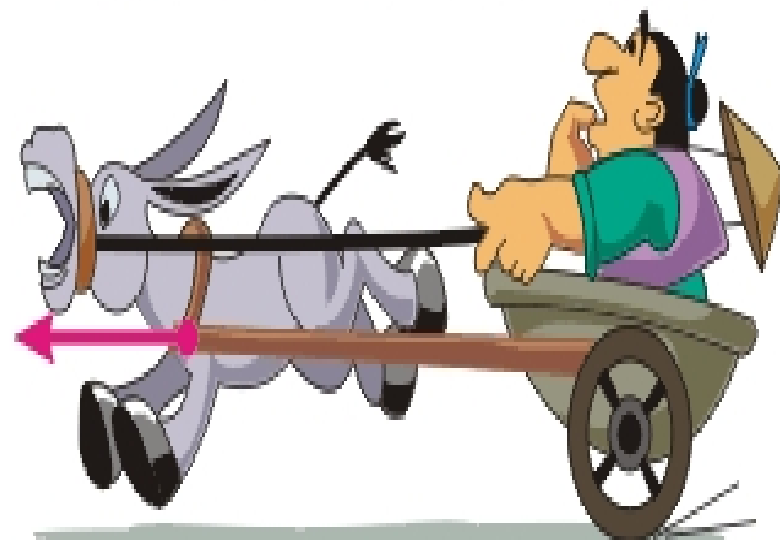


Силы в природе

- Понятие силы
- Прибор для измерения силы(динамометр)
- Сила тяготения
- Сила тяжести
- Сила упругости
- Вес тела
- Сила трения
- Сила Архимеда
- Уровновешенные силы
- Равнодействующая сил



Понятие силы

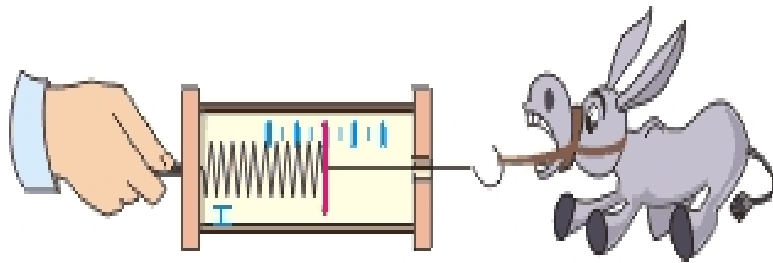
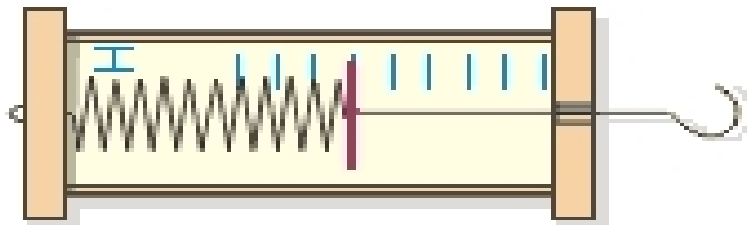
Сила – физическая величина, количественно характеризующая действие одного тела на другое.

Как узнать, что на рассматриваемое тело действует сила? Для этого служат признаки действия силы: изменение скорости или направления движения тела; изменение формы или размеров тела. Рассмотрите шуточный рисунок с бабочкой и медведем. Вы легко увидите и оставшиеся два признака действия силы: изменение формы и размеров натянутого гамака.

На рисунках и чертежах силу изображают в виде стрелки. Ее направление символизирует направление действия силы, а длина – числовое значение силы. Стрелку, изображающую силу на чертеже, называют вектором этой силы. Например, вектор силы, с которой руки мальчика поддерживают стопку книг, направлен вверх.



Прибор для измерения силы(динамометр)



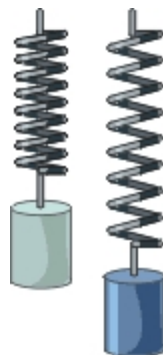
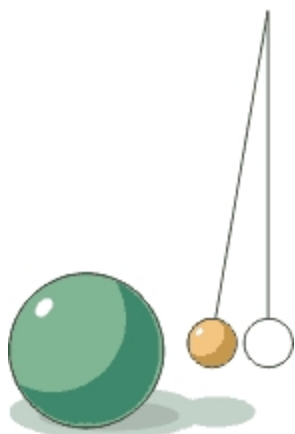
Динамометр – прибор для измерения сил.

