

СИЛЫ



В ПРИРОДЕ

ЧТО ТАКОЕ СИЛА?

- Понятие силы первоначально возникло из ощущения мышечного усилия. Чтобы поднять какой – то груз, бросить копье или камень, натянуть тетиву лука, необходимо некоторое напряжение мышц, притом в разных случаях разное. Степень этого напряжения и оценивалась понятием «сила», которое и сегодня часто используется в речи.
- **Физическая величина, с помощью которой количественно определяют взаимодействие тел, называется силой. Сила – это количественная мера взаимодействия тел.**
- Сила характеризуется абсолютной величиной (модулем) и направлением. Единицей силы в Международной системе единиц (СИ) служит **НЬЮТОН**. Эта сила, которая телу массой 1 кг, находящемуся в состоянии покоя, сообщает за 1 с скоростью м/с при отсутствии трения.



СИЛА ТЯЖЕСТИ



- Почему мяч, брошенный в горизонтальном направлении, через некоторое время оказывается на земле? Почему камень брошенный из рук, падает вниз? У этих 2-х явлений одна и та же причина – **притяжение Земли**.

Земля притягивает к себе тела: деревья, людей, воду, дома, Луну ит.д.

Сила притяжения к Земле называется силой тяжести.

Сила тяжести всегда направлена вертикально вниз. Обозначается она так:

F_m – сила тяжести.

Измерения показывают, что вблизи поверхности Земли скорость любого свободного падающего тела за каждую секунду падения возрастает на 9,8 м/с. Эту величину обозначают буквой **g** и называют **ускорением свободного падения**.

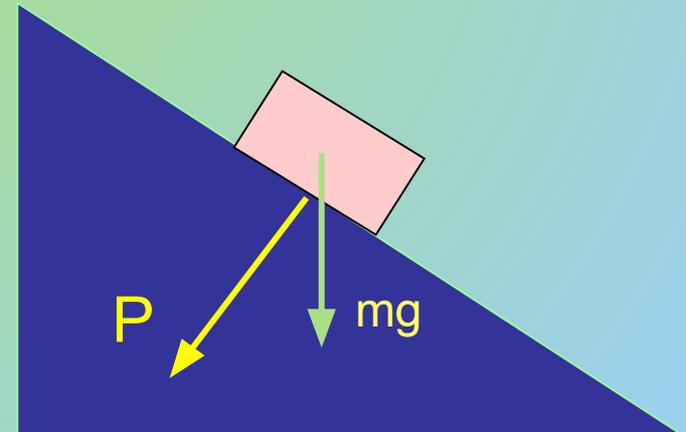
$g = 9.8 \text{ н/кг} = 10 \text{ н/кг}$

Чтобы определить силу тяжести, действующую на тело, надо массу этого тела умножить на ускорение свободного падения:

$$F = mg$$

g – ускорение свободного падения

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

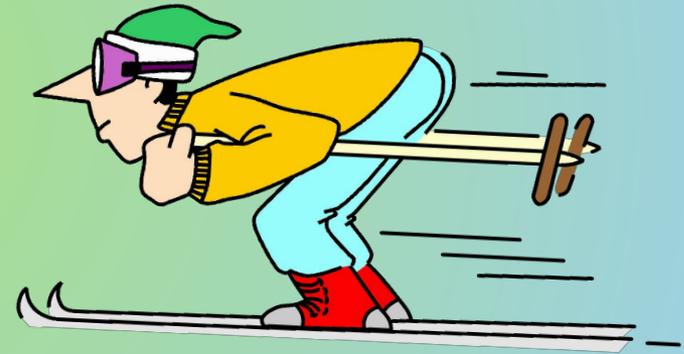
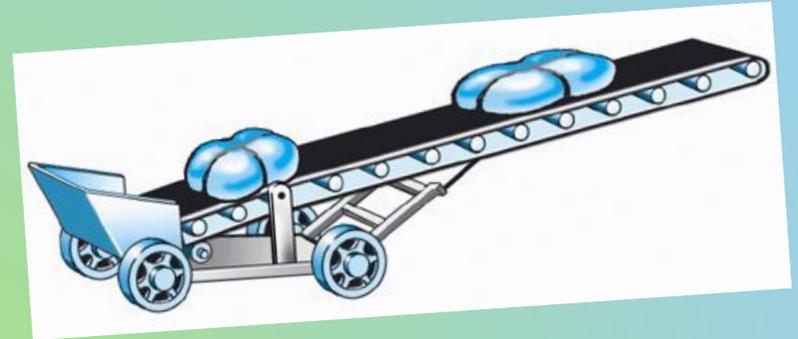




