Взаимодействие тел

Prezentacii.com

Взаимодействие тел

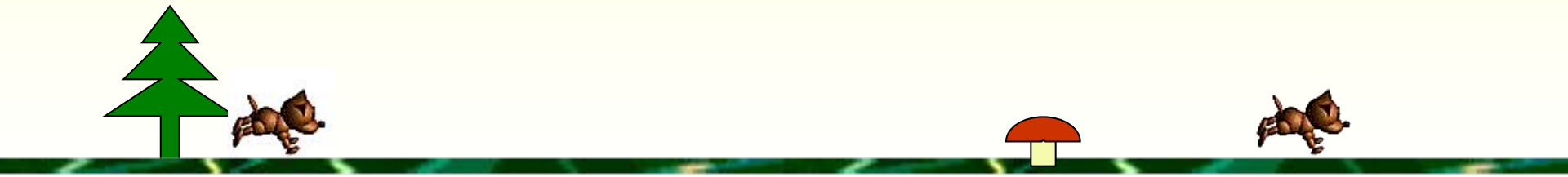
- Механическое движение
- Инерция
- Взаимодействие тел
- Плотность вещества
- Сила

Сила

- Определение силы
- Сила тяжести
- Сила упругости
- Вес тела
- Сложение сил
- Сила трения
- Динамометр

Механическое движение

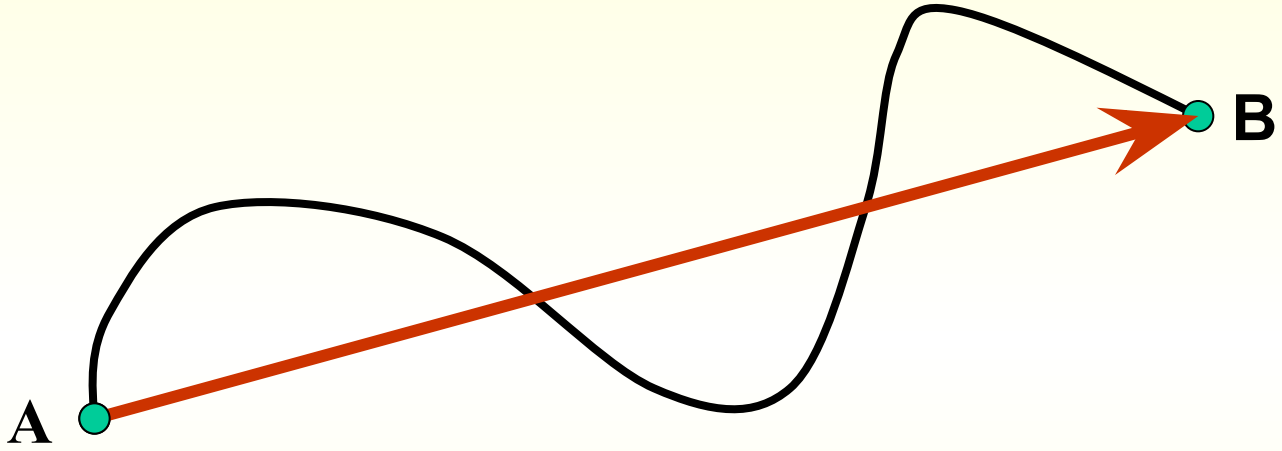
Механическое движение – это изменение положения тела относительно других тел с течением времени.



Если положение тел не меняется относительно друг друга с течением времени, то говорят, что эти тела находятся в покое относительно друг друга.

Механическое движение

Перемещение – вектор соединяющий начальное и конечное положение тела.



Траектория – линия, по которой движется тело.

Путь – длина траектории по которой движется тело в течение некоторого промежутка времени.

Механическое движение

Путь: $[S] = м$

$1мм = 0{,}001м$

$1см = 0{,}01м$

$1дм = 0{,}1м$

$1км = 1000м$

Механическое движение

Механическое движение

равномерное

Тело за любые равные промежутки времени проходит равные пути.

неравномерное

Тело за равные промежутки времени проходит разные пути.

Механическое движение

Механическое движение

Скорость – величина, характеризующая быстроту движения тел.

При равномерном движении тела скорость тела остается постоянной.

$$\upsilon = const$$

$$\textit{скорость} = \frac{\textit{путь}}{\textit{время}}$$

$$\upsilon = \frac{S}{t} \qquad [\upsilon] = \frac{м}{с}\ \left(\frac{км}{ч}\right)$$

Скорость тела при равномерном движении - это величина, равная отношению пути ко времени, за которое этот путь пройден.

Механическое движение

Международная система (СИ):

$$[\upsilon] = \frac{м}{с}$$

За единицу скорость принимается скорость такого равномерного движения, при котором тело за 1 секунду проходит путь, равный 1 метру.

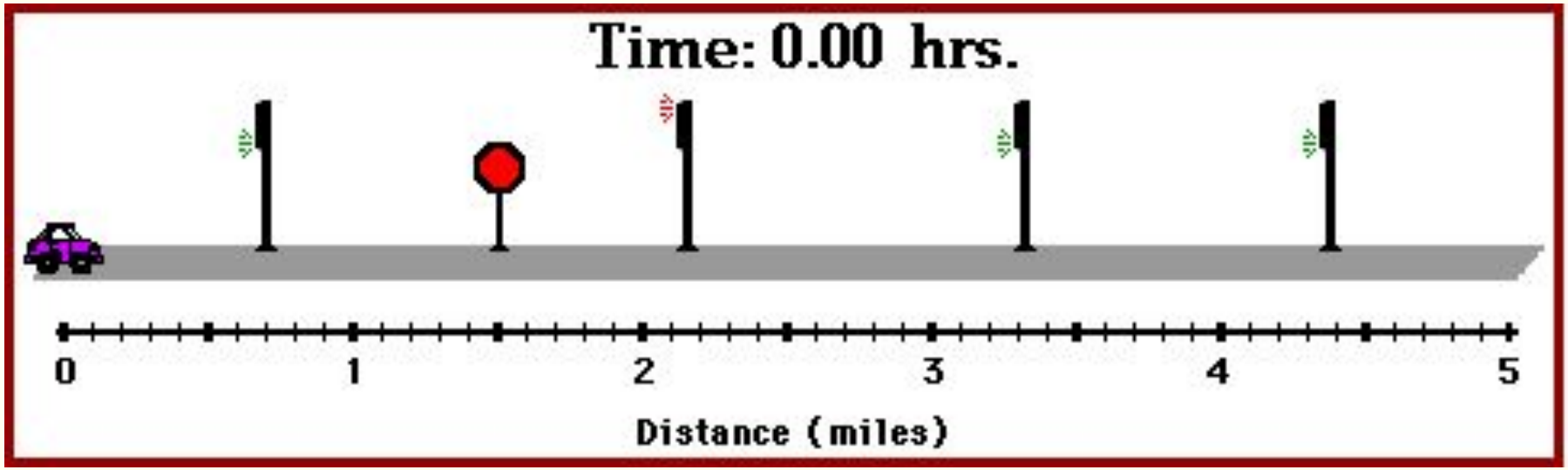
$$1\frac{км}{ч} = 1 \cdot \frac{1000м}{3600с} = \frac{1}{3{,}6}\frac{м}{с}$$

Механическое движение

Помимо числового значения (модуля) скорость имеет еще и направление.

Скорость – векторная физическая величина.

Механическое движение



Механическое движение

При неравномерном движении тела скорость тела не остается постоянной, она меняется во время движения.

Для характеристики неравномерного движения вводят понятие средней скорости.

$$\textit{средняя скорость} = \frac{\textit{весь путь}}{\textit{все время}}$$

$$\upsilon_{ср} = \frac{S}{t}$$

Механическое движение

Равномерное движение:

$$\upsilon = \frac{S}{t} \Rightarrow \begin{cases} S = \upsilon \cdot t \\ t = \dfrac{S}{\upsilon} \end{cases}$$

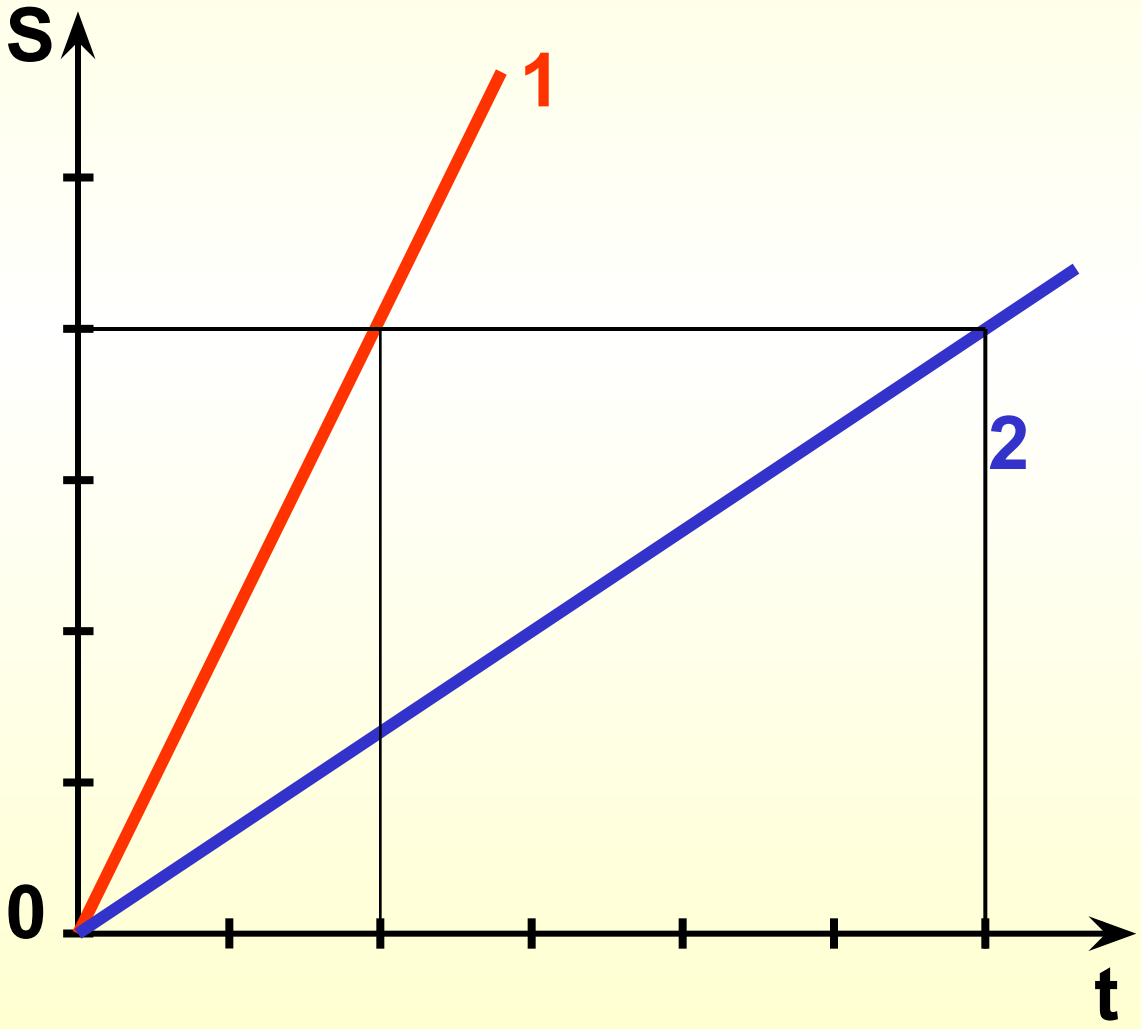
Неравномерное движение:

$$\upsilon_{ср} = \frac{S}{t} \Rightarrow \begin{cases} S = \upsilon_{ср} \cdot t \\ t = \dfrac{S}{\upsilon_{ср}} \end{cases}$$

