

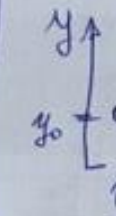
Dano: | Al Pemesure

$y_0 = 15 \text{ m}$

$v_0 = 10 \text{ m/s}$

$t_{\text{total}} = ?$

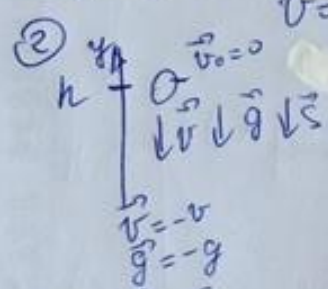
$v_k = ?$



$v_0 = v$
 $g = -g$
 $s = s$

$y = y_0 + \vec{s}$
 $s = \vec{v}_0 t + \frac{g t^2}{2}$
 $\vec{v} = \vec{v}_0 + g t$
 $s = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$
 $y = y_0 + v_0 t - \frac{g t^2}{2}$

time $t = \frac{v_0}{g}$ (waktu
 diperlukan
 ke h_{max})
 + k. waktu $h = h_{\text{max}}$
 $v = 0 \Rightarrow 0 = v_0 - g t$



$v = -v$
 $g = -g$
 $s = -s$

$h = v_0 t_1 + \frac{g t_1^2}{2}$
 $h = \frac{g t_1^2}{2} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$
 t_1 - waktu diperlukan

(3) $t_{\text{total}} = t + t_1$
 (4) $v = v_0 - g t_1 \Rightarrow v = g t_1$

13/B-I)

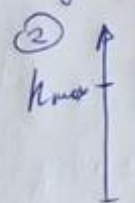
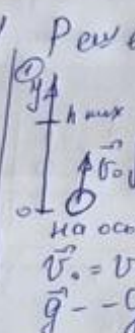
Dano:

$v_0 = 50 \text{ m/s}$

$g = 10 \text{ m/s}^2$

$v_1 = -30 \text{ m/s}$

$h = ?$



Al Pemesure $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$
 waktu $h = h_{\text{max}}$
 $v_k = 0 \Rightarrow$
 $v = v_0 - g t \Rightarrow$
 $v_0 = g t \Rightarrow t = \frac{v_0}{g}$

$v_0 = 0$ $\vec{v}_1 = -v_1$
 $h = \frac{v_k^2 - v_0^2}{2g} \Rightarrow$
 $h = \frac{-v_k^2}{-2g} = \frac{30^2}{2 \cdot 10}$
 $= \frac{900}{20} = 45 \text{ m!}$

Основные понятия и законы динамики.

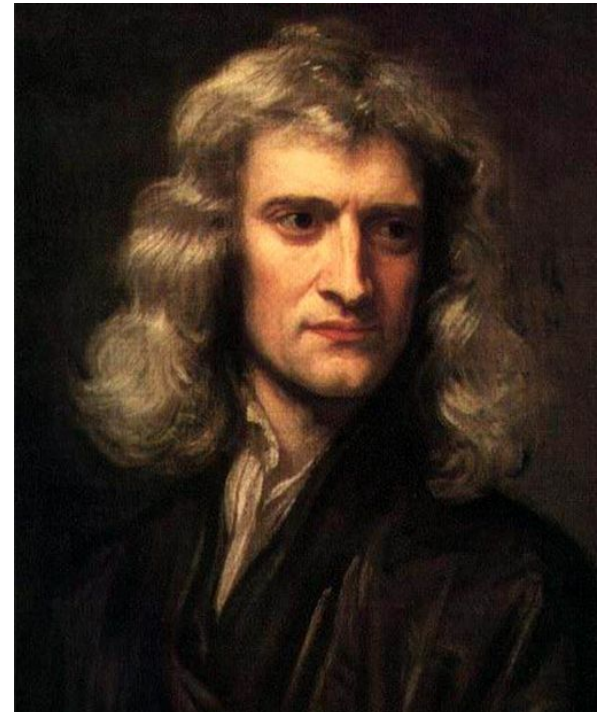
Динамика - раздел механики, изучающий причины возникновения и изменения механического движения.