СИЛА ТРЕНИЯ

Препятствующее их относительному движению Взаимодействие, возникающее в месте соприкосновения тел, называется трением, а характеризующую это взаимодействие силу – силой трения.

- Различают три вида трения: покоя, скольжения, качения.
- **1.Трение покоя.**
- Трение покоя перемещает грузы, находящиеся на движущейся ленте транспорта, препятствует развязыванию шнурков, удерживает гвозди, вбитые в доску и т.д. Сила трения покоя может быть разной.
- **2.Трение скольжения.**
- Сила трения скольжения направлена всегда в сторону, противоположную направлению движения тела.
- **3.Трение качения.**
- Если тело не скользит по поверхности другого тела, а, подобно колесу или цилиндру, катится, то возникшее в месте их контакта трение называют **трением качения**.
- При одинаковых на нагрузках сила трения качения значительно меньше силы трения скольжения.

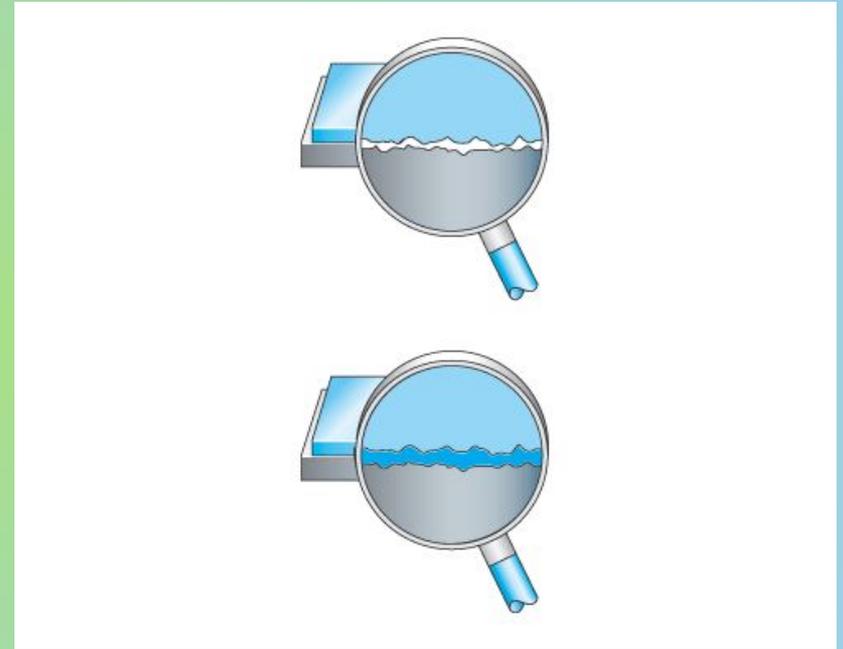


$$F = -\mu N$$

μ – коэффициент трения
 N – сила реакции опоры

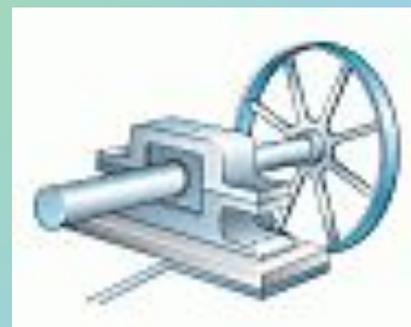
ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИЛЫ ТРЕНИЯ:

- *Шероховатость поверхностей соприкасающихся тел.*
- *Межмолекулярное притяжение, действующее в местах контактах трущихся тел.*