Механическое движение

$$S = \upsilon \cdot t$$

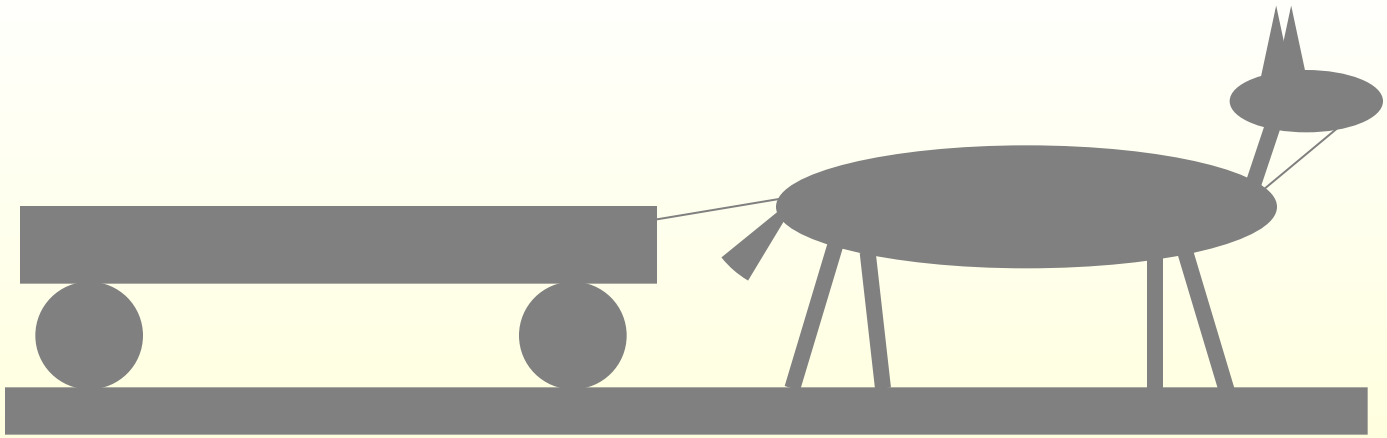
$$\upsilon = \frac{S}{t}$$



$$\upsilon_1 > \upsilon_2$$

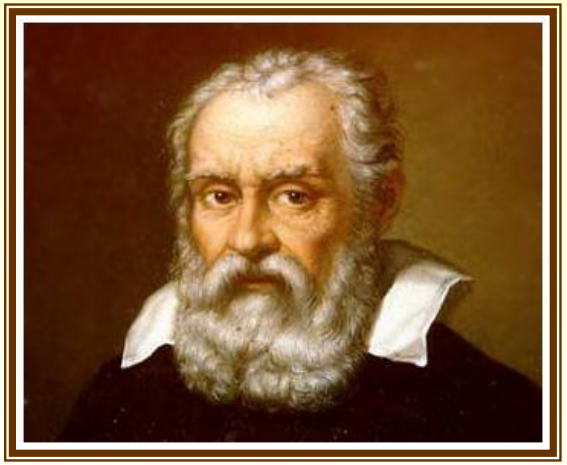
Инерция

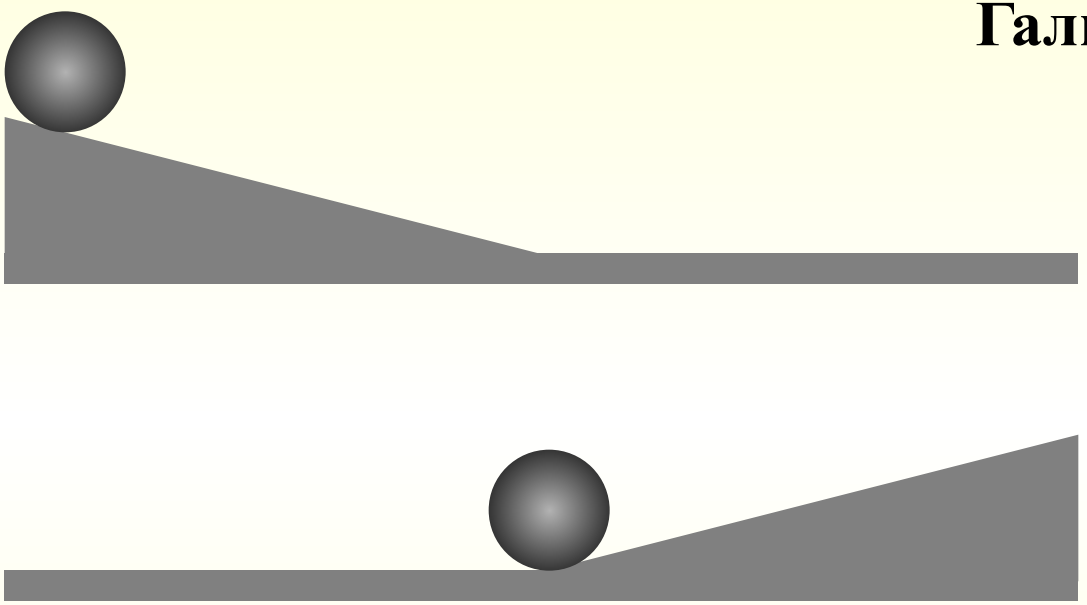
Аристотель считал, что причина движения тела – действие на него других тел. Например телега движется до тех пор, пока ее тянет лошадь.



Инерция

Галилео Галилей





Причина изменения скорости тела – воздействие на него других тел.

Если на тело не действуют другие тела, то скорость тела не изменяется ни по модулю ни по направлению.

Инерция

Изменение скорости тела (величины и направления) происходит в результате действия на него другого тела.

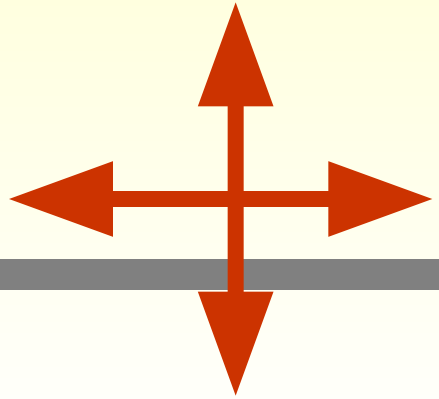
Чем меньше действие другого тела, тем дольше сохраняется скорость движения.

Инерция – явление сохранения скорости тела при отсутствии действия на него других тел.

Инерция – *«неподвижность, бездеятельность», (лат.)*

Движение по инерции – движение при отсутствии воздействия внешних тел.

Инерция



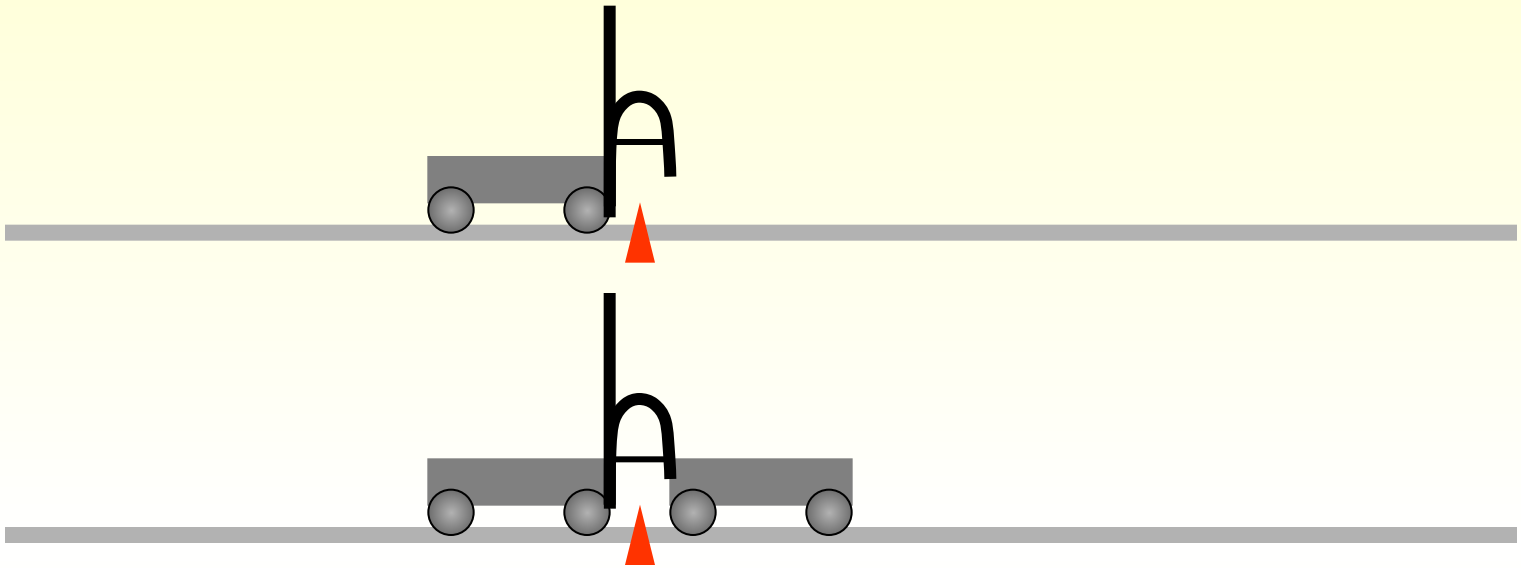
Если на тело не действуют другие тела, то оно движется с постоянной по модулю и направлению скоростью.