Единица силы – 1 ньютон. Сила в 1 Н, будучи приложенной к покоящемуся телу массой 1 кг, будет каждую секунду увеличивать его скорость на 1 м/с.

По мере растяжения пружины сила ее упругости возрастает и вскоре становится равной силе тяжести. Кажется бы, корзинка должна остановиться. Но, из-за свойства инертности корзинка не может мгновенно уменьшить свою скорость. Следовательно, на рисунке корзинка все еще движется вниз. Прежде чем остановиться, она немного покачается. Когда колебания прекратятся, и корзинка остановится, сила упругости пружины вновь станет равной силе тяжести

На этом явлении равенства силы упругости пружины некоторой другой силе основано действие прибора **динамометра**.

Сила тяготения

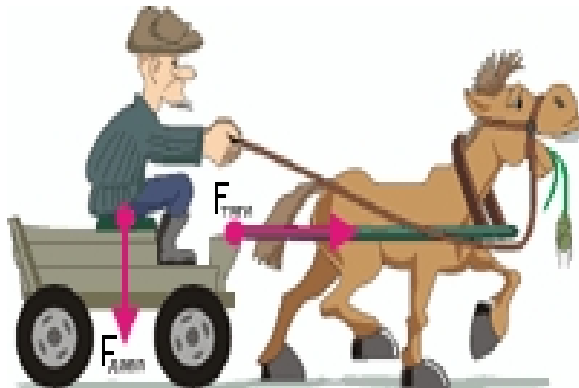
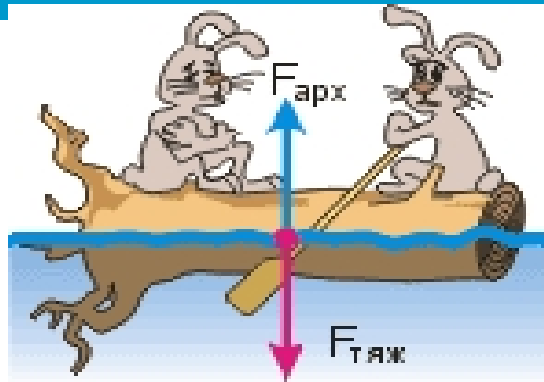


Силой тяготения называют силу, с которой все тела притягиваются друг к другу. Разновидностью силы тяготения является сила тяжести – сила, с которой тело притягивается к планете. Сила тяжести всегда направлена к центру планеты. На рисунке показано, что Земля притягивает мальчика и мяч с силами, направленными вниз, то есть к центру планеты.

Знаете ли вы, что

- ... расстояние от Земли до Луны огромно: приблизительно 400 тысяч километров, но сила тяготения между Землей и Луной тем не менее составляет 200 миллионов миллиардов килоньютонов.
- ... гравитационное притяжение Луны и Солнца приводит к образованию приливов на морях и океанах. Величина прилива в открытом океане около 1 м, а у берегов – до 18 метров (залив Фанди в Атлантическом океане).
- ... приливы и отливы бывают не только в океане, но и на суше. При этом происходят вертикальные смещения земной поверхности до 50 см.

Сила тяжести



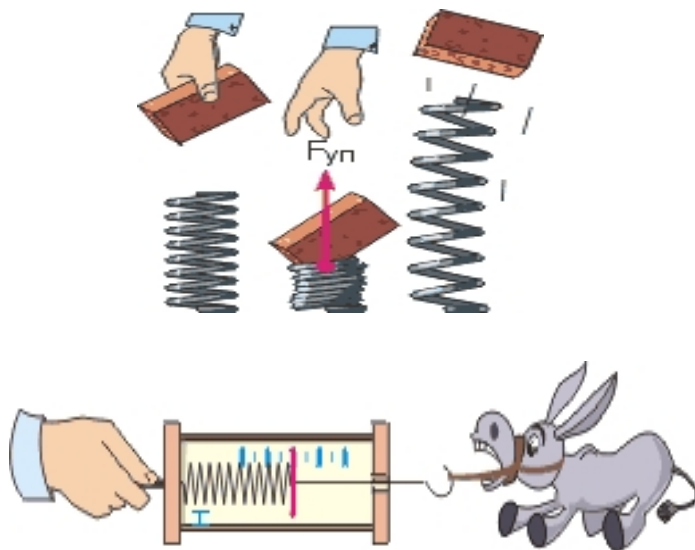
Силой тяжести называют силу, с которой тело притягивается к какой-либо планете. Сила тяжести всегда направлена к *центру масс* этой планеты.

