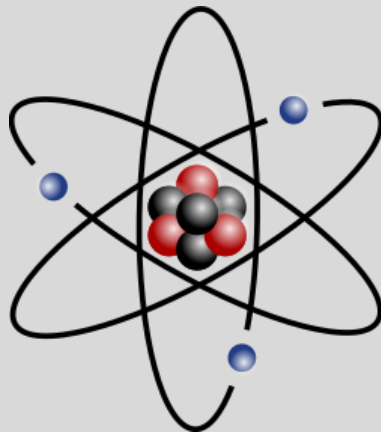
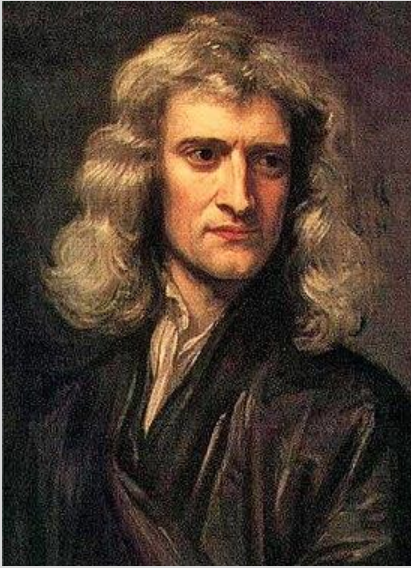




International House Tashkent
Предмет: Физика
Техническое направление, 1 курс
Урок 4. Законы Ньютона



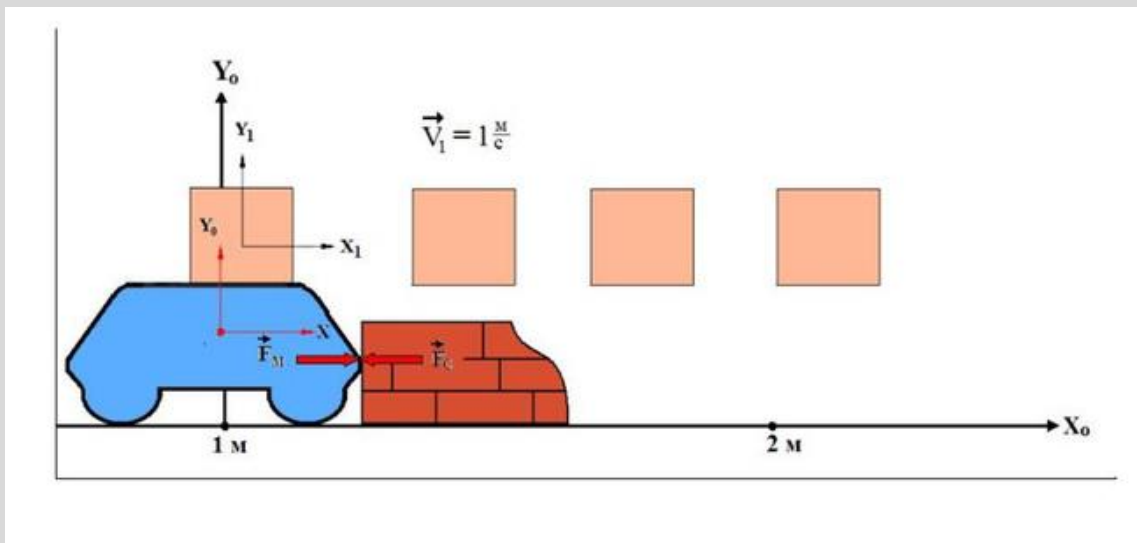


Is. Newton

Сэр Исаак Ньютон (4 января 1643 года — 31 марта 1727 года по григорианскому календарю) — английский физик, математик, механик и астроном, один из создателей классической физики. Автор фундаментального труда «Математические начала натуральной философии», в котором он изложил закон всемирного тяготения и три закона механики, ставшие основой классической механики. Разработал дифференциальное и интегральное исчисления, теорию цвета, заложил основы современной физической оптики, создал многие другие математические и физические теории.