Движение по инерции является прямолинейным и равномерным.

Инерция

Инерция

Взаимодействие тел

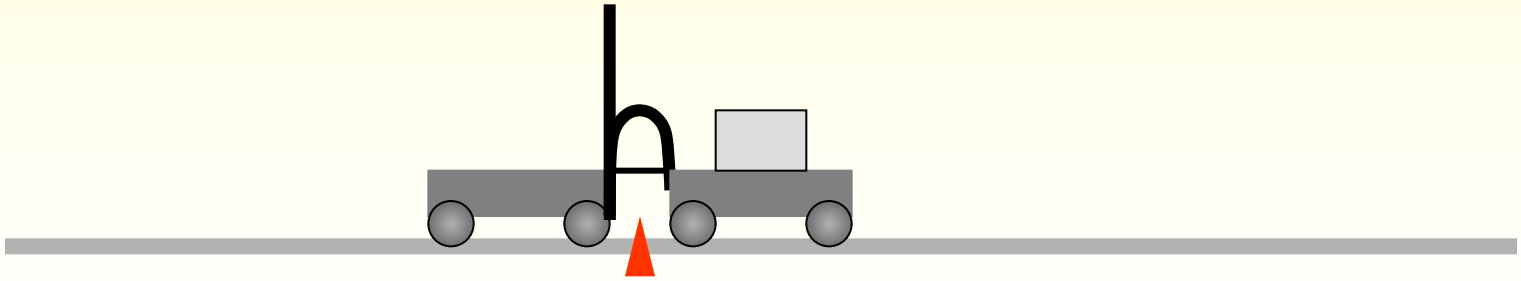


Действие одного тела на другое не может быть односторонним, оба тела действуют друг на друга, т. е. взаимодействуют.

В результате взаимодействия оба тела меняют свою скорость.

Взаимодействие тел

При взаимодействии тела могут приобрести различные скорости.



У тележек разная масса.

Во сколько раз скорость первого тела больше (меньше) скорости второго тела, во столько раз масса первого тела меньше (больше) массы второго.

Взаимодействие тел

Взаимодействие тел

Явление сохранения скорости тела – инерция.

Более массивное тело меньше меняет свою скорость. Говорят, что оно более инертно.

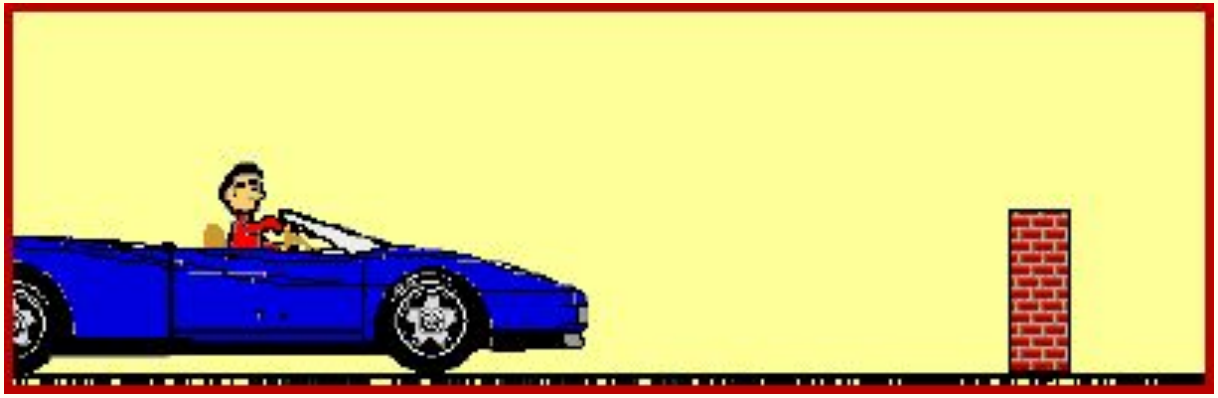
Менее массивное тело больше меняет свою скорость. Говорят, что оно менее инертно.

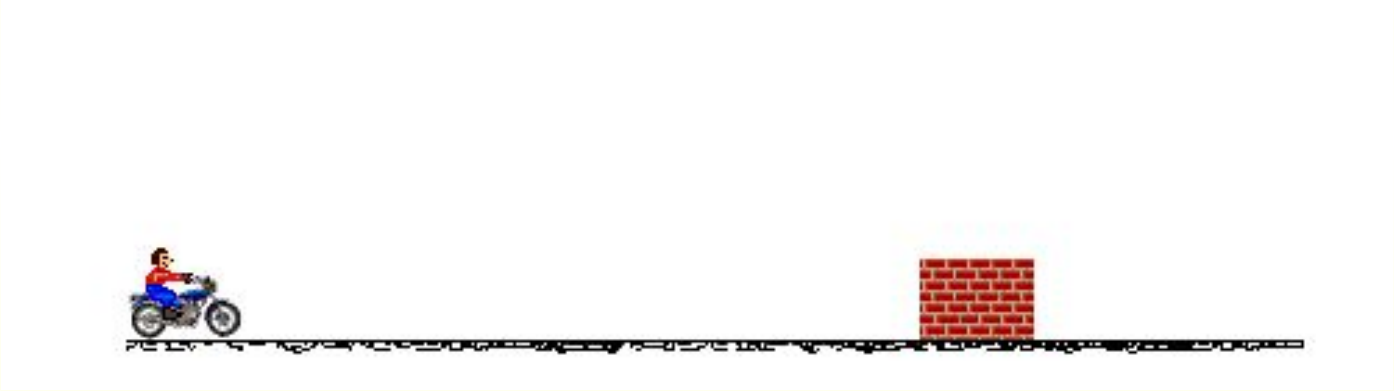
Инертность – свойство тела сохранять свою скорость при отсутствии внешних воздействий.

Масса тела – физическая величина, которая характеризует его инертность.

Взаимодействие тел

Взаимодействие тел





Взаимодействие тел

Масса – мера инертности тела.

$$[m] = кг$$

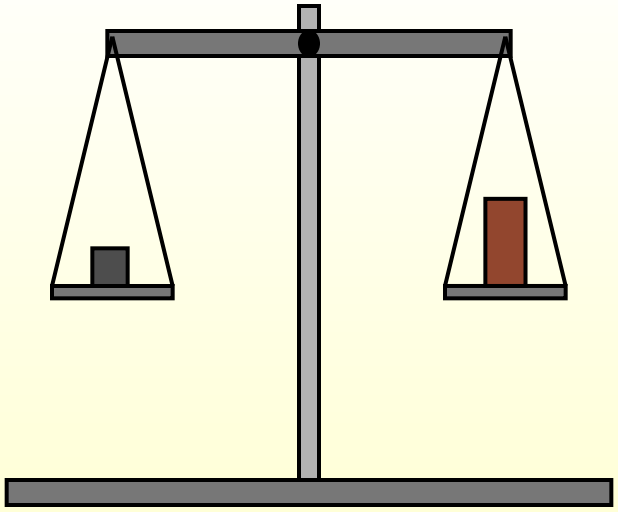
$$1т = 1000кг$$

$$1г = 0,001кг$$

$$1мг = 0,000001кг$$

Плотность вещества

Тела, имеющие равные объемы, но изготовленные из разных веществ имеют разные массы.



Тела, имеющие равные массы, но изготовленные из разных веществ имеют разные объемы.

Плотность вещества

Плотность показывает, чему равна масса вещества, взятого в объеме 1 м ^{3} (или 1 см ^{3}).

$$\textit{плотность} = \frac{\textit{масса}}{\textit{объем}}$$

Плотность – физическая величина, которая равна отношению массы тела к его объему.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$[\rho] = \frac{кг}{м^3} \quad \left(\frac{г}{см^3}\right)$$

Плотность вещества

$$[\rho] = \frac{кг}{м^3} \quad \left(\frac{г}{см^3}\right)$$

$$1\frac{г}{см^3} = 1 \cdot \frac{0{,}001кг}{0{,}000001м^3} = 1000\frac{кг}{м^3}$$

$$1\frac{кг}{м^3} = 1 \cdot \frac{1000г}{1000000см^3} = 0{,}001\frac{г}{см^3}$$

Плотность вещества

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow \begin{cases} m = \rho \cdot V \\ V = \dfrac{m}{\rho} \end{cases}$$

Чтобы вычислить массу тела нужно плотность вещества умножить на объем тела.

Чтобы вычислить объем тела нужно массу тела разделить на плотность вещества.

Сила

Сила – количественная мера взаимодействия тел.

$$[F] = Н \quad (ньютон)$$

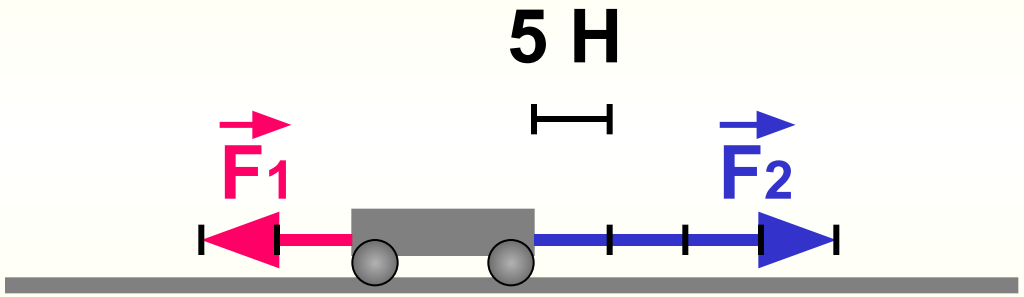
Результат действия силы:

- **Изменение скорости тела**
- **Деформация тела**

Деформация – любое изменение формы или размера тела.

Сила

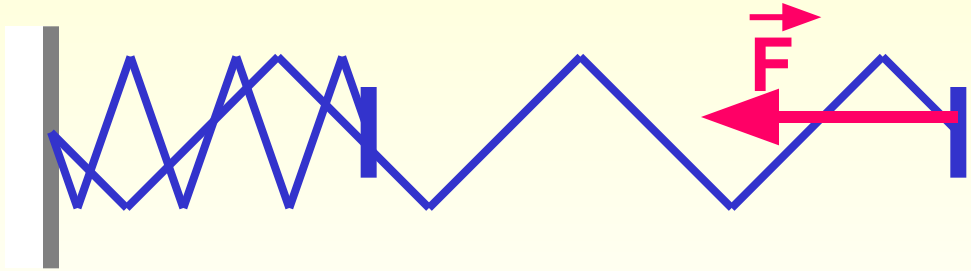
Сила как и скорость является векторной величиной, т.е. характеризуется численным значением и направлением.

