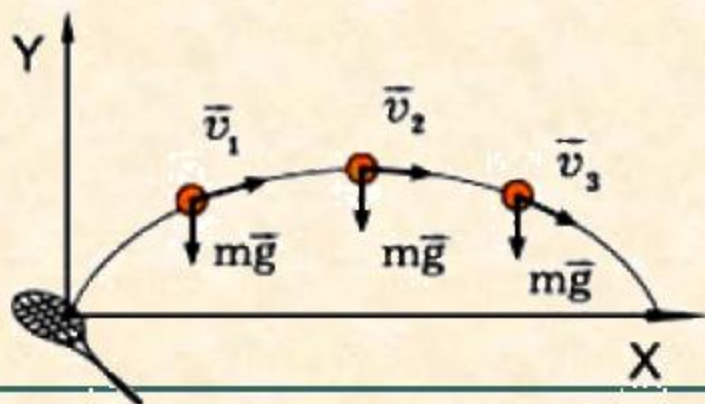
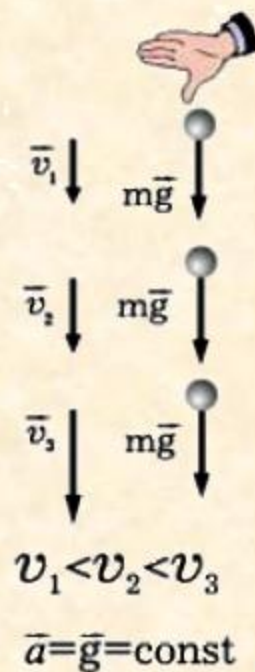
$$\bar{a} = \frac{\sum \bar{F}}{m}$$

ПРИЧИНА

ИЗМЕНЕНИЯ

СКОРОСТИ -

СИЛА



*Согласно второму закону Ньютона причиной изменения скорости тела, или возникновения ускорения является действие на это тело других тел с некоторой силой. Если результирующая этих сил не равна нулю, то тело движется с ускорением.*



*Если педали велосипеда начать крутить быстрее, то можно увеличить скорость движения езды на велосипеде.*

## Третий закон Ньютона гласит:

Тела действуют друг на друга с силами,  
равными по модулю,  
противоположными по направлению  
вдоль одной прямой

$$F_1 = -F_2$$

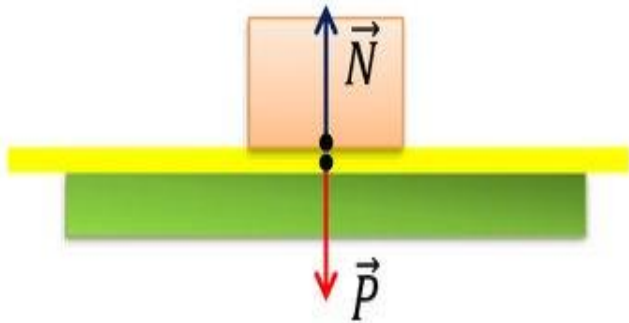
$$\vec{F}_{1,2} = -\vec{F}_{2,1}$$

## Третий закон Ньютона:

две материальные точки взаимодействуют с силами, равными по величине, противоположно направленными и расположенными вдоль прямой, соединяющей эти точки



Вес тела — сила, с которой тело, вследствие своего притяжения к Земле, действует на опору или подвес



Принцип относительности Галилея: всякое механическое явление при одних и тех же начальных условиях протекает одинаково в любой инерциальной системе отсчёта

# Третий закон Ньютона

Опыт показывает, что силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению:

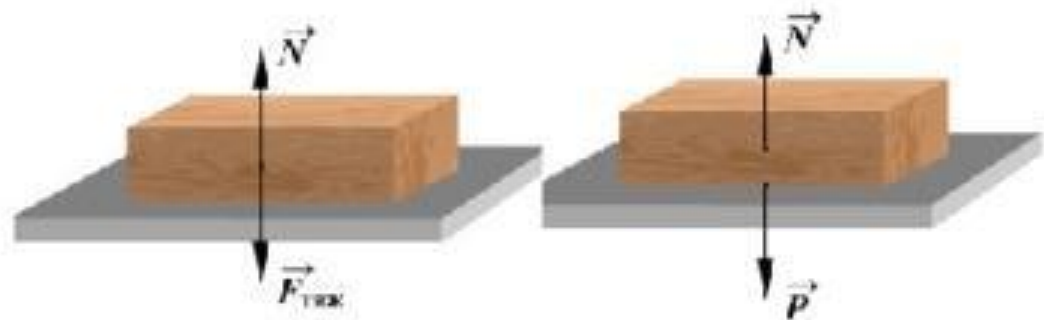
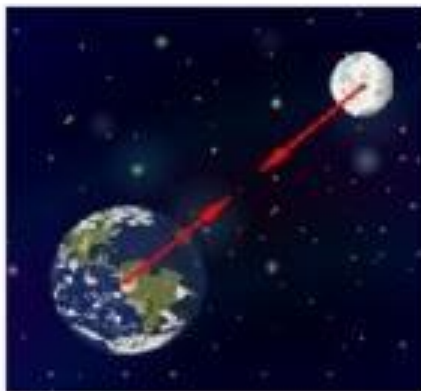
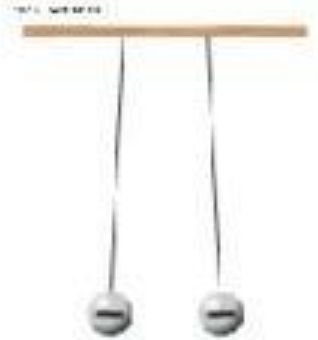
$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2.$$

Эта формула выражает третий закон Ньютона.



# ОСОБЕННОСТИ ТРЕТЬЕГО ЗАКОНА НЬЮТОНА

- ✓ одной природы
- ✓ всегда равны по величине
- ✓ всегда направлены в противоположные стороны вдоль одной прямой
- ✓ приложены к разным телам и не уравновешиваются





# УПРОЩЕННАЯ ФОРМУЛИРОВКА ЗАКОНОВ НЬЮТОНА

- *Тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если действие других тел скомпенсированы (уравновешены)*
- *Ускорение движущегося тела пропорционально сумме приложенных к нему сил и обратно пропорционально его массе.*
- *При взаимодействии двух тел, силы равны по величине и противоположны по направлению.*

# Применение закона в жизни

Примеры проявления второго закона Ньютона встречаются на каждом шагу.

Электровоз разгоняет поезд с тем меньшим ускорением, чем больше полная масса поезда. Отталкивая с одинаковой силой от берега пустую и тяжело нагруженную лодку, заставим первую из них двигаться с большим ускорением, чем вторую. Если тело лежит на твердой опоре, то, прилагая к нему малую силу, мы не сдвинем его с места, так как при этом возникнет сила трения об опору, которая уравновесит приложенную силу: результирующая окажется равной нулю. Но если тело плавает на воде, то возникающая сила трения о воду в начале движения очень мала; поэтому она не уравновесит приложенную силу и равнодействующая не будет равна нулю: тело начнет двигаться.

Найди картинку к своему закону и  
объясни свой выбору.