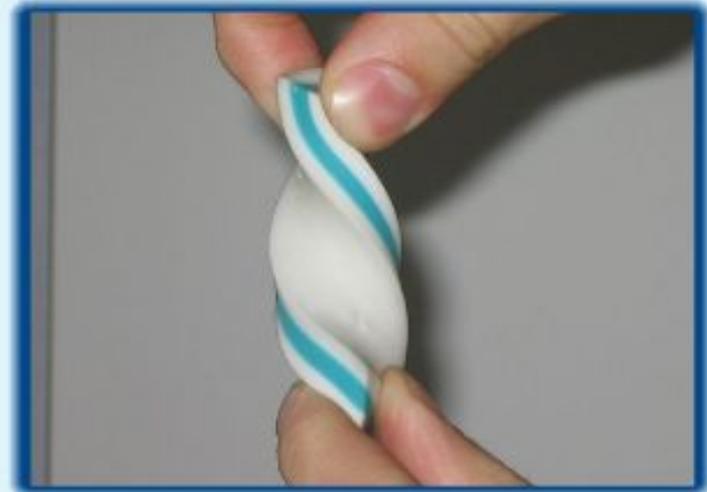
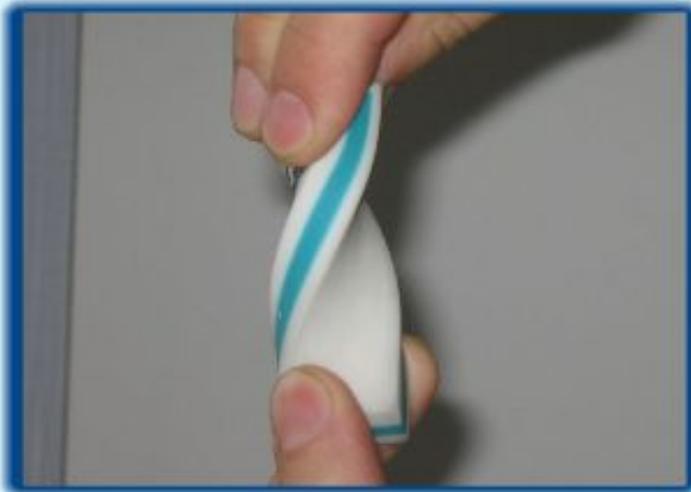
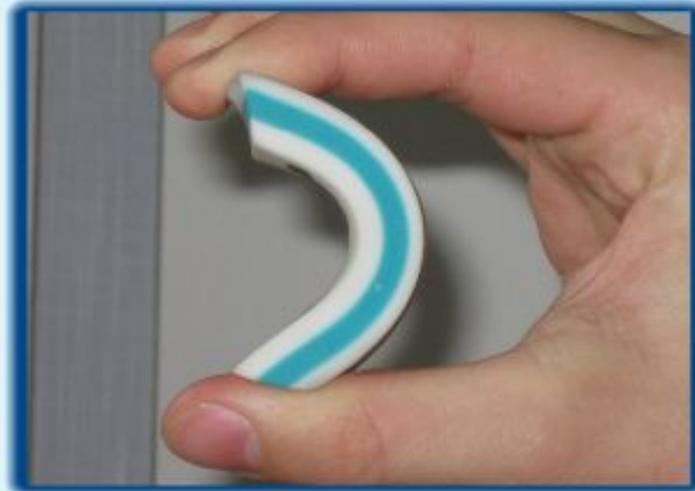


Трение в природе и технике

- Какую роль играет трение в природе и технике – положительную или отрицательную? На этот вопрос нельзя дать одного – значительного ответа. Трение может быть полезным, так и вредным. В первом случае его стараются усилить, во втором ослабить.
- В отсутствии трения покоя ни люди, ни животные не смогли бы ходить по Земле.
- Но трение может играть и отрицательную роль. Ведь именно поэтому нагреваются и изнашиваются многие движущиеся части различных механизмов.
- **Существуют разные способы уменьшения трения:**
 1. Введение между трущимися поверхностями смазки.
 2. Использование шариковых и роликовых подшипников.
 3. Применение воздушной подушки.