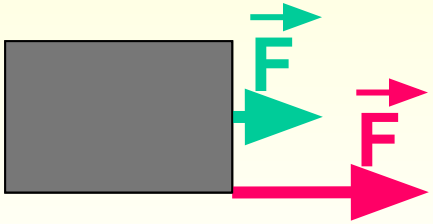


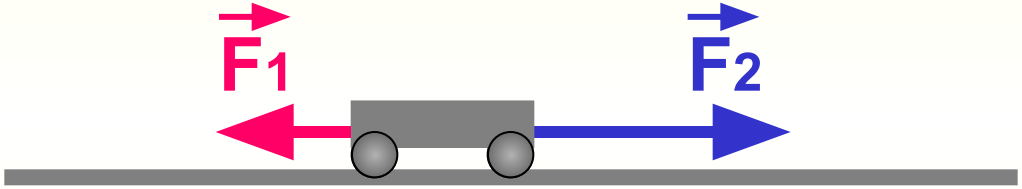
$$F_1 = 10H$$

$$F_2 = 20H$$

Сила



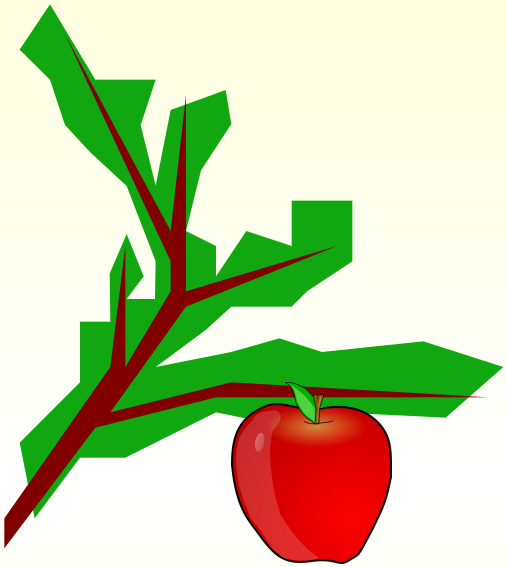


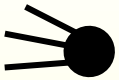


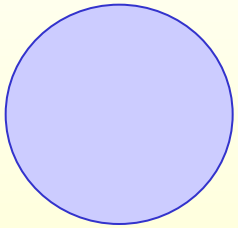
Результат действия силы зависит от:

- **Модуля силы (численного значения)**
- **Направления силы**
- **Точки приложения силы**

Сила тяжести







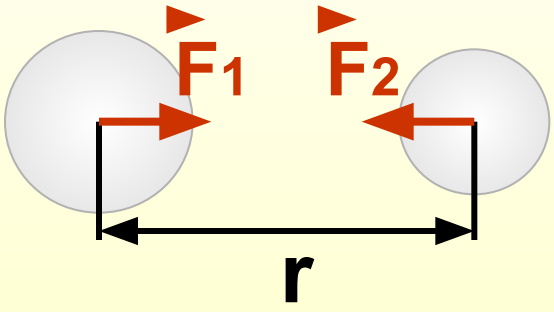
Сила тяжести

17 век

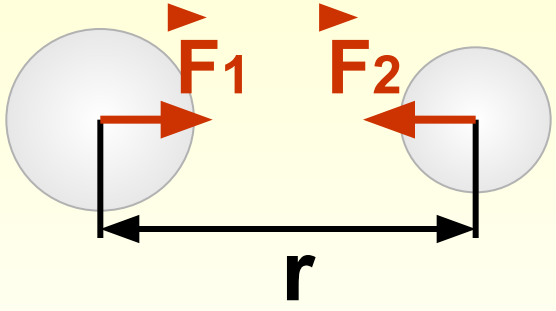
Исаак Ньютон

Притяжение всех тел во Вселенной друг к другу называется всемирным тяготением.

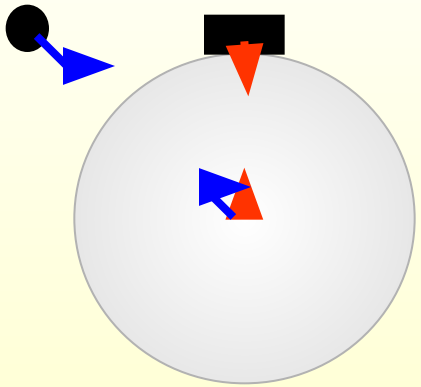
Силы притяжения между телами тем больше, чем больше массы этих тел и чем меньше расстояние между ними.



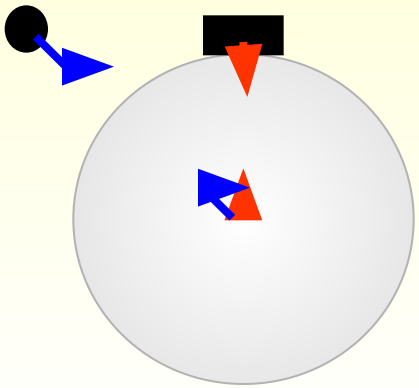
Сила тяжести



Частным случаем сил всемирного тяготения является сила тяжести – это сила, с которой Земля притягивает тела, находящиеся вблизи ее поверхности.



Сила тяжести



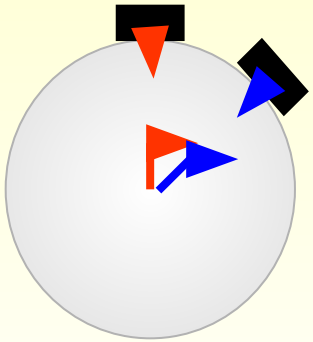
Сила тяжести, действующая на тело, пропорциональна его массе.

На тело массой 1 кг действует сила тяжести 1 Н.

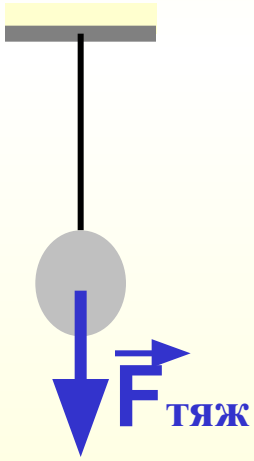
$$F_{тяж} = mg$$

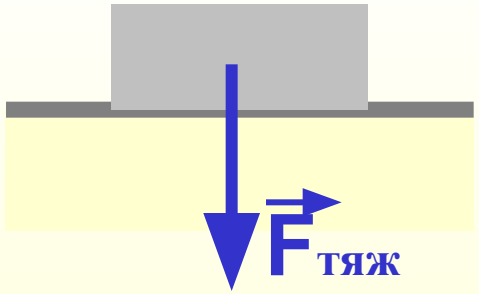
$$g = 9{,}8\frac{Н}{кг}$$ ***- ускорение свободного падения***

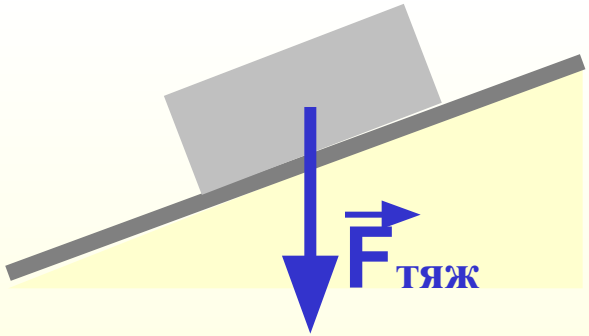
Сила тяжести



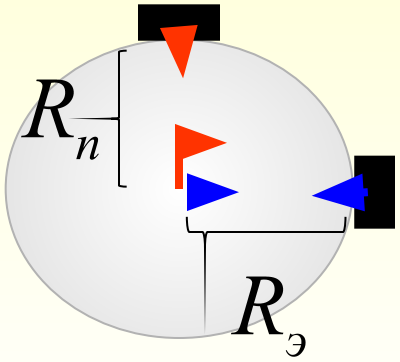
Сила тяжести всегда направлена к центру Земли.







