

Рычаг



Рычаги – устройства для преобразования силы.

Сила – это физическое явление, обуславливающее движение объектов. Это универсальная причина всякого движения – если что-то движется, значит есть сила. Сила может быть совершенно различной природы. Рычаги работают с так называемой **механической силой**. Механическая сила отвечает за движение макрообъектов в пространстве. Такая сила рассчитывается по второму закону Ньютона:

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

Механическая сила измеряется в ньютонах. Согласно второму закону, один ньютон равен одному килограмму массы, ускоренному на один **метр на секунду в квадрате**. Сила обозначается буквой **F**.

Ускорение – мера изменения скорости. Если объект движется со скоростью двадцать метров в секунду, а через одну секунду движется со скоростью двадцать один метр в секунду, говорят, что его ускорение – один **метр на секунду в квадрате**. Ускорение обозначается буквой **a**.

Скорость – мера перемещения объекта. Если за одну секунду объект отделился от исходной точки на один метр, говорят, что его скорость – один **метр на секунду**. Скорость обозначается буквой **v**.

Перемещение – мера изменения положения объекта в пространстве. Если на числовой прямой с единицей измерения в один метр объект сместился от нуля до двадцати единиц, говорят, что его перемещение – двадцать **метров**. Перемещение обозначается буквой **S**.

Рычаги действуют за счёт **закона сохранения энергии**. Данный закон гласит, что энергия никогда не исчезает, но просто переходит в другую форму. Но что такое энергия?

Энергия – это мера взаимодействия объектов. Когда объекты взаимодействуют, один из них, грубо говоря, «передаёт» свою энергию другому. Иногда в ходе взаимодействия возможен взаимный обмен энергией, а иногда часть энергии уходит к другим объектам. Чем интенсивнее было взаимодействие, тем больше энергии было обменено. Энергия измеряется в джоулях и, в общем смысле, обозначается буквой **E**.

В связи с тем, что **энергия** – мера взаимодействия, а само взаимодействие всегда осуществляется за счёт **силы**, сила и энергия связаны. Связь механической силы с энергией удобно представить, введя понятие работы.

Работа – выражение энергии при механическом взаимодействии. Как и любая другая энергия, работа измеряется в джоулях, а обозначается буквой **A**. Численно работа равна произведению силы на расстояние, на котором она действовала:

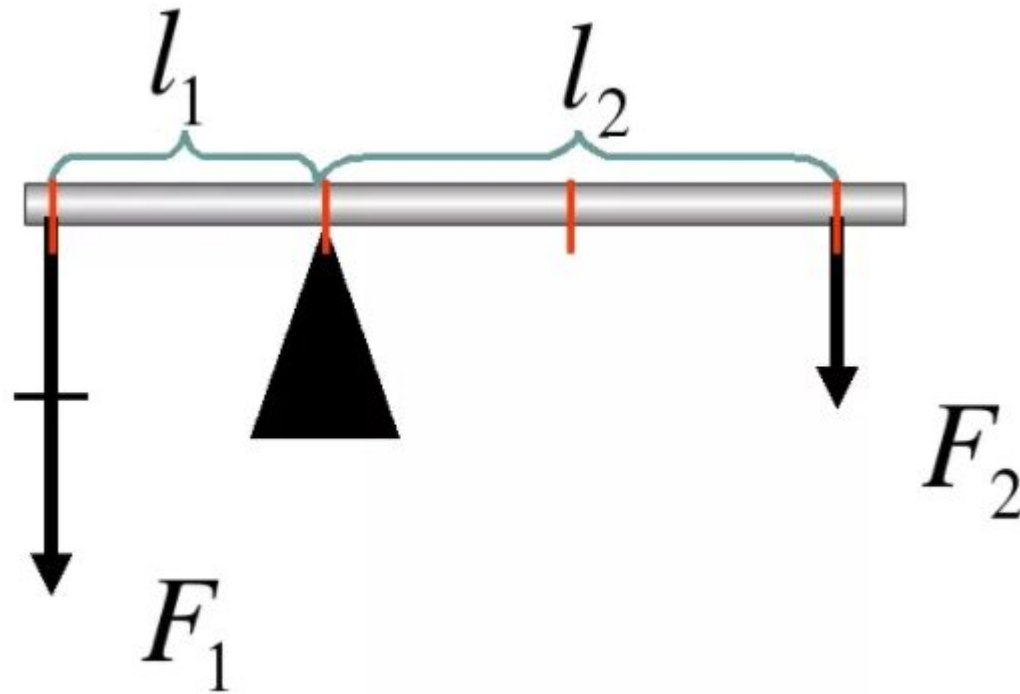
$$A = F \cdot S$$

Таким образом, один джоуль работы равен силе в один **ньютон**, приложенной на расстоянии в один метр.