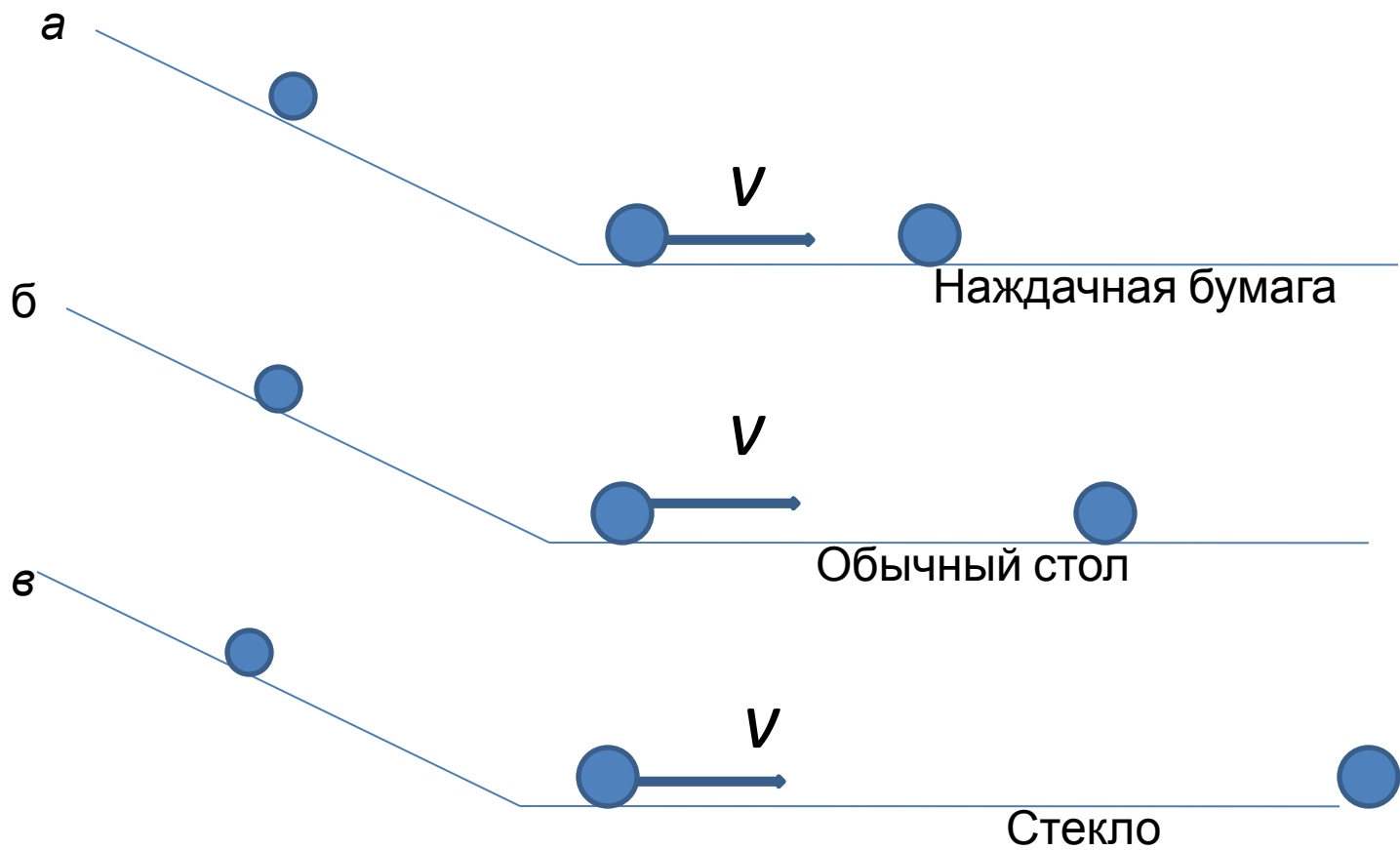
Основная задача динамики - раскрытие закономерных связей между движением и причинами, изменяющими или порождающими движение,

заключается в выяснении того, как изменяется механическое движение тел под влиянием приложенных к ним сил.

Основы динамики составляют три закона Ньютона, являющиеся результатом обобщения наблюдений и опытов в области механических явлений

Основы динамики составляют три закона Ньютона, являющиеся результатом обобщения наблюдений и опытов в области механических явлений