Сила тяжести

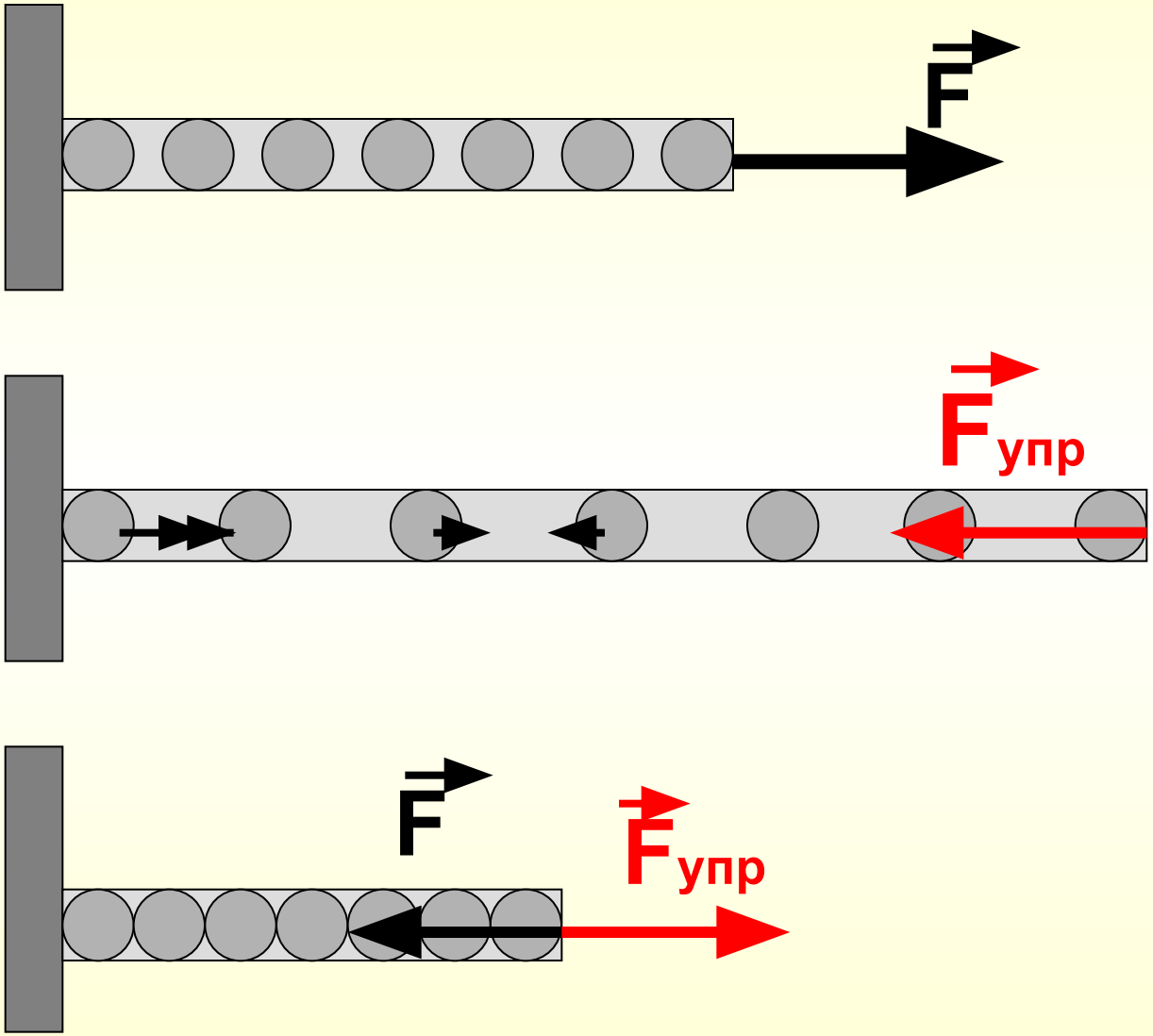


$$R_п < R_э \Rightarrow$$

$$\Rightarrow F_{тяж\ п} > F_{тяж\ э}$$

Земля слегка приплюснута у полюсов, экваториальный радиус Земли больше полярного. Находясь на экваторе тело расположено дальше от центра Земли, поэтому сила тяжести на экваторе меньше, чем на полюсе.

Сила упругости



Сила упругости

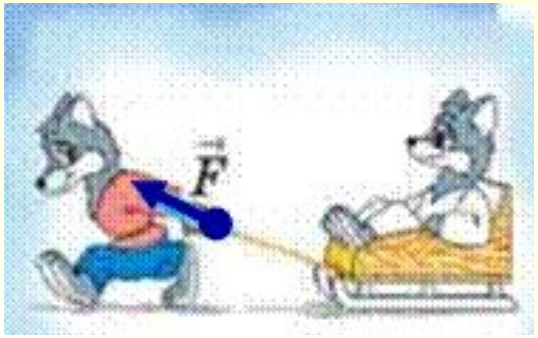
Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону смещения частиц тела, называется силой упругости.

Деформация – изменение формы тела.

Виды деформаций:

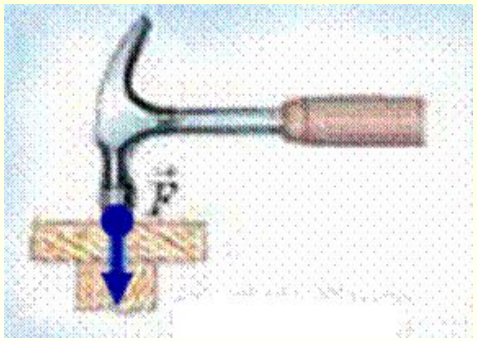
- **Растяжение**
- **Сжатие**
- **Кручение**
- **Изгиб**
- **Сдвиг**

Сила упругости



растяжение

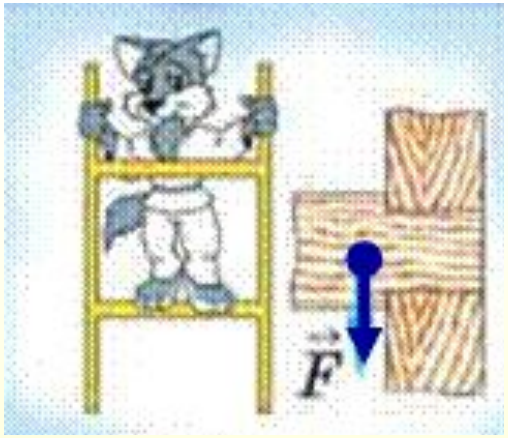
кручение



сжатие

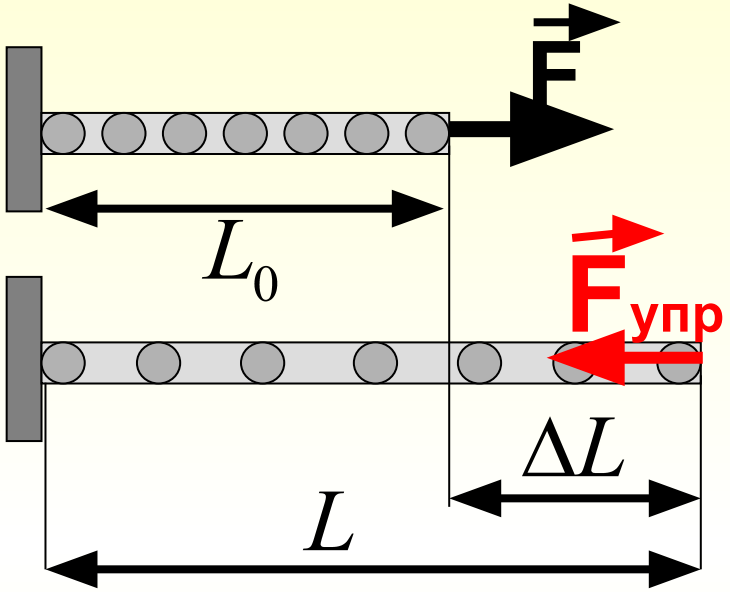
изгиб

срез



сдвиг

Сила упругости



$$\Delta L = L - L_0$$

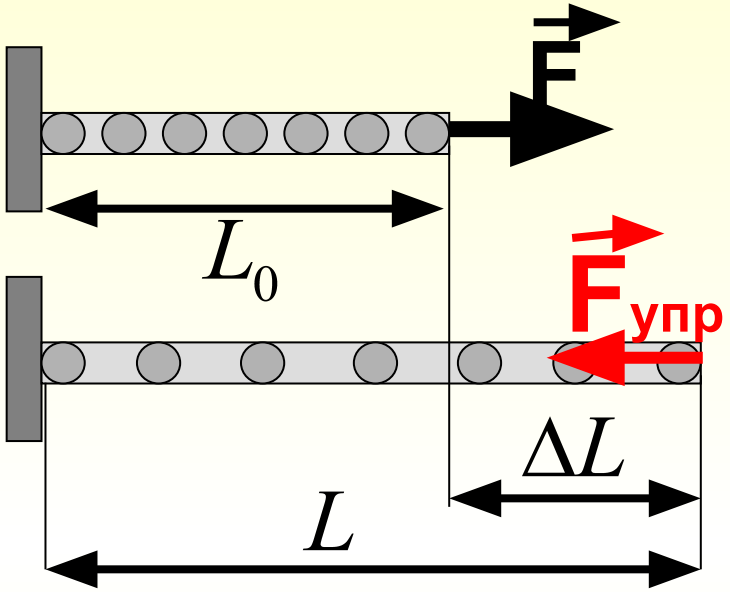
ΔL - ***абсолютное удлинение.***

$$[\Delta L] = м$$

$$\varepsilon = \frac{\Delta L}{L_0}$$

ε - ***относительное удлинение***

Сила упругости



Модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела.

$$F_{упр} = k\Delta L$$

- закон Гука

k – жесткость

$$[k] = \frac{Н}{м}$$

Сила упругости

Закон Гука справедлив только для упругой деформации.

Упругая деформация – деформация, при которой тело возвращается в исходное положение после снятия сил, вызывающих деформацию.

Вес тела

Вес – это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес.

$$[P] = Н$$

Если тело и опора неподвижны или движутся прямолинейно и равномерно, то вес тела по своему численному значению равен силе тяжести, действующей на тело.

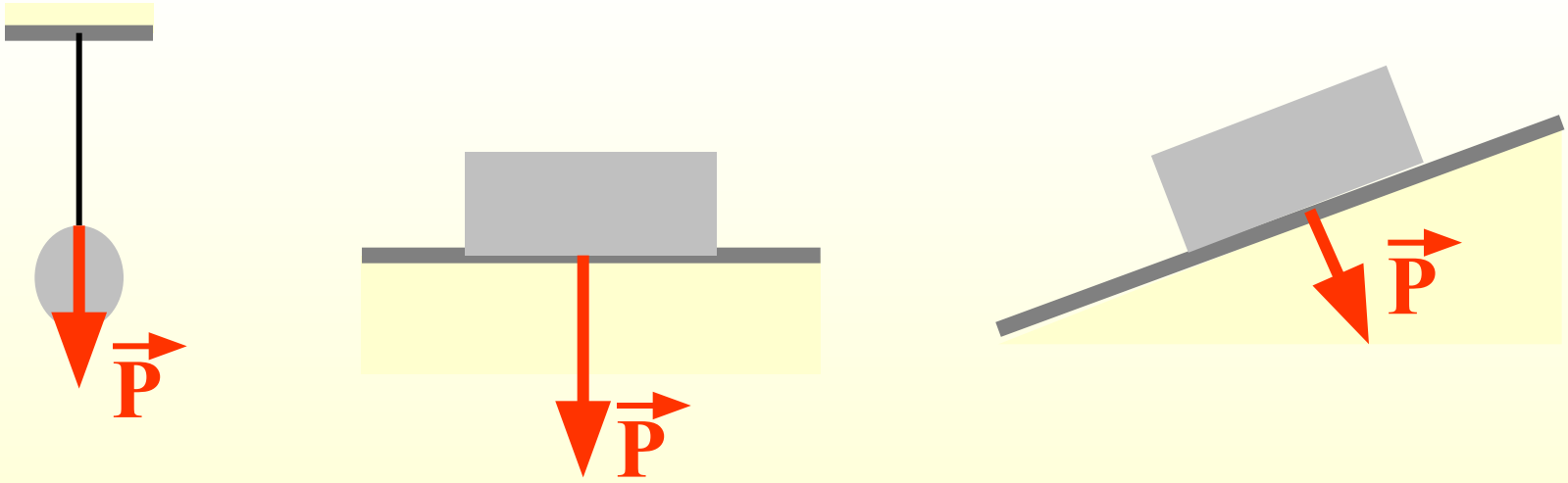
$$P = F_{тяж}$$

$$P = mg$$

Вес тела

Вес действует не на тело, а на опору или подвес.