Инерция — это явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий.

Согласно закону инерции, тела (материальные точки) находятся в покое или движутся прямолинейно и равномерно (т. е. сохраняют свою скорость неизменной), если на них не действуют другие тела.





TIAME

На протяжении многих веков в науке господствовала точка зрения древнегреческого учёного Аристотеля и его последователей: при отсутствии внешнего воздействия тело может только покоиться, а для того чтобы тело двигалось с постоянной скоростью, нужно, чтобы на него непрерывно действовало другое тело.

Первым отверг такие представления Галилео Галилей. Он предположил, что в результате взаимодействий любого тела с другими телами происходят изменения скорости его движения. При отсутствии действия других тел скорость тела не изменяется ни по модулю, ни по направлению.

Таким образом, Галилей пришёл к выводу о том, что при отсутствии внешних воздействий тело может не только покоиться, но и двигаться прямолинейно и равномерно. А сила, которую приходится прикладывать к телу для поддержания его движения, необходима только для того, чтобы уравновесить другие приложенные к телу силы, например, силу трения.



TIAME

После прекращения воздействий тело движется равномерно и прямолинейно по касательной к первоначальной траектории движения.

На основе вывода Галилея английский учёный Исаак Ньютон сформулировал закон инерции.

В изложении Ньютона закон инерции читается так:

“Всякое тело продолжает удерживаться в своём состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения, пока и поскольку оно не понуждается приложенными силами изменить это состояние.”

Всякое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела или их действия компенсируют друг друга.

Закон инерции называют первым законом Ньютона, или первым законом механики.



TIAME

Определение

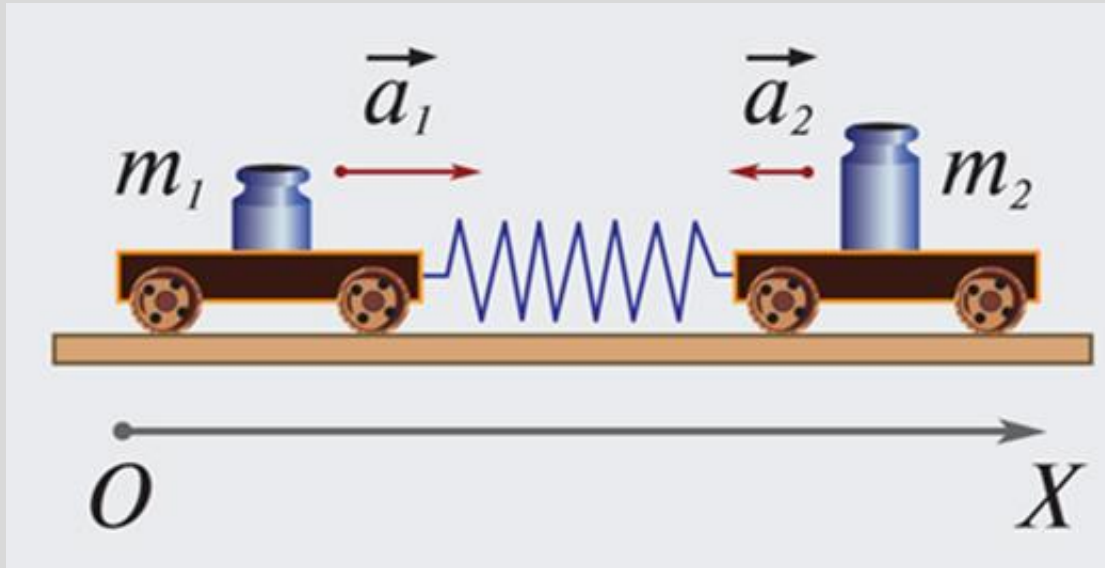
Импульс тела $\vec{p}$ — это произведение массы m этого тела на его скорость $\vec{V}$:

$$\vec{p} = m\vec{V}.$$

Второй закон Ньютона

В инерциальной системе отсчета равнодействующая всех сил $\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots$, действующих на тело, равна скорости изменения импульса $\frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$ этого тела:

$$\vec{R} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}.$$



Если масса тела не изменяется, то второй закон Ньютона принимает более простой вид:

$$F=ma$$

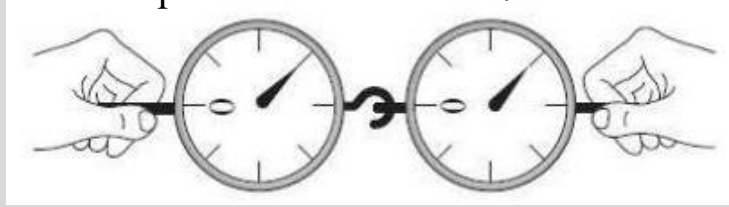
Чаще всего уравнение второго закона Ньютона пишут в проекции на оси координат. Выбор оптимальных осей координат является первоочередной задачей перед проецированием второго закона Ньютона. Иногда работают с векторным уравнением второго закона Ньютона. Обычно это происходит в тех случаях, когда удобно применять геометрические подходы, например решать через треугольники или многоугольники сил.



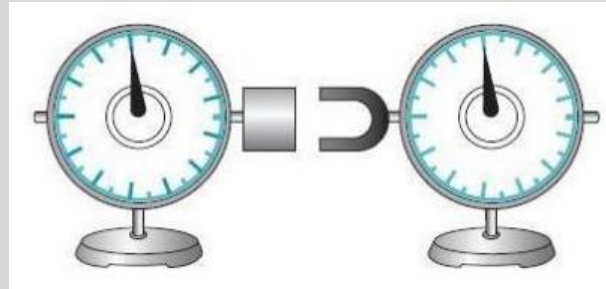
TIAME

Проведём опыт.

Сцепим два динамометра вместе крючками и потянем их в разные стороны. Показания динамометров будут одинаковы. Следовательно, динамометры взаимодействуют равными по модулю и противоположно направленными силами.



Тела действуют друг на друга с равными по модулю силами и в том случае, если взаимодействие происходит на расстоянии.





Сначала динамометры разведём на такое расстояние, при котором силы взаимодействия магнита и стального бруска практически равны нулю. При этом показания обоих динамометров будут равны нулю.

Если один из динамометров приближать к другому, их стрелки начнут отклоняться от нуля в разные стороны. Это означает, что силы, с которыми магнит и брусок действуют друг на друга, противоположны по направлению.

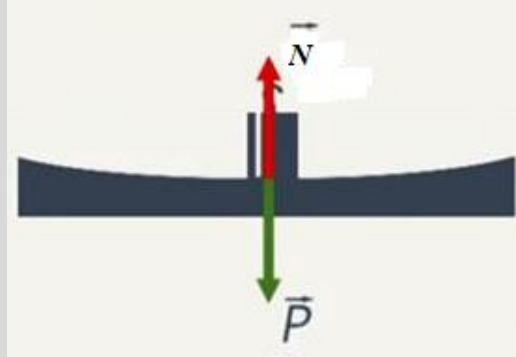
При сближении динамометров их показания возрастут, но в любой момент движения динамометров эти показания равны друг другу — значит, магнит и брусок взаимодействуют с равными по модулю силами.

Силы, с которыми два тела действуют друг на друга, равны по модулю и противоположны по направлению, то есть:

$$F = -F$$

Пример:

под действием притяжения к Земле предметы, лежащие на опоре, немного сжимаются сами и сжимают находящуюся под ними опору (обычно эти деформации так малы, что мы не замечаем их). В результате и в самих телах, и в опоре возникают силы упругости, посредством которых тело и опора взаимодействуют друг с другом



Силу, приложенную к опоре и направленную вертикально вниз, называют весом тела P а силу, приложенную к телу и направленную вертикально вверх, — силой реакции опоры N . Обе эти силы являются силами упругости.