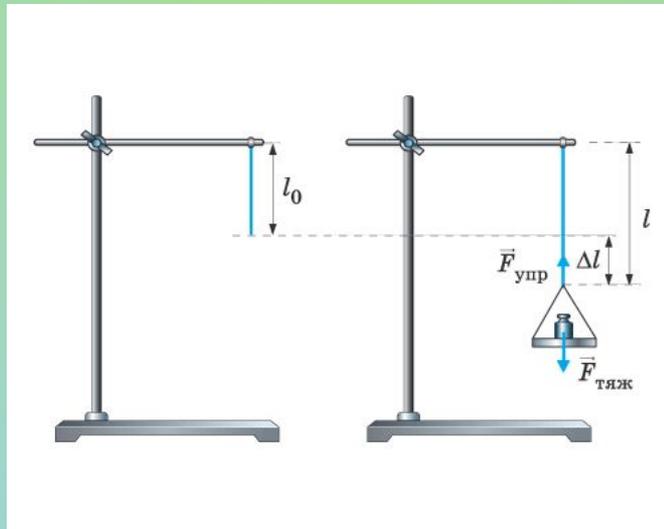
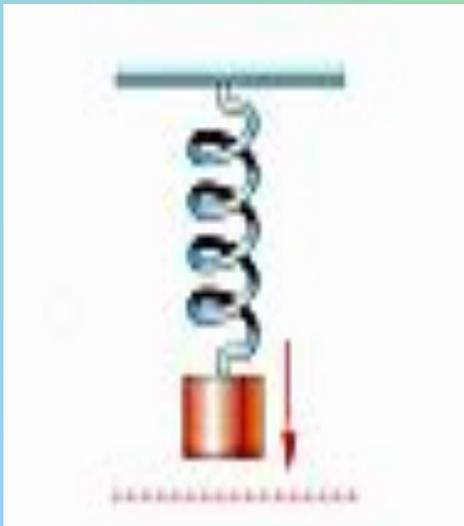


ДЕФОРМАЦИЯ



Закон Гука

- **Величина упругой деформации (удлинение или сжатие) пропорциональна приложенной силе.** Это утверждение составляет содержание **закона Гука**.
- $F = k(l - l_0)$ или $F = kX$, где F – приложенная внешняя сила; l_0 – первоначальная длина тела; l – длина деформированного тела; k – коэффициент пропорциональности (жёсткость пружины);
- В 1660 году было большое открытие закона Гука.



$$F = -kx$$

K – жесткость пружины

X - удлинение

Роберт Гук



- *Роберт Гук* (18.07.1635 – 03.03.1703 г.) – английский естествоиспытатель.
- В 1653 поступил в оксфордский университет, где впоследствии стал ассистентом Р. Бойля. Усовершенствовал барометр, зеркальный телескоп, и т.д.
- В 1660 году было большое открытие закона Гука. Он превосходит закон всемирного тяготения.
- Гук был известен, как и архитектор. По его проектам было построено много зданий, особенно в Лондоне.

ДИНАМОМЕТР

- На основе закона Гука действует прибор **динамометр** (от греч. слов *dynamis* - сила и *metro* – измеряю, т.е в буквальном переводе – силометр). Основной частью динамометра является пружина, растягивающаяся в пределах упругих деформаций. К пружине прикреплён указатель, скользящий вдоль шкалы. Так как согласно закону Гука
- У всех динамометров независимо от их конструкций есть упругий элемент и указатель со шкалой, проградуированной в соответствии с жесткостью упругого элемента



Вес тела

- *Весом тела называют силу, с которой оно давит на горизонтальную опору растягивает вертикальный подвес.*
- *P – ВЕС ТЕЛА.*
- *Если к вертикально расположенному пружинному динамометру прикрепить груз, то после того, как груз растянет пружину и остановится, на крючок динамометра будут действовать две силы упругости пружины $F_{\text{упр.}}$ и вес груза P . Эти силы будут противоположны по направлению, но равны по величине.*
- *Вес тела не следует путать с его массой. Масса тела измеряется в килограммах, а вес тела в ньютонах. Вес тела имеет направление, а масса никакого направления не имеет.*