Вес всегда направлен перпендикулярно опоре или вдоль подвеса.



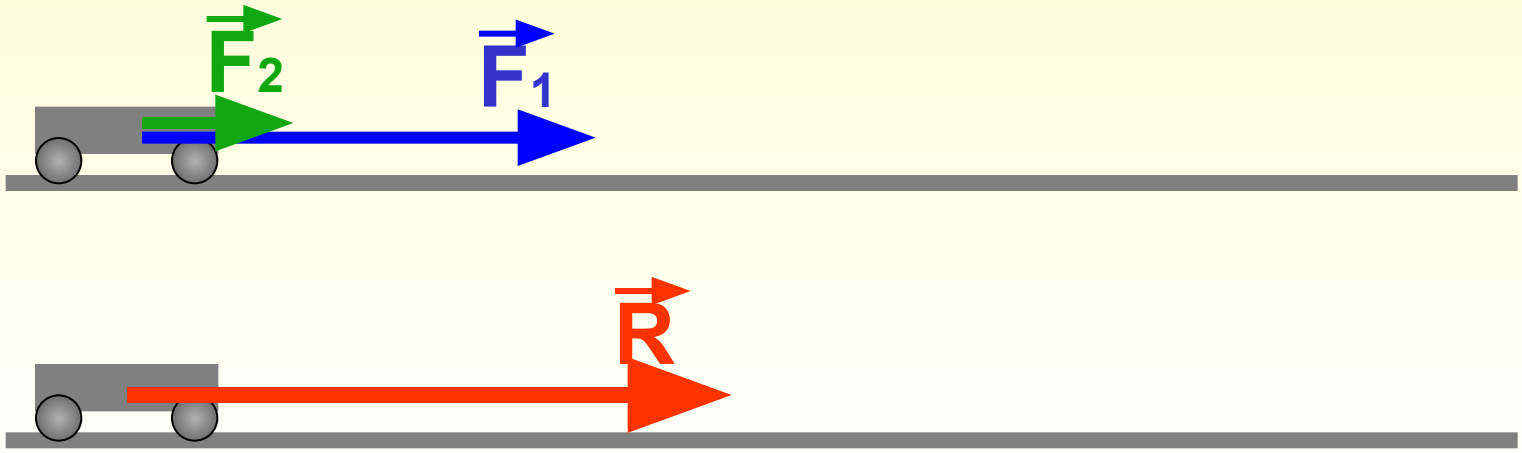
Сложение двух сил

Равнодействующая – сила, которая производит на тело такое же действие, как и несколько одновременно действующих сил.

$$[R] = H$$

Модуль и направление равнодействующей зависят от сил, действующих на тело.

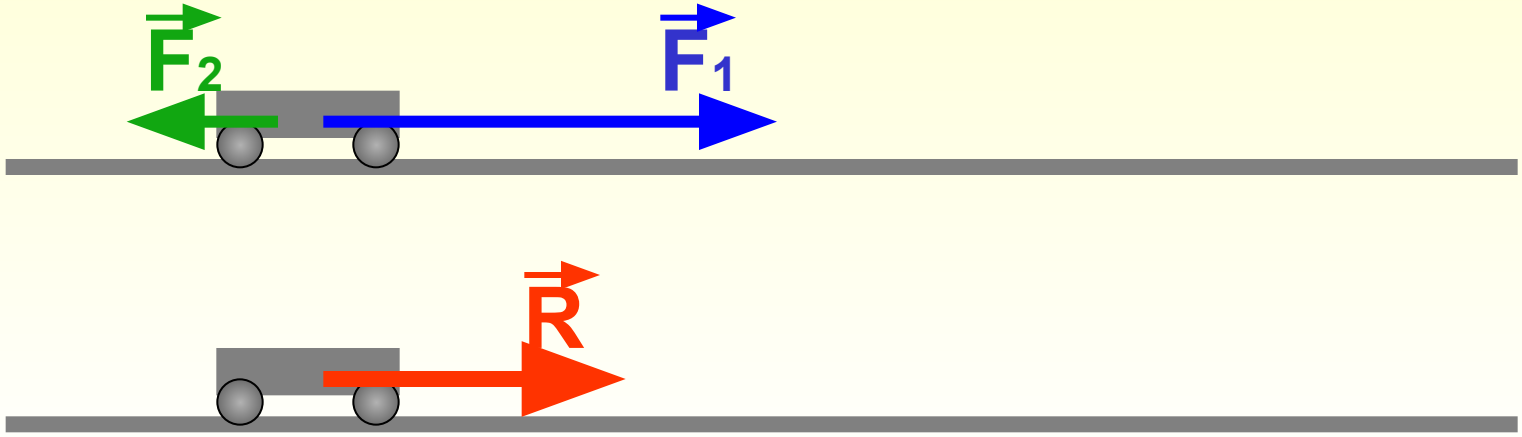
Сложение двух сил



Равнодействующая сил, направленных вдоль одной прямой в одну сторону направлена в ту же сторону, а ее модуль равен сумме модулей сил, приложенных к телу.

$$R = F_1 + F_2$$

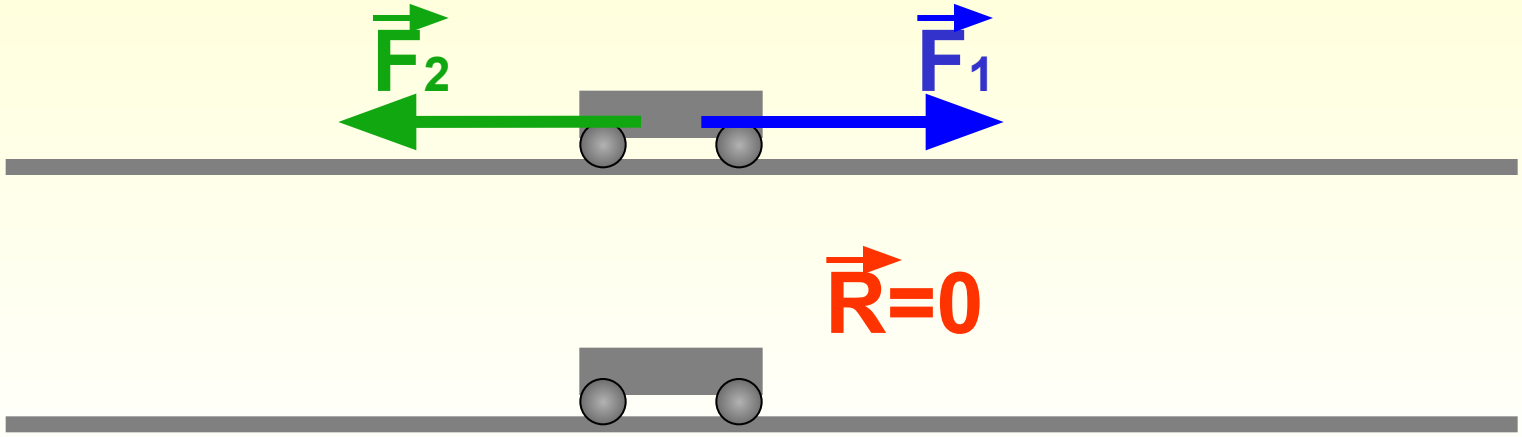
Сложение двух сил



Равнодействующая сил, направленных вдоль одной прямой в противоположные стороны направлена в сторону большей силы, а ее модуль равен разности модулей сил, приложенных к телу.

$$R = F_1 - F_2$$

Сложение двух сил

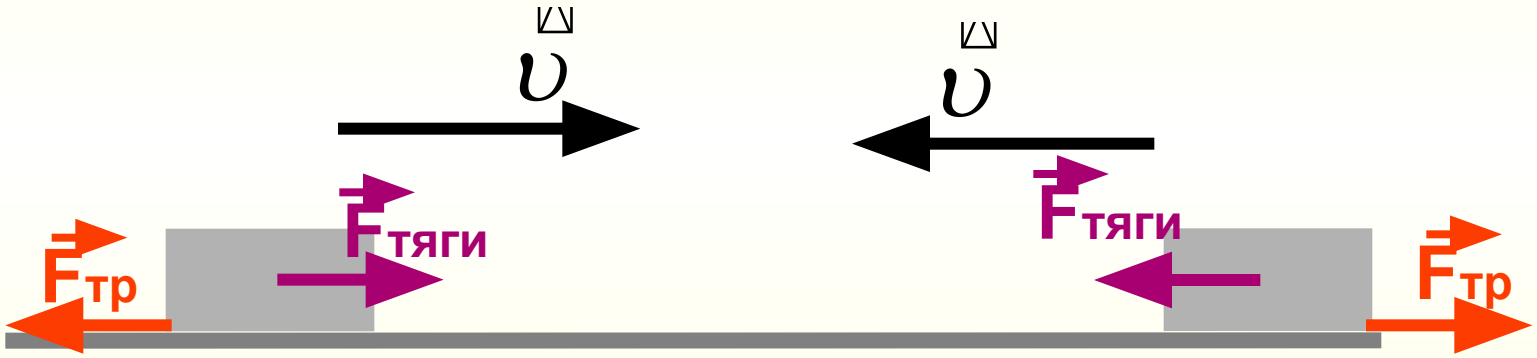


Если к телу приложены две силы равные по модулю и противоположные по направлению, то их равнодействующая равна нулю.

$$R = F_1 - F_2 = 0$$

Сила трения

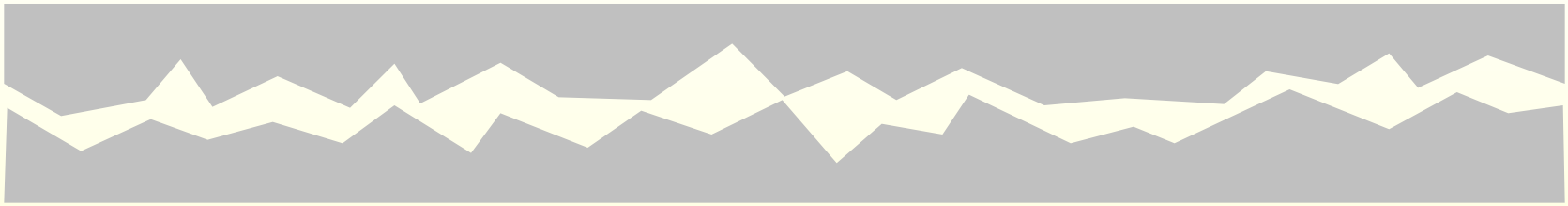
Сила трения – сила, которая возникает при движении одного тела по поверхности другого, приложена к движущемуся телу и направлена против движения.