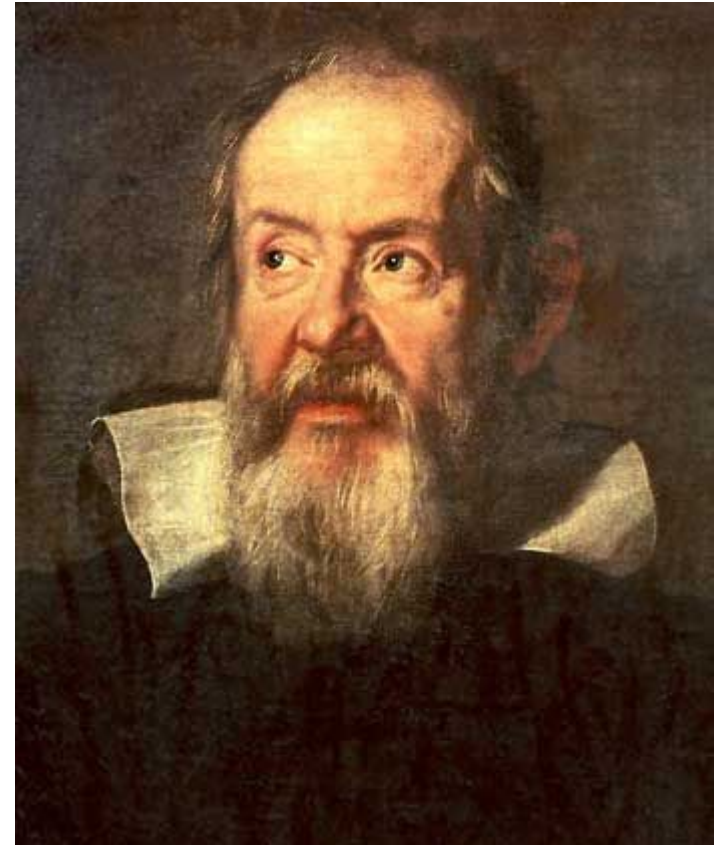
Сопротивление силы трения

На основе экспериментальных исследований движения шаров по наклонной плоскости



Скорость любого тела изменяется только в результате его взаимодействия с другими телами.

Инерция – явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий.



Галилео Галилей (1564-1642)

Первый закон Ньютона.

Закон инерции (первый закон Ньютона, первый закон механики): всякое тело находится в покое или движется равномерно и прямолинейно, если на него не действуют другие тела.

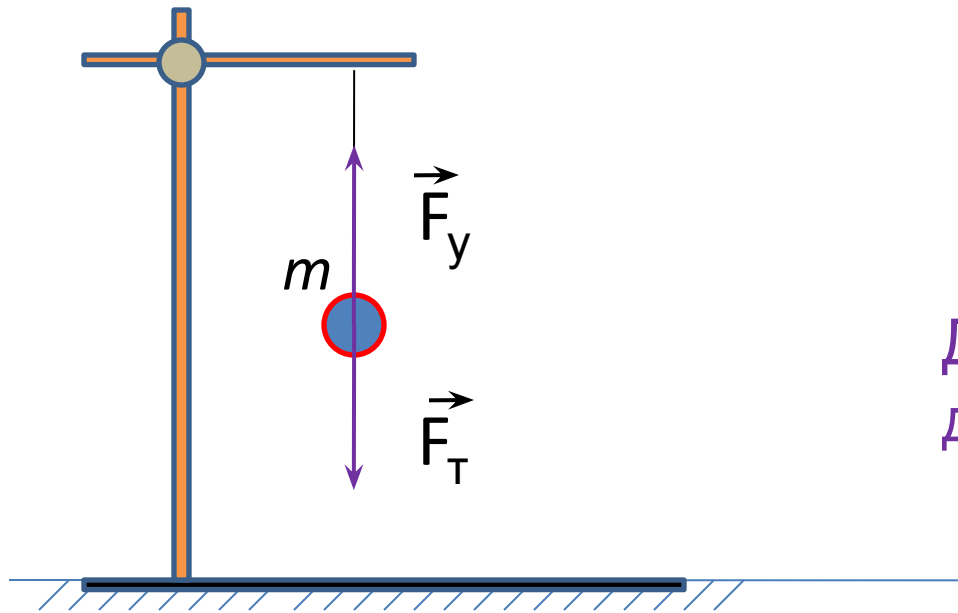
- **Инертность тел** – свойство тел сохранять своё состояние покоя или движения с постоянной скоростью.
- Инертность разных тел может быть различной.



(1643—1727)

Система отсчета называется инерциальной, если она покоится или движется равномерно и прямолинейно

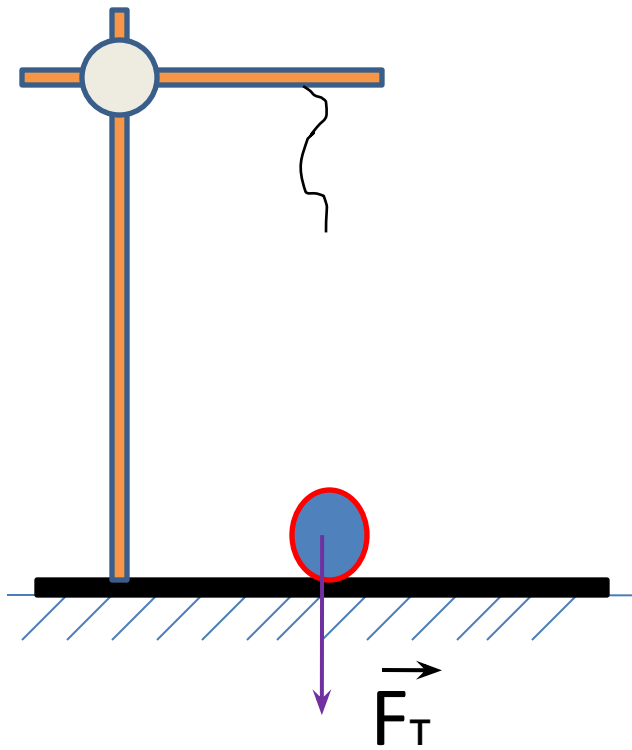
Система отсчета, движущаяся с ускорением, является неинерциальной