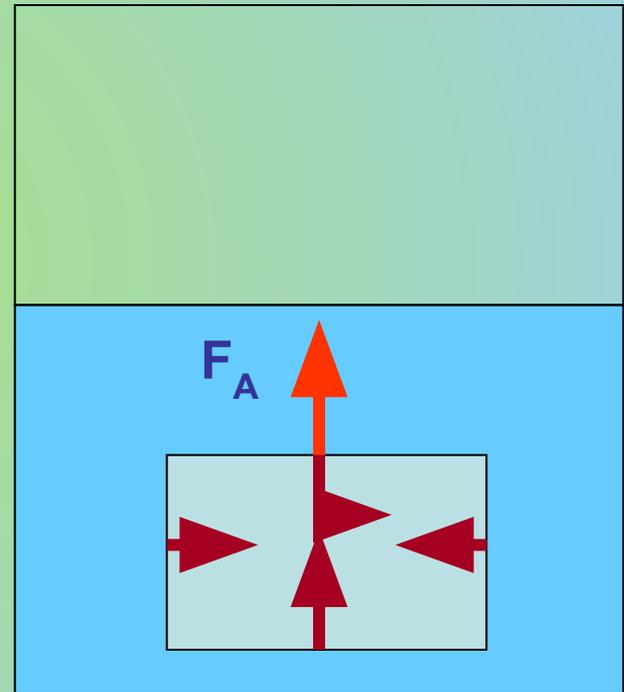
P - вес тела- сила, с которой тело действует на опору или подвес

$$P=mg$$



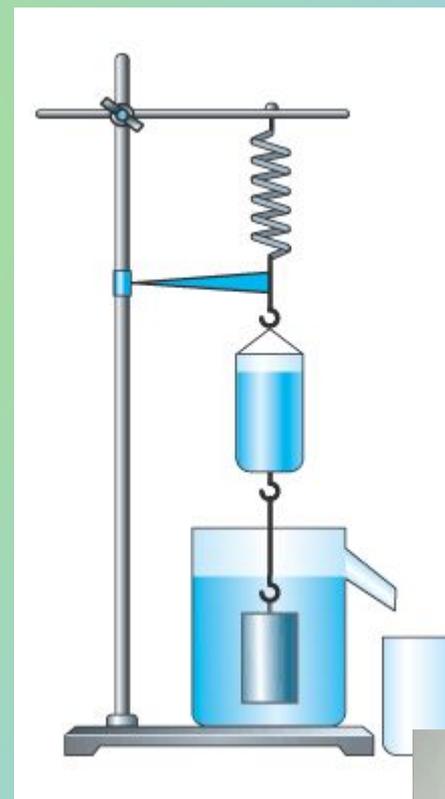
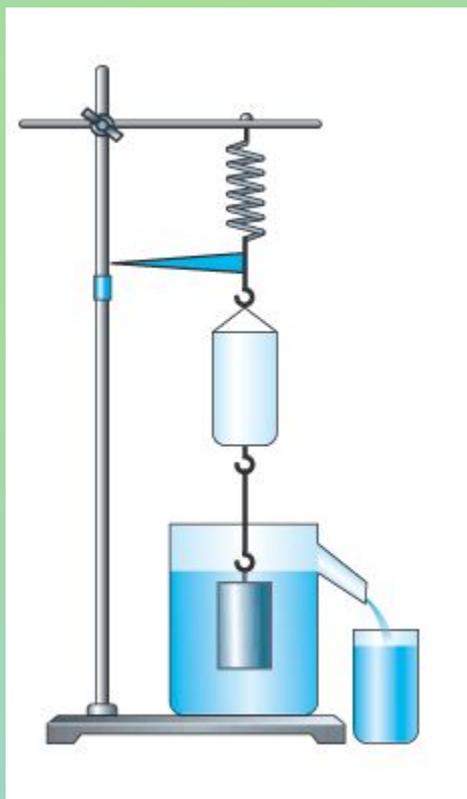
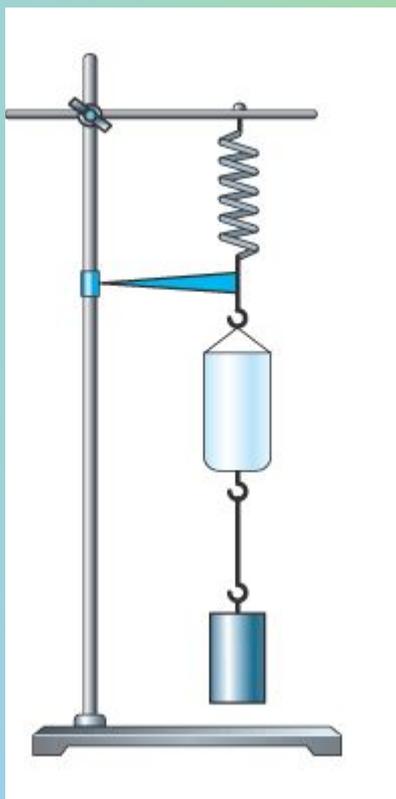
Выталкивающая сила