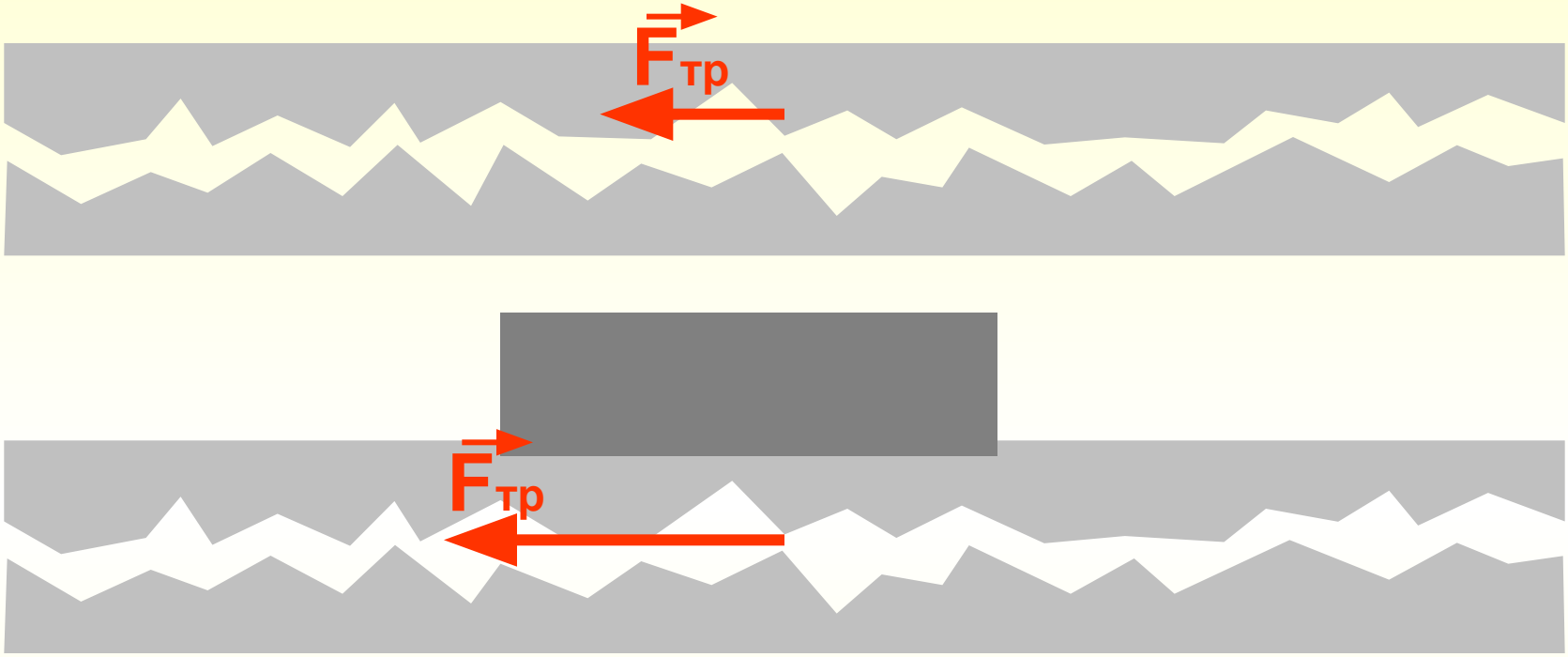
Сила трения

Причины силы трения:

- **Неровности поверхностей**
- **Взаимодействие молекул соприкасающихся тел**

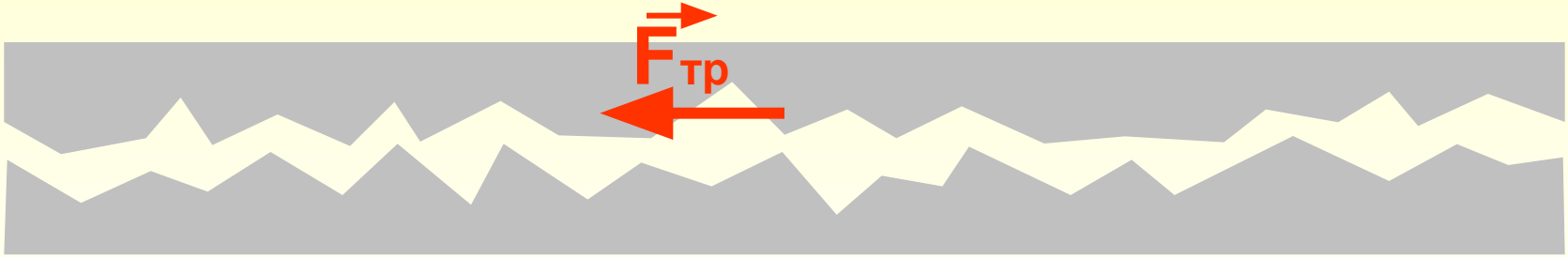


Сила трения

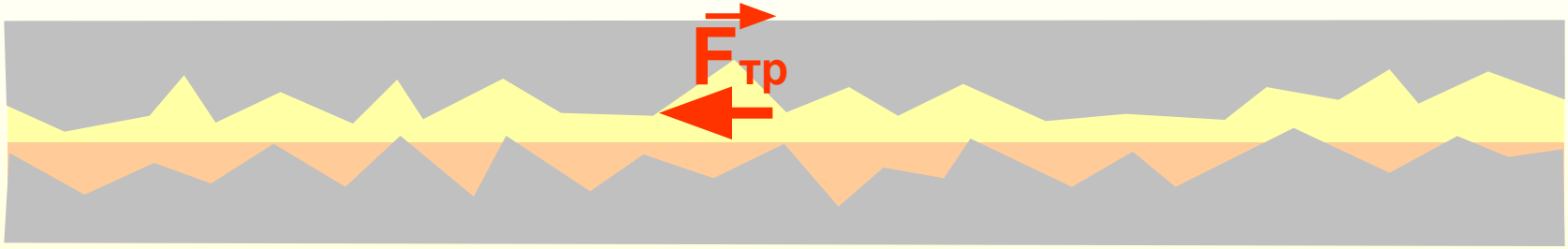


Чем больше сила, прижимающая тело к поверхности, тем больше сила трения.

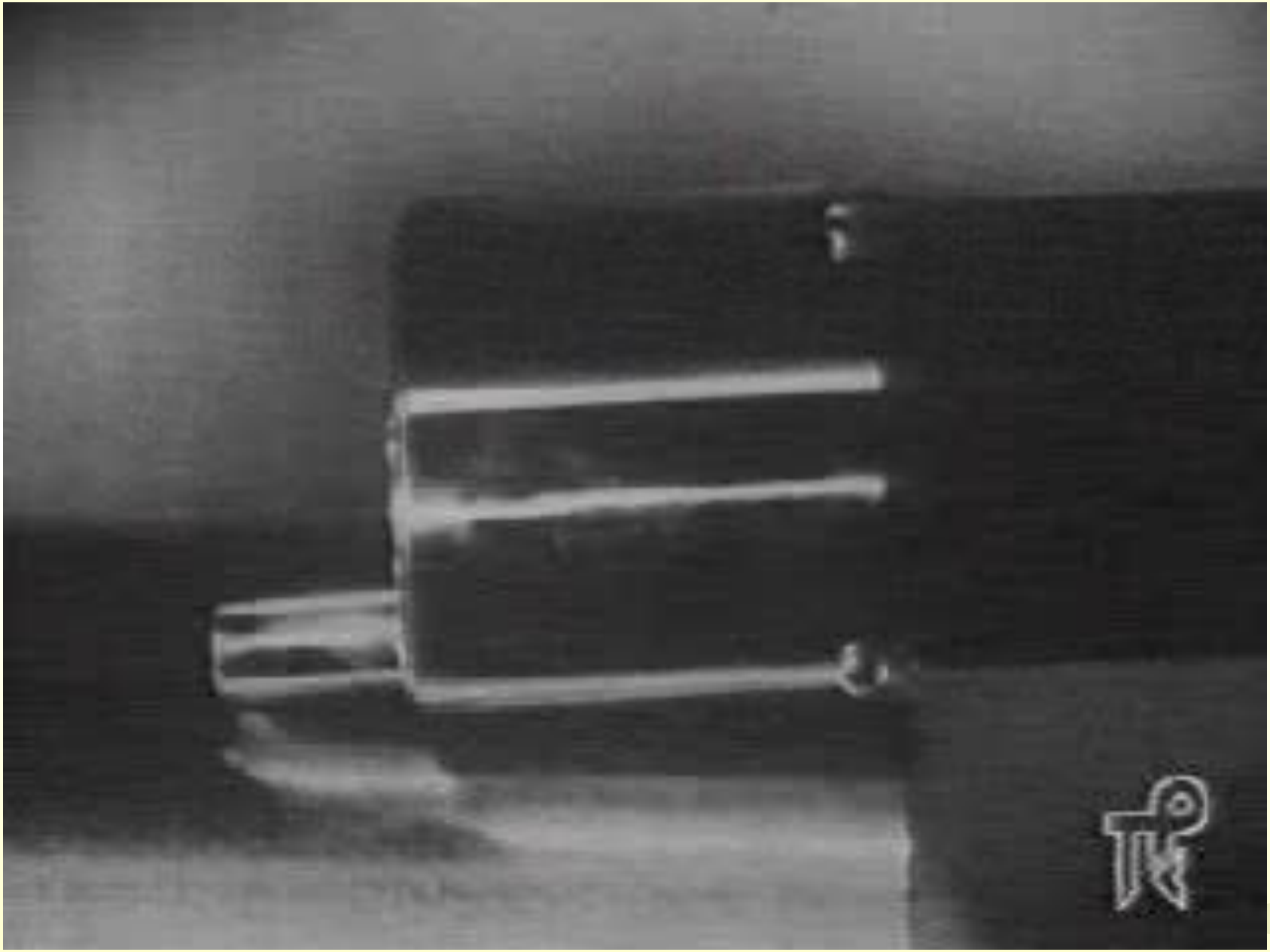
Сила трения



Один из способов уменьшить силу трения – смазка.

