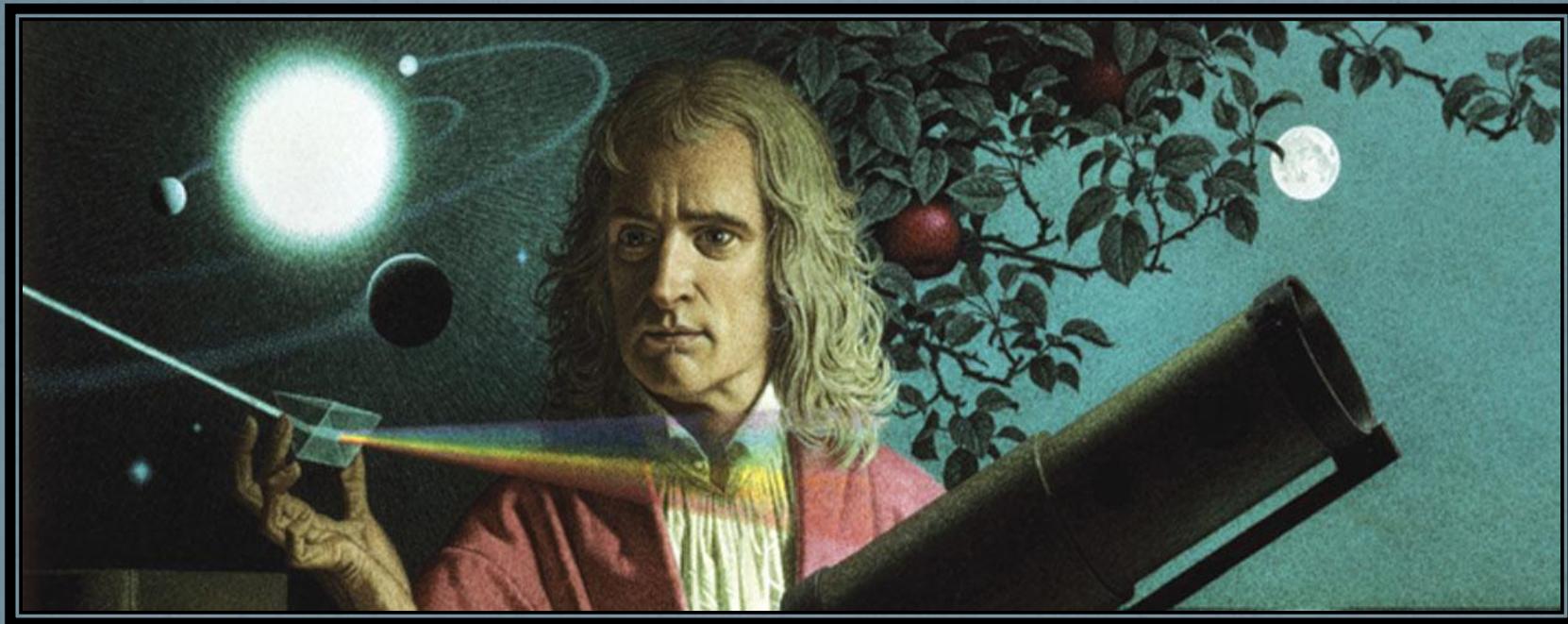


Три закона Ньютона



1. Первый закон ньютона (закон инерции)

Повторим один из опытов, которые поставил итальянский ученый Галилео Галилей.

Поставим опыт:

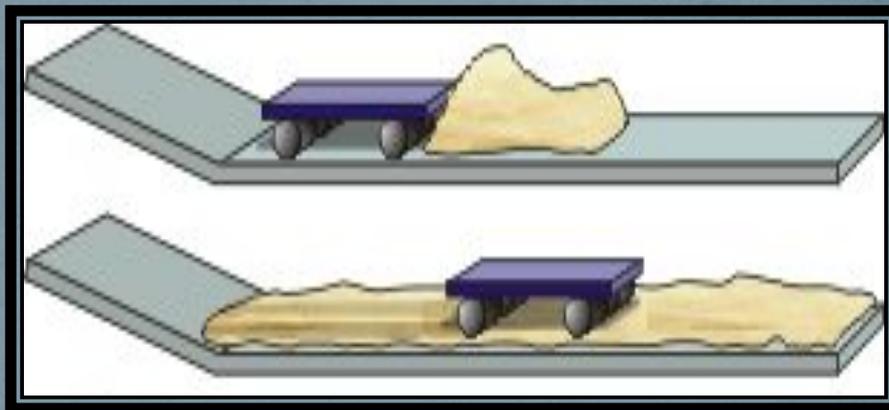
Будем скатывать шар по наклонной плоскости и наблюдать за его дальнейшим движением по горизонтальной поверхности.