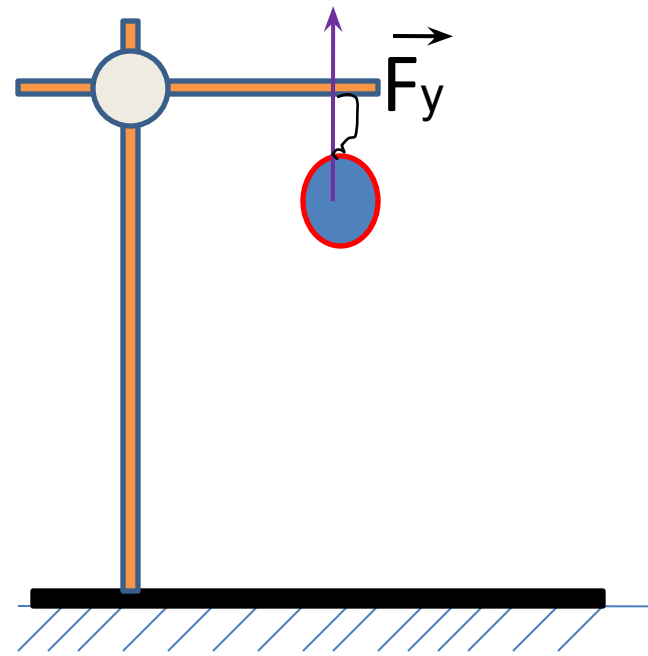
Действие одного тела на другое называют силой.

\vec{F}_T - действие земли – сила тяжести

\vec{F}_y - действие нити – сила упругости

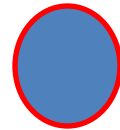


Устраним действие нити

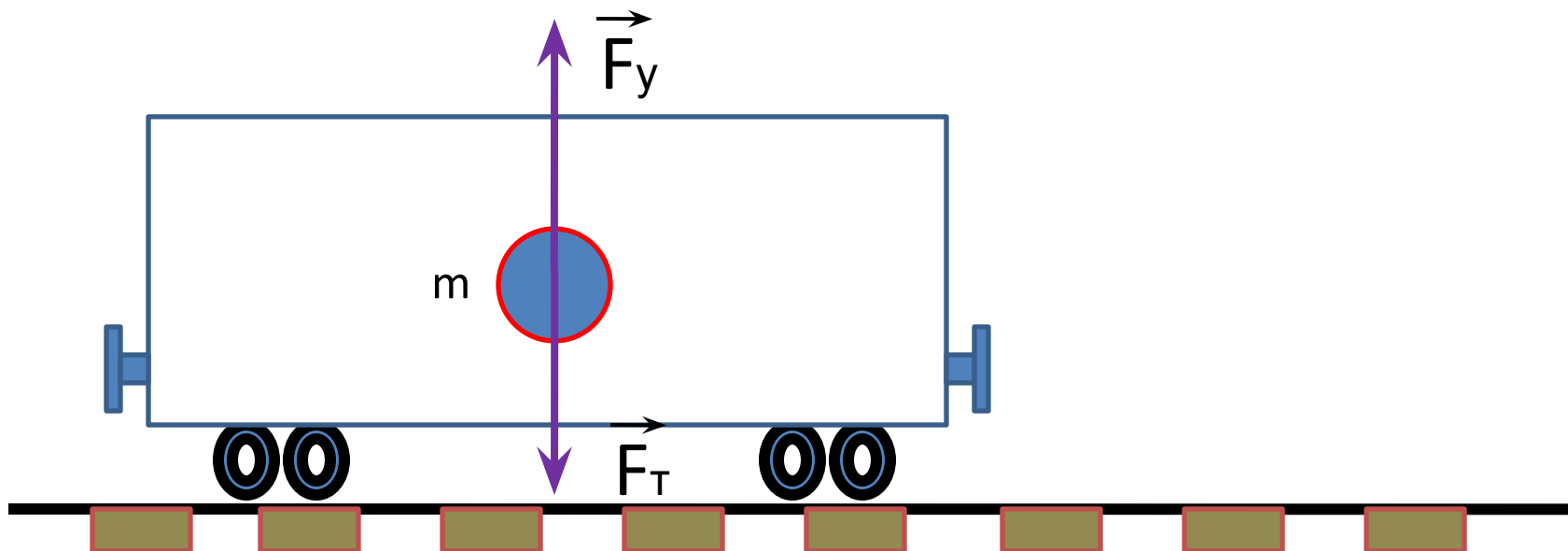


Мысленно устраним действие Земли

Теперь вообразим что устранены
оба действия на шарик, логика
подсказывает что он должен
остаться в состоянии покоя



Представим теперь что этот шарик покоится в вагоне, движущийся равномерно и прямолинейно.