- На всякое тело, погруженное в жидкость (или газ) действует со стороны этой жидкости (или газа) сила направлена вверх приложенная к центру тяжести вытесненного объёма и равная по величине весу вытесненной телом жидкости – **закон Архимеда.**
- Выталкивающую силу называют **силой Архимеда.**
- Сила Архимеда обозначается так: F_A , измеряется в НЬЮТОНАХ.

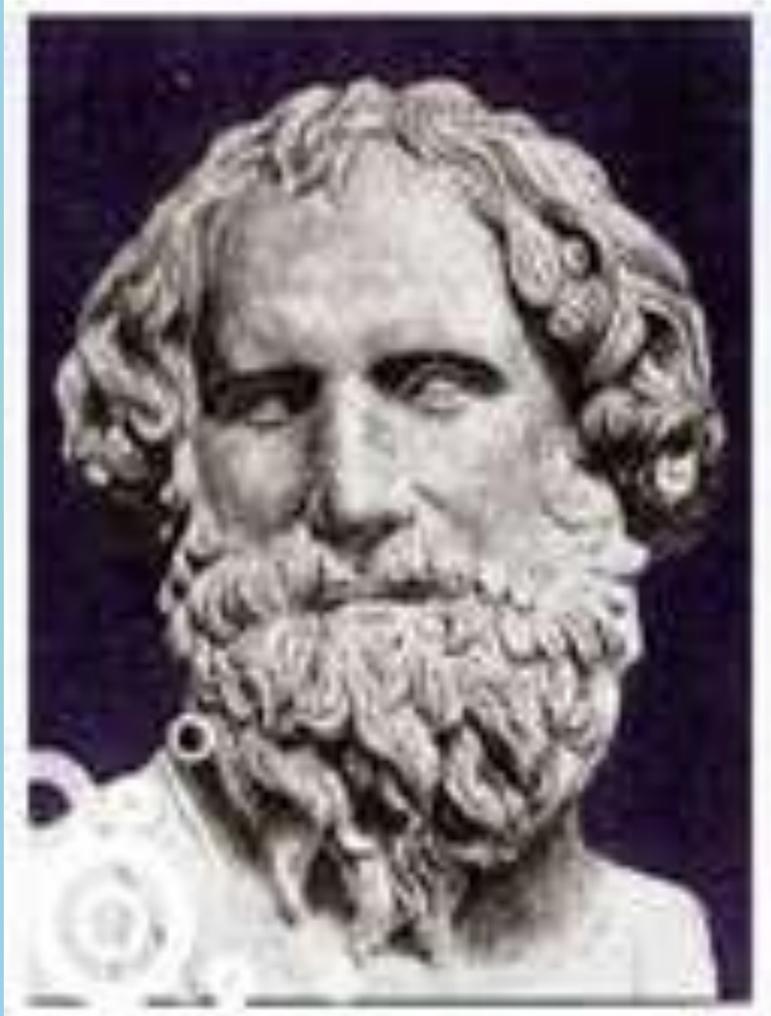


Закон Архимеда

$$F_A = \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}} g$$



Архимед



- *Архимед* (287 – 212гг. до н.э.)
- Об Архимеде – великом математике и механике – известно больше, чем о других учёных древности.
- Огромен вклад Архимеда и в развитие математики и физики, механики.
- Много историй, легенд, посвященных Архимеду.
- Известная история о золотом венце царя чистоту состава, которого Архимед проверил при помощи выталкивающей силы.
- Другая легенда рассказывает, что Архимед соорудил систему блоков.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !!!