1) Если она посыпана песком, шар остановится очень скоро.

2) Если она покрыта тканью, шар катится значительно дольше.

3) А вот по стеклу шар катится очень долго.

1)



2)

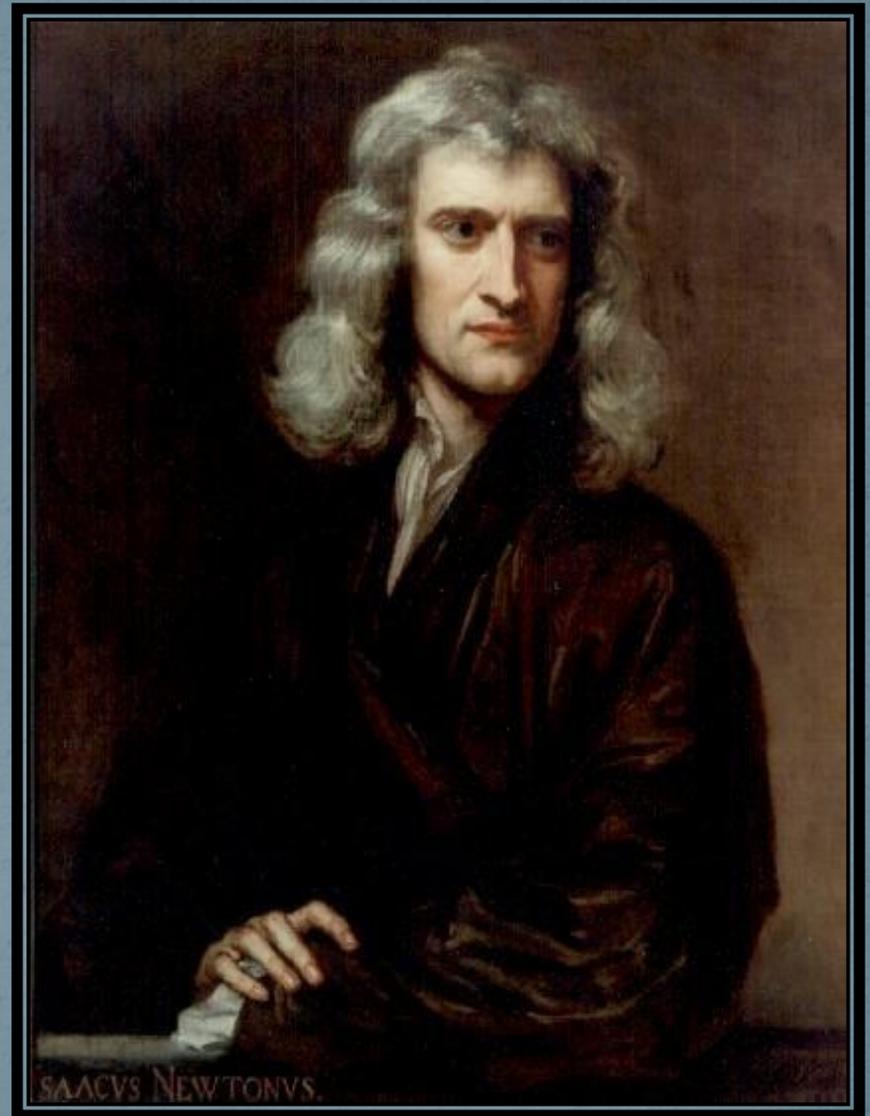


3)

На основании этого и подобных опытов Галилей открыл закон **инерции**:
если на тело не действуют другие тела или действия других тел скомпенсированы, то тело движется равномерно и прямолинейно или покоится.