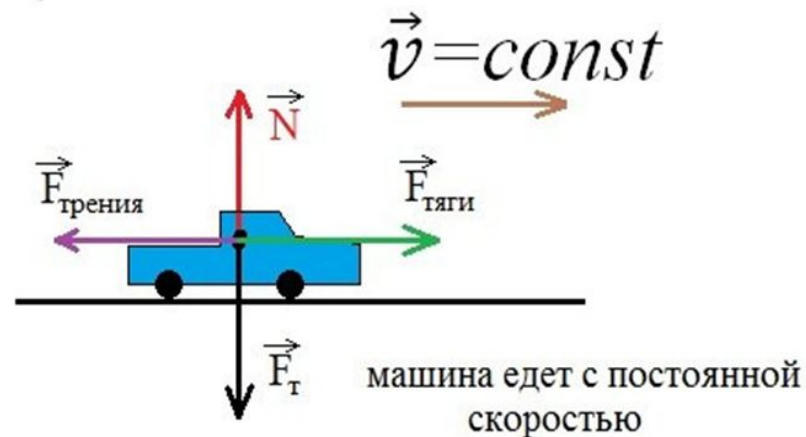
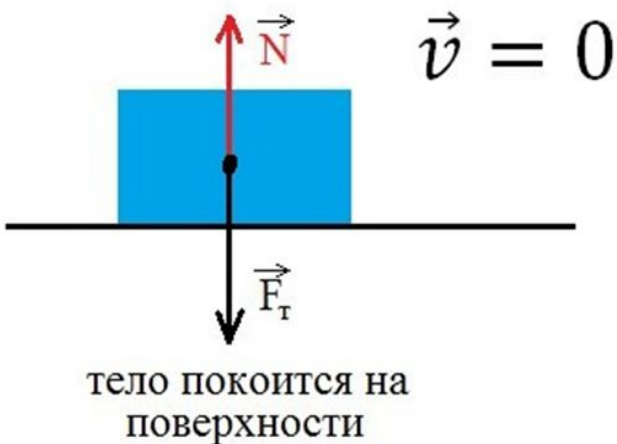
При этом на него действуют те же тела Земля и нить, причем оба эти действия уравновешиваются. Однако относительно Земли шарик не находится в покое, он движется равномерно и прямолинейно.

Обобщая оба эти примера можно сделать вывод:

Тело находится в состоянии покоя или движется равномерно и прямолинейно, если другие тела на него не действуют или их действия уравновешены (скомпенсированы).

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

Если сумма всех сил $\Sigma \vec{F}_i = 0$, то $\vec{v} = 0$ или $\vec{v} = const$;



1-й закон Ньютона

- Справедлив для любых сил;
- Силы уравниваются, т.к. приложены к одному телу;
- Если результирующая равна 0, то ускорение тоже равно 0.

I закон Ньютона говорит о состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения.

Физическая система	Макроскопическое тело
Модель	Материальная точка
Описываемое явление	Состояние покоя или равномерного прямолинейного движения
Суть закона	Существование инерциальной СО
Примеры проявления	Движение космического корабля вдали от поверхности Земли.

- Шайба, лежащая на льду, покоится относительно системы отсчета, связанной с Землей: влияние на нее Земли компенсируется действием льда.
- При давлении лыж на снег образуется тонкая ледяная плёнка которая уменьшает силу трения и лыжник продолжает скользить по инерции.
- В случае метания диска, копья и молота снаряд летит по инерции.