Сила тяжести, действующая на тело, прямо пропорциональна его массе и зависит от места наблюдения. По мере удаления в космос сила тяжести уменьшается.

Знаете ли вы, что

- ... благодаря силе тяжести облик нашей планеты непрерывно изменяется. Сходят с гор лавины, оползни и сели, обрушиваются камнепады, выпадают дожди и текут реки с холмов на равнины.
- ... растения "чувствуют" действие силы тяжести, из-за чего главный корень всегда растет вниз, к центру Земли, а стебель - вверх. Это явление называется "геотропизм".
- ... на Луне сила тяжести примерно в 6 раз слабее, чем на Земле, а на Юпитере - в 2.5 раза сильнее, чем на Земле. В таких условиях 10-ти килограммовая гиря будет казаться нам 25-ти килограммовой и нужно быть силачом, чтобы попробовать поднять ее.

Сила упругости



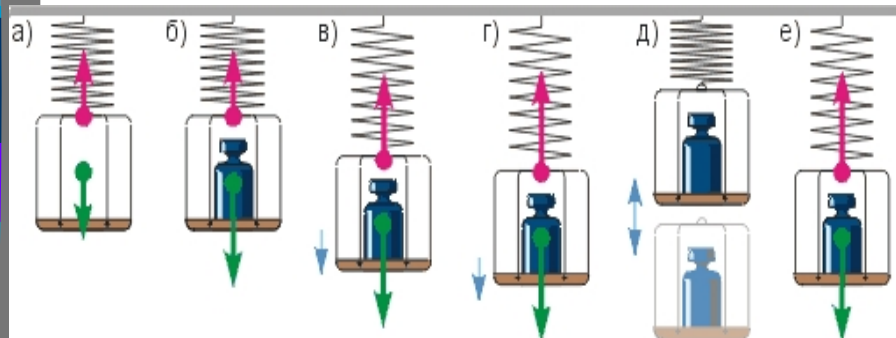
Силой упругости называют силу, которая возникает при **деформации** — изменении формы и/или размеров тела. Вектор силы упругости всегда противоположен вектору той силы, которая вызвала деформацию тела.

Сила упругости прямо пропорциональна модулю изменения длины упруго деформированного тела и зависит от свойств этого тела.

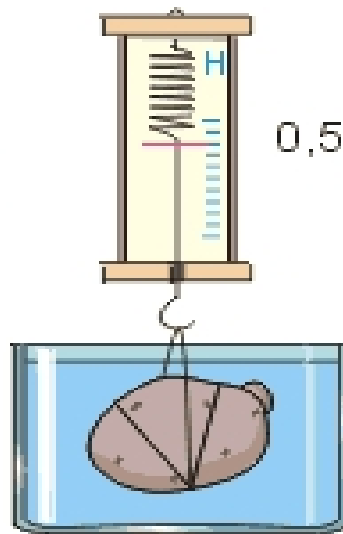
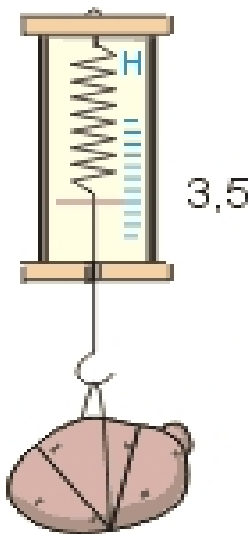
Это происходит, если тело сжимают, растягивают, изгибают или скручивают. Например, сила упругости, возникшая в пружине, действует на кирпич (см. рисунок). Сила упругости всегда направлена противоположно той силе, которая вызвала изменение формы или размеров тела.

Знаете ли вы, что

... из-за притяжения к Земле все тела обязательно либо давят на свою опору, либо растягивают свой подвес. При этом возникает сила упругости. Следовательно, сила упругости существует внутри всех тел, окружающих нас.



Вес тела



Весом тела называют силу, с которой это тело действует на свою опору или подвес. Обычно вектор веса тела сонаправлен с вектором силы его тяжести.

Условие равенства веса силе тяжести: тело и его опора (или подвес) должны покоиться или двигаться вместе прямолинейно и равномерно. При этом на тело не должна действовать архимедова сила.