Сохранение скорости тела, когда на него не действуют другие тела или действия других тел скомпенсированы, называют **явлением инерции**.

Закон инерции называют также **первым законом Ньютона**, потому что Ньютон включил его в качестве первого закона в систему трех законов динамики, которые называют «тремя законами Ньютона».

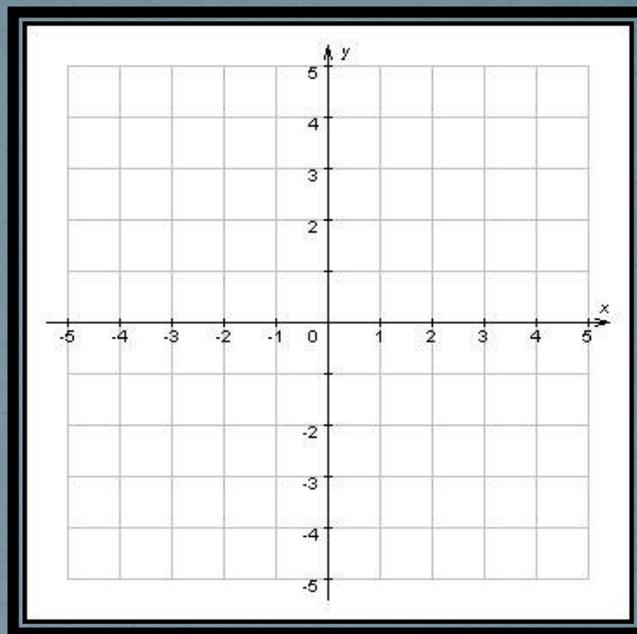


Инерциальные системы отсчета

Существуют системы отсчета (называемые инерциальными), относительно которых тела сохраняют свою скорость неизменной, если на них не действуют другие тела или действия других тел скомпенсированы.

Как показывает опыт, во всех инерциальных системах отсчета все механические явления протекают одинаково при одинаковых начальных условиях.

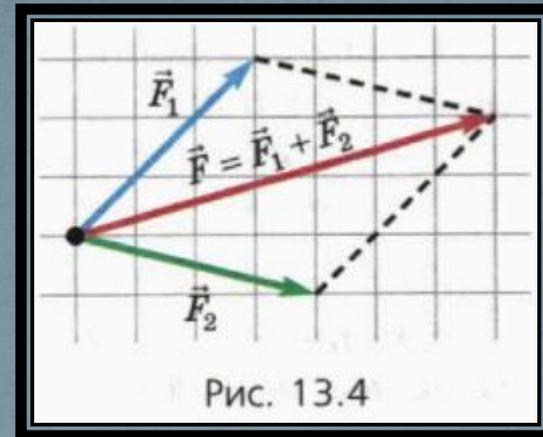
Это утверждение называют принципом относительности Галилея.



2. Второй закон ньютона (Равнодействующая)

Если на тело, которое можно считать материальной точкой, действуют несколько сил, то их можно заменить одной силой, которая является векторной суммой этих сил. Ее называют **равнодействующей**.

На рисунке 13.4 показано, как найти равнодействующую двух сил.



$$\vec{F} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 \quad (1)$$

Соотношение между равнодействующей всех сил, приложенных к телу, массой тела и его ускорением Ньютон сформулировал как второй из трех основных законов механики.

Равнодействующая всех сил, приложенных к телу, равна произведению массы тела на его ускорение:

$$\vec{F} = m\vec{a}. \quad (2)$$

В инерциальной системе отсчета сила является причиной ускорения, поэтому второй закон Ньютона часто записывают так:

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}. \quad (3)$$

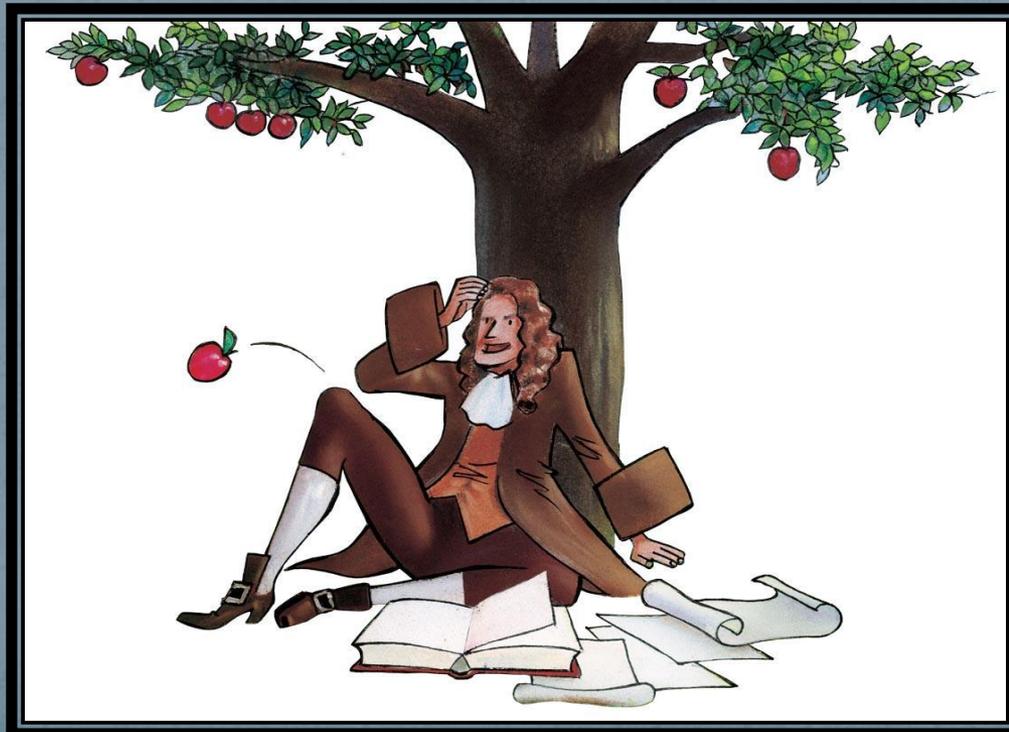
Единицу силы в СИ определяют на основе второго закона Ньютона: сила в 1 ньютон сообщает телу массой 1 кг ускорение 1 м/с^2 . Поэтому $1 \text{ Н} = 1 \text{ кг} \cdot \text{м/с}^2$.

Как вы уже знаете, под действием притяжения Земли все тела падают с одинаковым ускорением – ускорением свободного падения. Силу притяжения, действующую на тело со стороны Земли, называют силой тяжести.

Когда тело свободно падает, на него действует только сила тяжести, поэтому она и является равнодействующей всех приложенных к телу сил. При этом тело движется с ускорением, поэтому из второго закона Ньютона получаем:

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

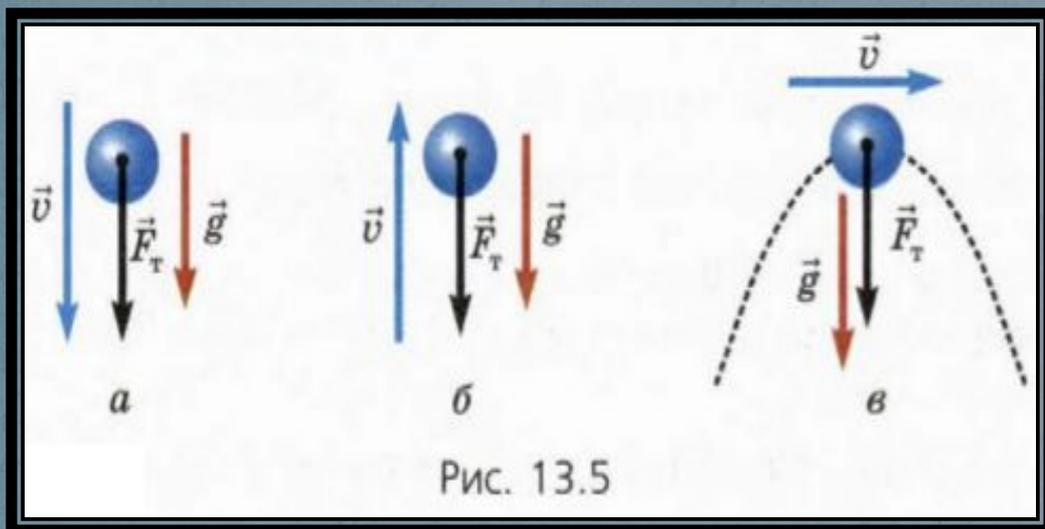
(4)