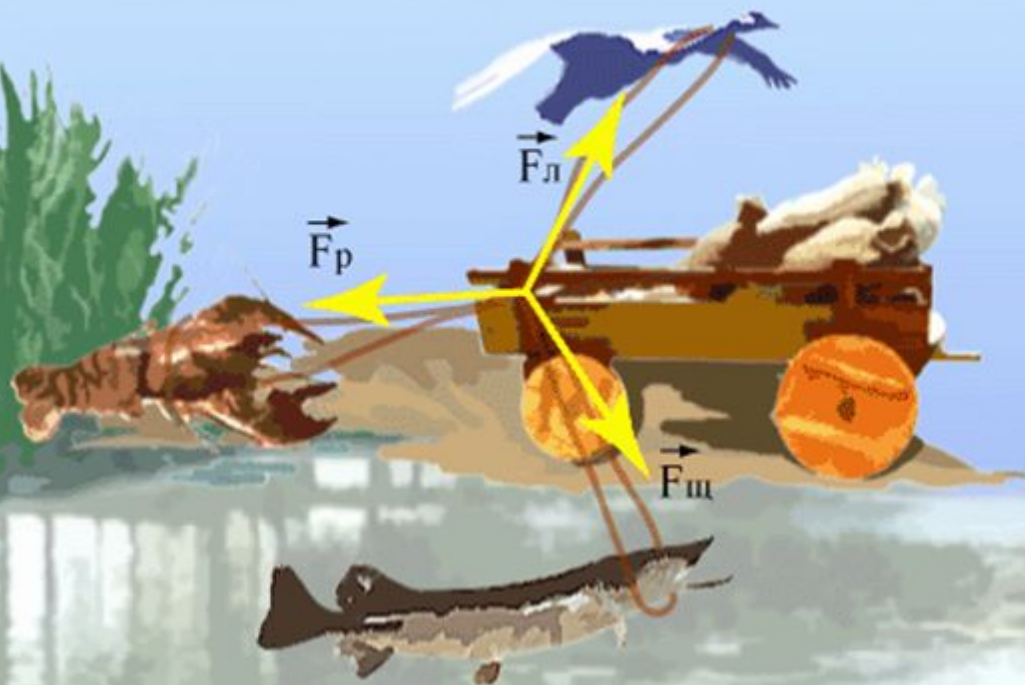
- Споткнувшись на бегу вперед летим по инерции.
- Толкнули дверь - она захлопнулась по инерции.
- Юла кружится по инерции.
- Бумажный самолетик летит по инерции.



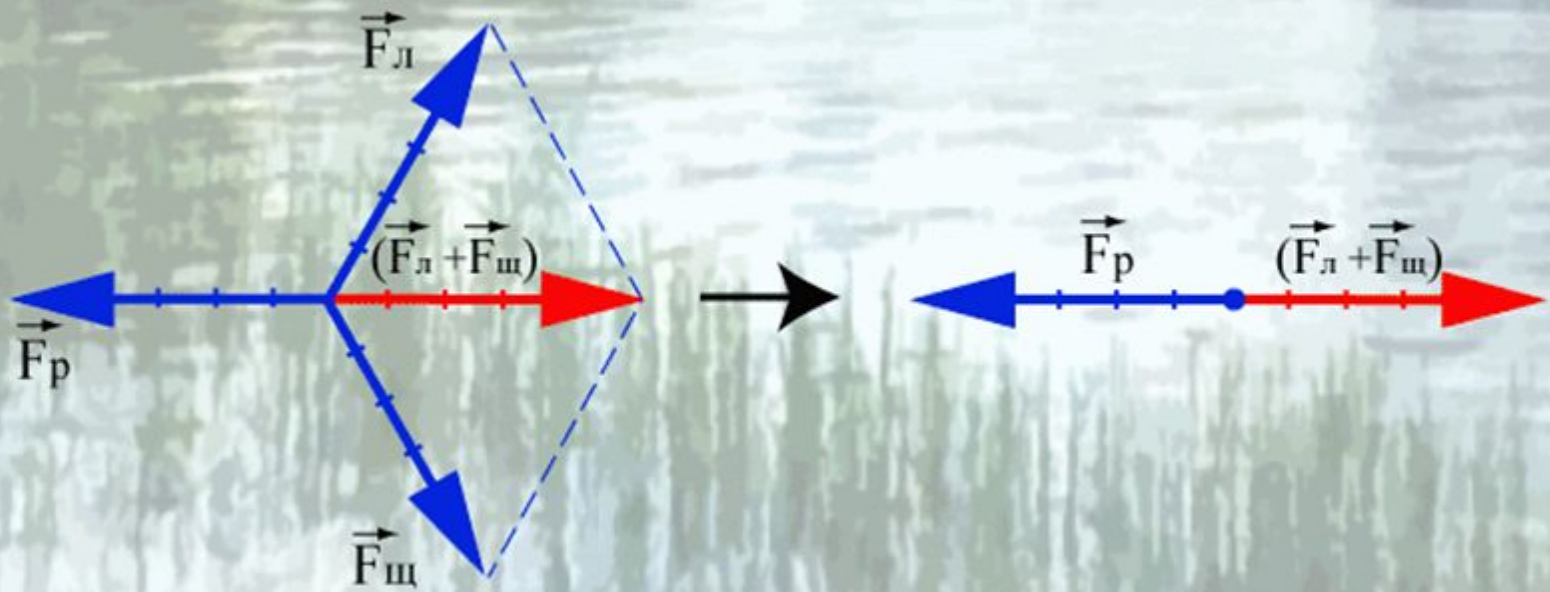
- Силу инерции можно наблюдать при резком торможении автомобиля. Машина останавливается, а водитель продолжает двигаться. Поэтому необходимо пользоваться ремнём безопасности.