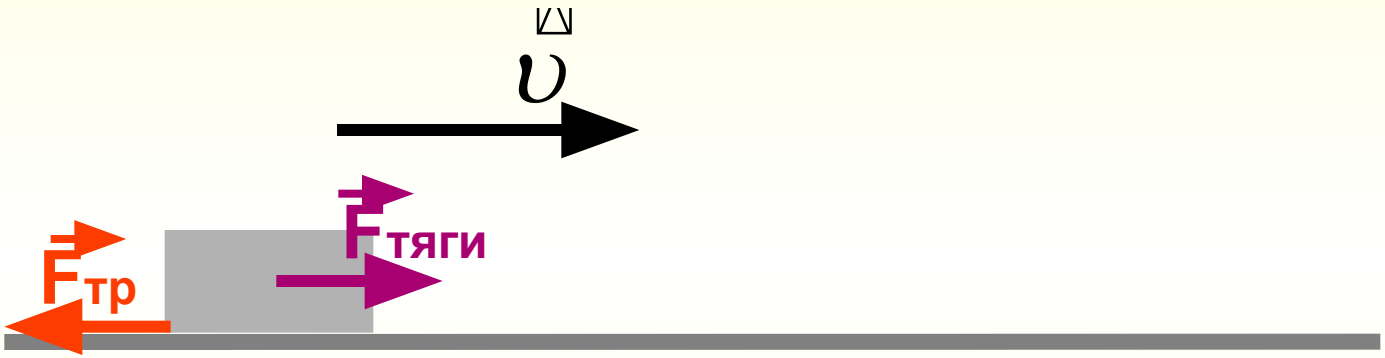


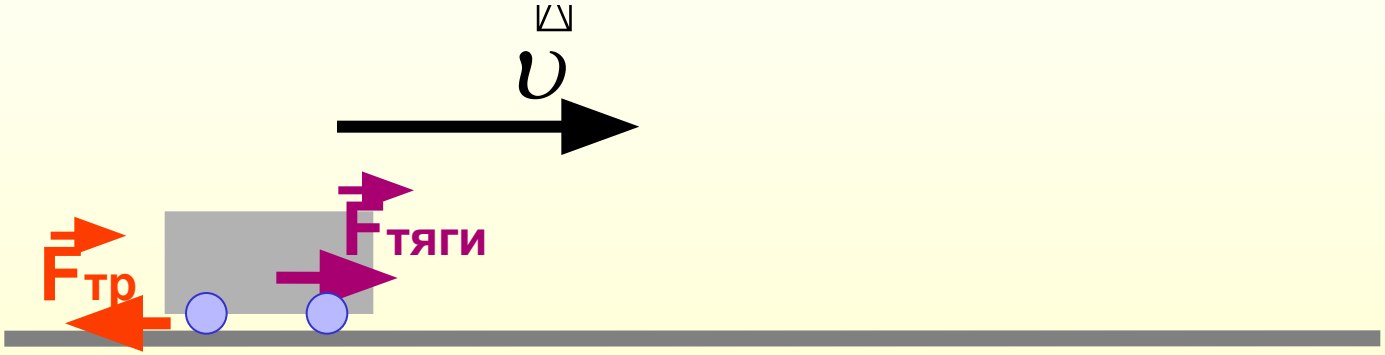
Сила трения



Сила трения

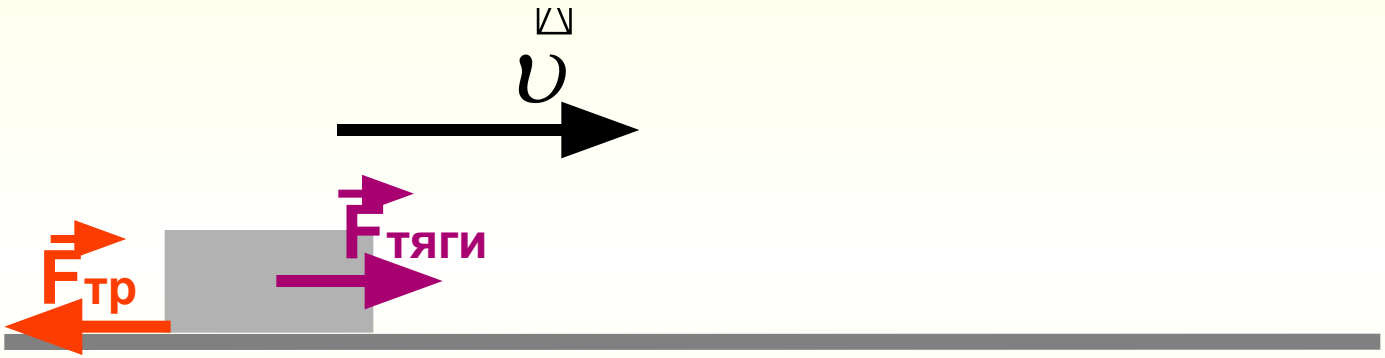
Сила трения, которая возникает при скольжении одного тела по поверхности другого называется силой трения скольжения.

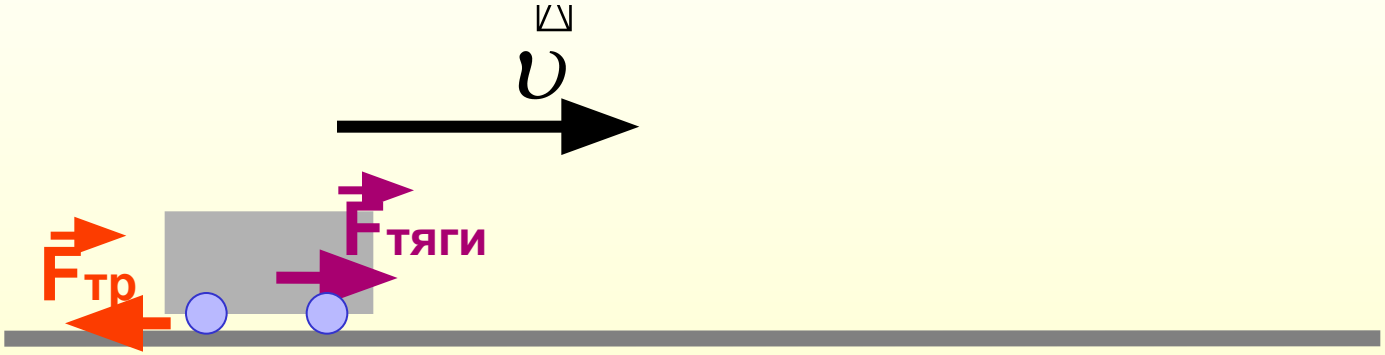




Сила трения

При равных нагрузках сила трения качения всегда меньше силы трения скольжения.

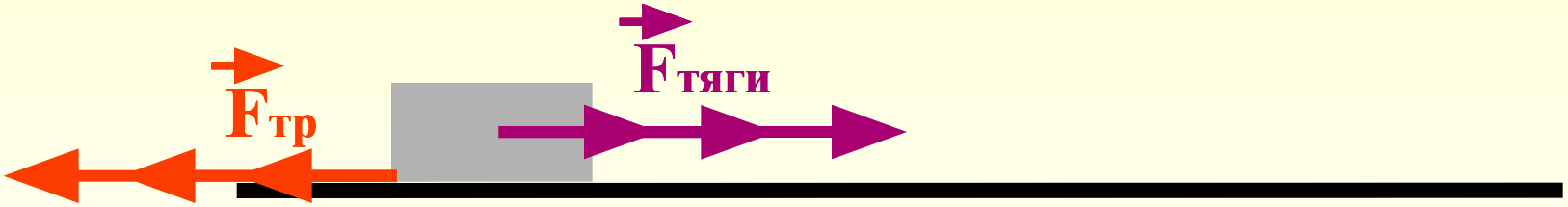




Сила трения

Сила трения

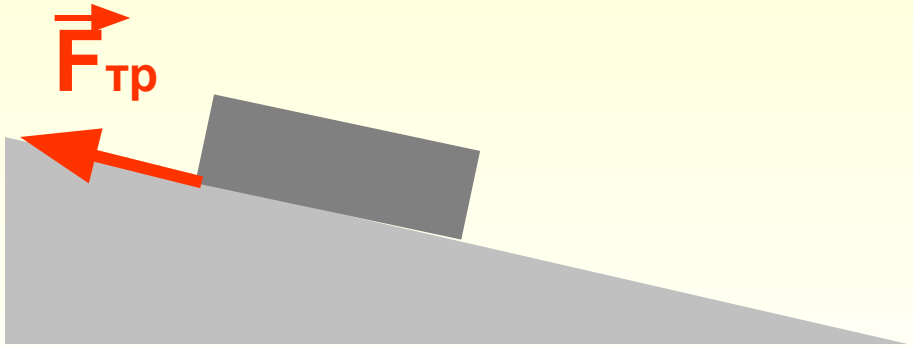
Сила трения



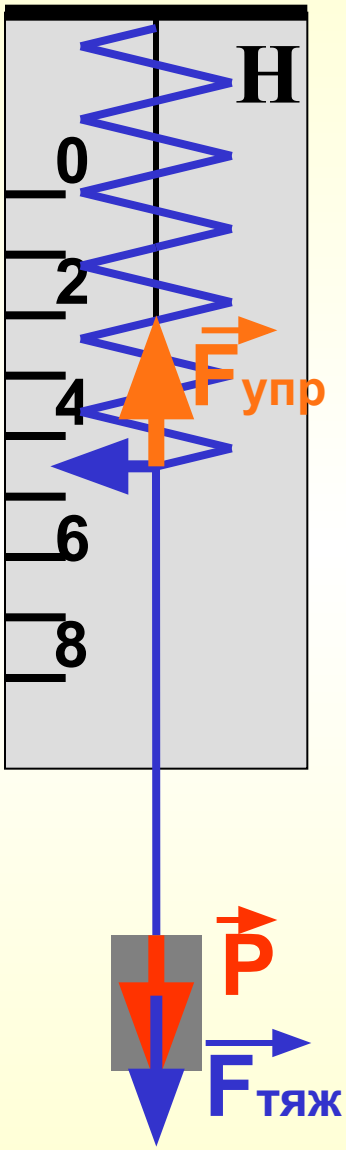
Силу трения, действующую между двумя телами, неподвижными относительно друг друга называют силой трения покоя.

Наибольшее значение силы трения, при котором скольжение еще не наступает, называется максимальной силой трения покоя.

Сила трения



Динамометр



$$P = F_{тяж}$$ ***тело находится в покое***

$$F_{тяж} = F_{упр}$$ ***равнодействующая равна нулю***

$$F_{упр} = k\Delta L$$

$$F = 4{,}5 \ \ Н$$

Динамометр

Prezentacii.com