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

Знаете ли вы, что

... если в наполненной водой ванне спокойно полежать минут пять-десять, а затем подняться из воды, то тело почувствует резкое увеличение нашего веса.

... вес всплывающего тела направлен вверх. Если такое тело попытаться остановить (например, подставить сверху ладонь), то она будет служить для тела опорой. А сила, с которой тело действует на свою опору, как мы знаем, называется весом тела.

Сила трения



Силой трения называют силу, которая возникает при движении (или попытке вызвать движение) одного тела по поверхности другого. Она всегда направлена противоположно направлению скольжения (или направлению возможного скольжения) рассматриваемого тела по поверхности другого тела.

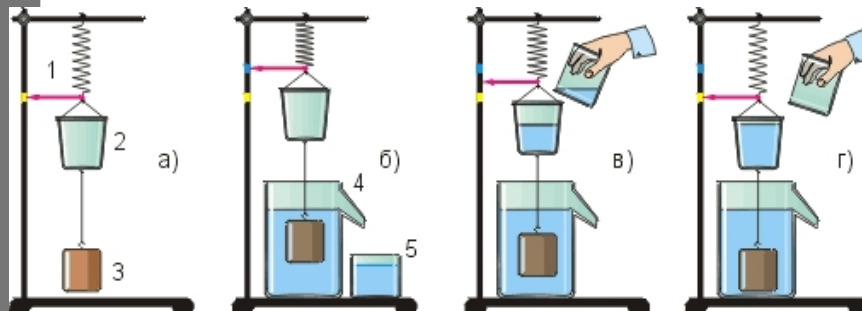
Сила трения прямо пропорциональна силе нормального (перпендикулярного) давления на трущиеся поверхности и зависит от свойств этих поверхностей.

Например, при резком торможении автомобиля его колеса проскальзывают влево, значит, сила их трения о дорогу направлена вправо.

Знаете ли вы, что

... без трения нельзя представить ни технику, ни природу. Благодаря трению действуют все тормоза: и автомобильные, и железнодорожные. Благодаря трению можно полировать стекла и мебель. Благодаря трению ящерицы ползают почти по отвесным склонам, а горные козлы легко прыгают по скалам.

Сила Архимеда



Выталкивающей силой или силой Архимеда называют силу, с которой жидкость или газ действуют на погруженное в них тело. Вектор архимедовой силы противоположен вектору веса среды, в которую погружено тело.

Способ измерения архимедовой силы: необходимо найти разность силы тяжести тела и его веса в рассматриваемой среде.

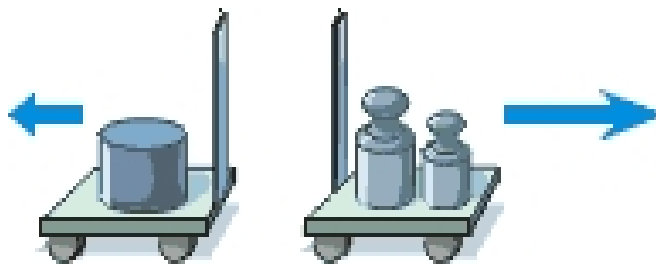
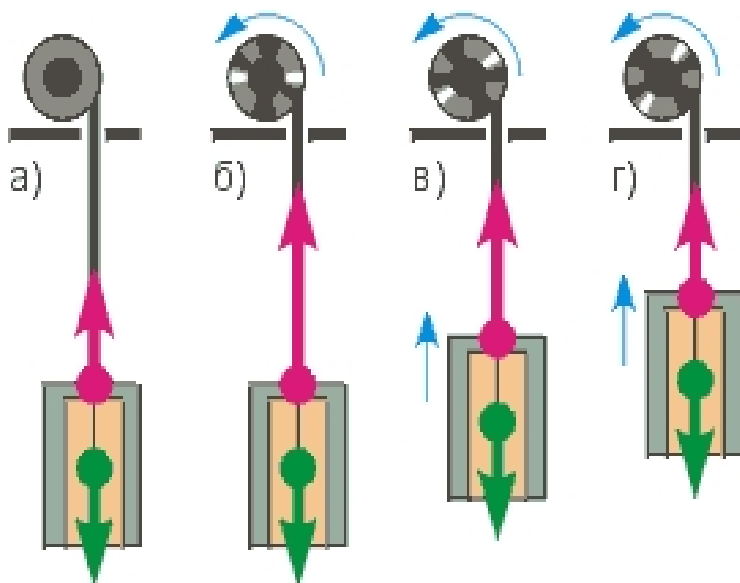
Закон Архимеда: выталкивающая сила равна весу жидкости (или газа), вытесненной телом, и направлена противоположно вектору этого веса

Вода в пруду действует на пузырьки углекислого газа – выталкивает их на поверхность, действует на рыбу и камни – уменьшает их вес. Обычно архимедова сила направлена вверх, противоположно вектору силы тяжести.