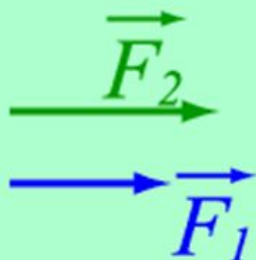
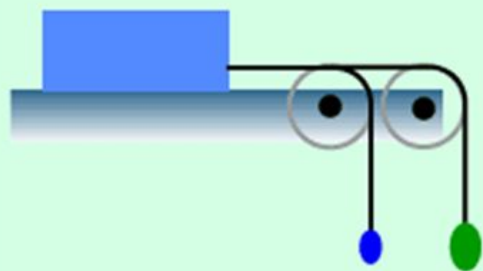
- Преодолев силу тяготения космически продолжает дальше двигаться с постоянной скоростью даже при выключенных двигателях, так как сила трения отсутствует. Корабль движется несмотря на то, что движущаяся сила тоже отсутствует. Благодаря силе инерции межпланетные зонды способны преодолевать космические расстояния



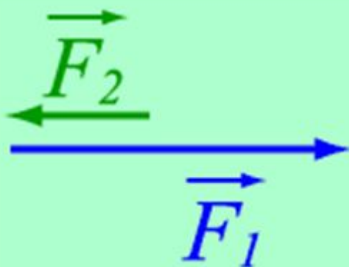
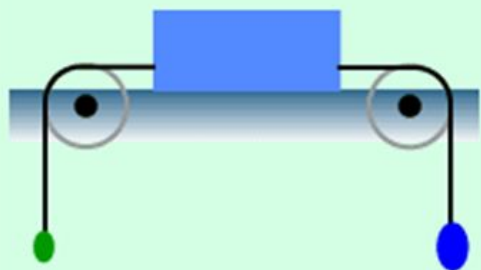
$$\vec{R} = \vec{F}_p + \vec{F}_m + \vec{F}_l = 0$$



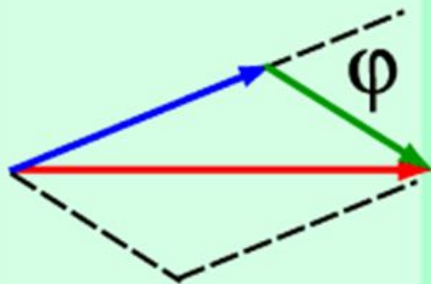
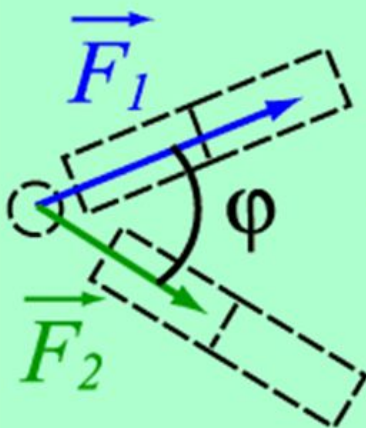
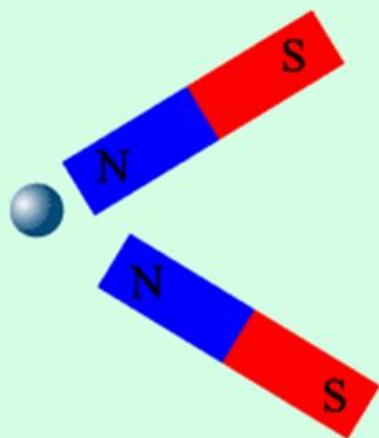
Сложение сил