Неочевидное следствие второго закона Ньютона состоит в том, что он утверждает: направление ускорения тела совпадает с направлением равнодействующей приложенных телу сил. Скорость же тела может быть при этом направлена как угодно!

Поставим опыт

Бросим шарик вниз, затем – вверх, а потом – под углом к горизонту



(а) скорость шарика совпадает по направлению с этой силой

(б) – скорость вначале противоположна силе тяжести

(в) – скорость направлена под углом к силе тяжести (например, в верхней точке траектории скорость перпендикулярна силе тяжести).

3. Третий закон ньютона

Поставим опыт

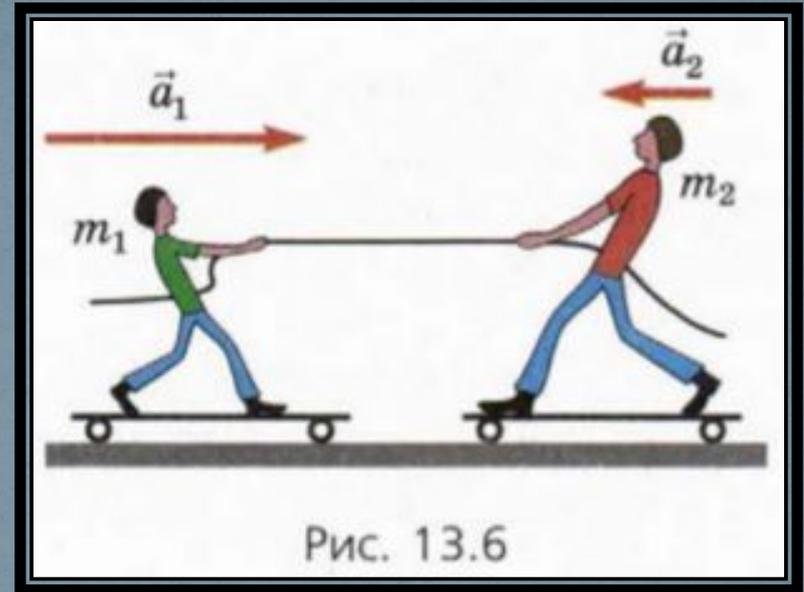
Предложим первокласснику и десятикласснику посоревноваться в перетягивании каната, стоя на скейтбордах: тогда трением между колесами и полом можно пренебречь (схема опыта показана на рисунке)

Точные опыты, подобные описанном выше, показывают, что **модули ускорений обратно пропорциональны массам тел:**

$$a_1/a_2 = m_2/m_1$$

Поскольку ускорения направлены противоположно, то

$$m_1 \vec{a}_1 = -m_2 \vec{a}_2. \quad (5)$$



Согласно второму закону Ньютона, $m_1 a_1 = F_1$, и $m_2 a_2 = F_2$, где F_1 – сила, действующая на тело первого со стороны второго, а F_2 – сила, действующая на тело второго со стороны первого.

Из соотношения (5) следует, что $F_1 = -F_2$. Это и есть третий закон Ньютона.

Тела взаимодействуют друг с другом с силами, равными по модулю и противоположными по направлению.

$$\vec{F}_1 = -\vec{F}_2. \quad (6)$$

Свойства сил, с которыми тела взаимодействуют друг с другом:

- эти силы обусловлены одним и тем же взаимодействием и поэтому имеют одну и ту же физическую природу;
- эти силы направлены вдоль одной прямой;
- эти силы приложены к разным телам и поэтому не могут уравновешивать друг друга.

**Это все) Спасибо за
просмотр)**