Знаете ли вы, что

... морские киты, выброшенные волной на берег, очень быстро погибают под тяжестью собственного веса. Лишь действие архимедовой силы позволяет китам "разорвать оковы" силы тяжести и свободно плавать.

Уравновешенные силы



Если две силы, приложенные к одному и тому же телу, направлены противоположно и имеют одинаковую величину, то их называют **уравновешенными силами**.

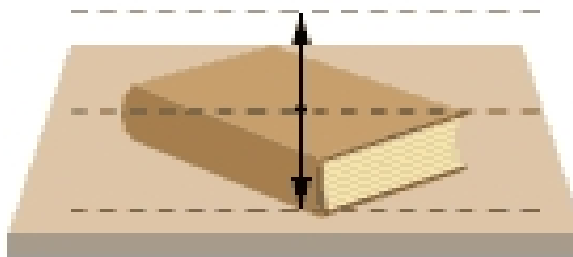
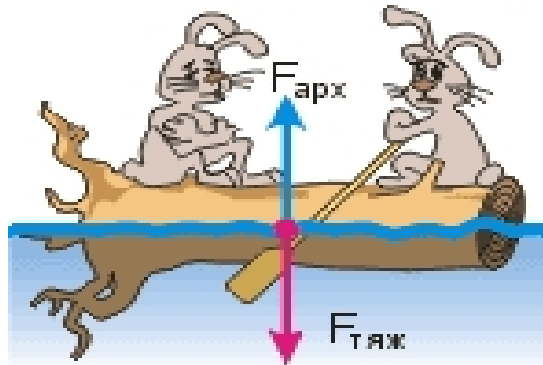
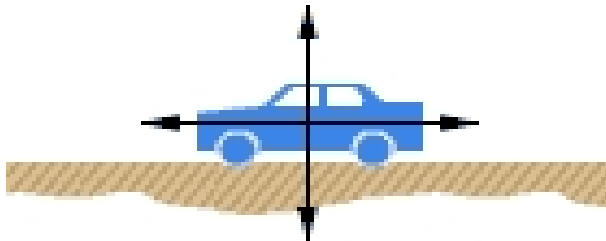
Сначала кабина лифта неподвижна. На нее действуют два тела: трос и Земля. Действие Земли мы называем силой тяжести, а действие натянутого троса – силой упругости. Когда лифт "стоит", эти силы равны. Вообразим теперь, что двигатель начал наматывать трос, чтобы кабина поднималась. Сила упругости становится больше силы тяжести, и кабина начинает разгоняться вверх.

Если бы сила упругости все время была больше силы тяжести, то разгон лифта никогда не прекратился бы. Однако обычно лифт разгоняется одну-две секунды, а затем движется равномерно. Значит, сила упругости уменьшается и становится равной силе тяжести..

Направление или скорость движения тела меняются только тогда, когда на него действуют *неуравновешенные силы*. Если же на тело действуют только *уравновешенные силы*, то оно либо покоится, либо *движется прямолинейно и равномерно*. Это утверждение называется **свойством уравновешенных сил**.

▪
▪

Равнодействующая сил



В реальных ситуациях тело подвергается действию сразу несколько сил.

На движущийся автомобиль одновременно действуют, по меньшей мере, четыре силы: притяжение Земли, упругость дороги, тяга двигателя и трение.

При решении задач удобно заменить несколько действующих на тело сил одной силой.

Равнодействующая сил—это сила, результат действия которой, такой же как результат действия нескольких сил, одновременно действующих на тело.

Найти равнодействующую просто в тех случаях, когда все силы направлены вдоль одной прямой: если силы сонаправлены, то равнодействующая равна их сумме и направлена в ту же сторону.

Если силы направлены в противоположные стороны, равнодействующая равна их разности и направлена в сторону большей силы.

На книгу, которая лежит на столе, действуют сила притяжения к Земле и сила упругости стола. Равнодействующая этих двух сил равна нулю.