$$F_p = F_1 + F_2$$



$$F_p = F_1 - F_2$$

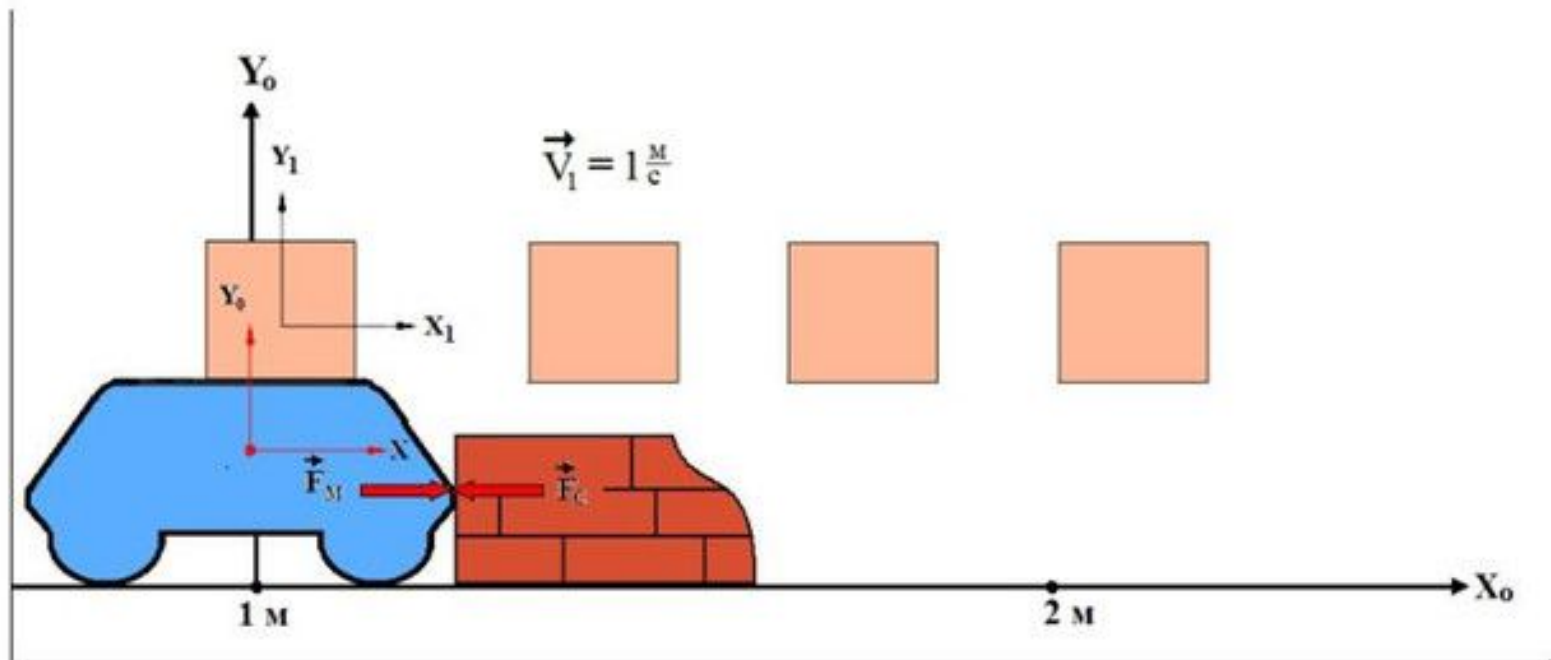


$$F_p^2 = F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \phi$$

Первый закон Ньютона

При отсутствии внешних сил, тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения без ускорения

$$\vec{F} = 0 \quad \vec{a} = 0$$



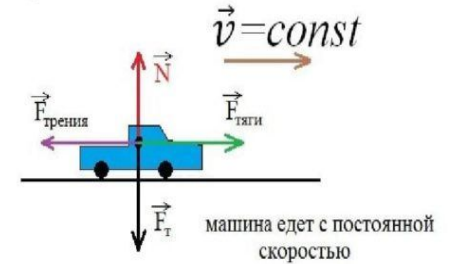
Первый закон

Существуют такие системы отсчёта, относительно которых свободное тело движется равномерно и прямолинейно

первый закон Ньютона называют ещё законом инерции.

Равномерное прямолинейное движение свободного тела называется движением по инерции.

Если сумма всех сил $\Sigma \vec{F}_i = 0$, то $\vec{v} = 0$ или $\vec{v} = const$,



Первый закон Ньютона — это постулат о существовании инерциальных систем отсчёта.

В инерциальных системах отсчёта механические явления описываются наиболее просто.

На тело действуют три силы, равные по модулю. Величина каждой – 200 Н. Угол между первой и второй силами равен 60 градусов, как и угол между второй и третьей силами. Найти равнодействующую этих сил.

Скомпенсировано ли действие сил?

Задание Действия каких тел компенсируются в следующих случаях: а) подводная лодка покоится в толще воды; б) подводная лодка лежит на твердом дне? Сделайте рисунок и укажите силы действующие на тело.

Задание На столе в равномерно и прямолинейно движущемся поезде стоит легкий игрушечный автомобиль. При торможении поезда автомобиль без какого-либо внешнего воздействия покатился вперед. Выполняется ли закон инерции: а) в системе отсчета, связанной с поездом во время его прямолинейного равномерного движения? во время торможения? б) в системе отсчета, связанной с Землей?

(скорости поезда); при торможении поезда автомобиль пытался

Автомобиль движется относительно Земли прямолинейно и равномерно, а относительно велосипедиста – равноускоренно. Является ли инерциальной система отсчета, связанная с велосипедистом?

1. Гребцы, пытающиеся заставить лодку двигаться против течения, не могут с этим справиться, и лодка остается в покое относительно берега. Действие каких тел при этом компенсируется?
2. Яблоко, лежащее на столике равномерно движущегося поезда, скатывается при резком торможении поезда. Укажите системы отсчета, в которых первый закон Ньютона: а) выполняется; б) нарушается.
3. Каким опытом внутри закрытой каюты корабля можно установить, движется ли корабль равномерно и прямолинейно или стоит неподвижно?