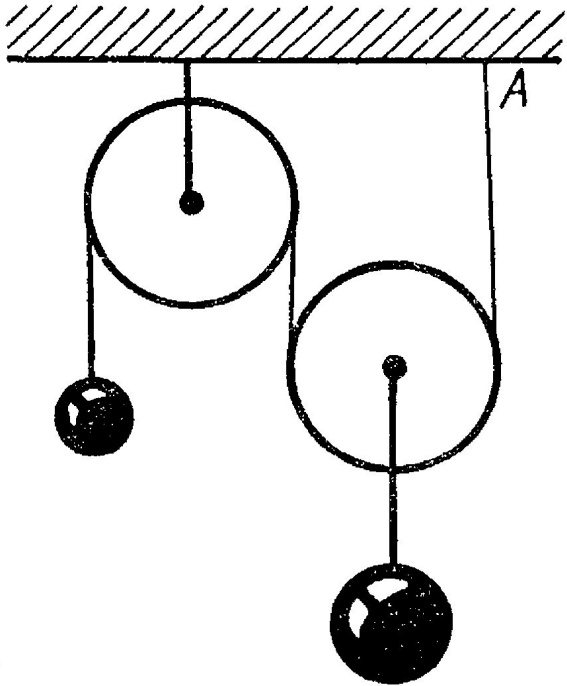
Закон сохранения энергии распространяется на все виды энергии, в том числе на работу. Таким образом, в замкнутой системе работа сохраняется. Если в одном участке системы была приложена работа в одном направлении, на другом должна быть приложена равная по модулю работа в другом направлении. При этом несущественно, чтобы работа на одном конце складывалась из тех же компонентов, что и на другом; главное, чтобы работа была в итоге равна:

$$4 * 5 = 2 * 10$$

В этом принципе и заключена сущность рычагов – они позволяют варьировать силу и расстояние, на котором она действует. Работы на двух концах рычага должны быть равны. Если на первом конце мы прикладываем силу в 100 Н на расстоянии в 1 м, подбором плеч рычага мы можем приложить на другом конце силу в 1000 Н на расстоянии в 10 см, и наоборот. Таким образом можно выиграть в силе, когда расстояние не с

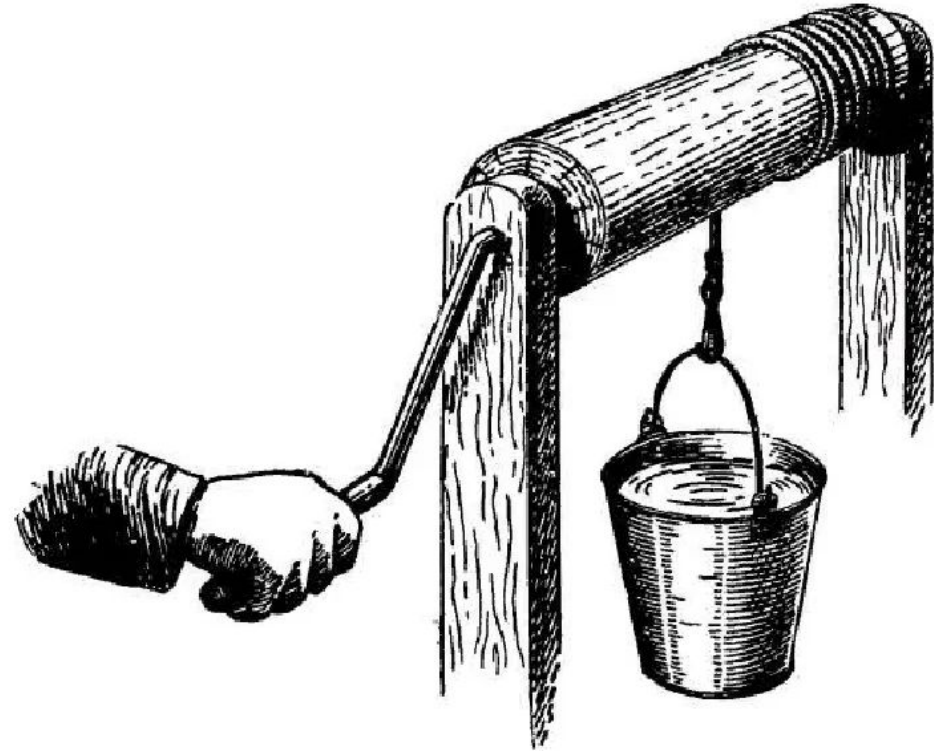


Частными случаями рычага являются также блок и ворот. В этих устройствах также можно увеличивать силу на одном конце за счёт увеличения расстояния на другом.

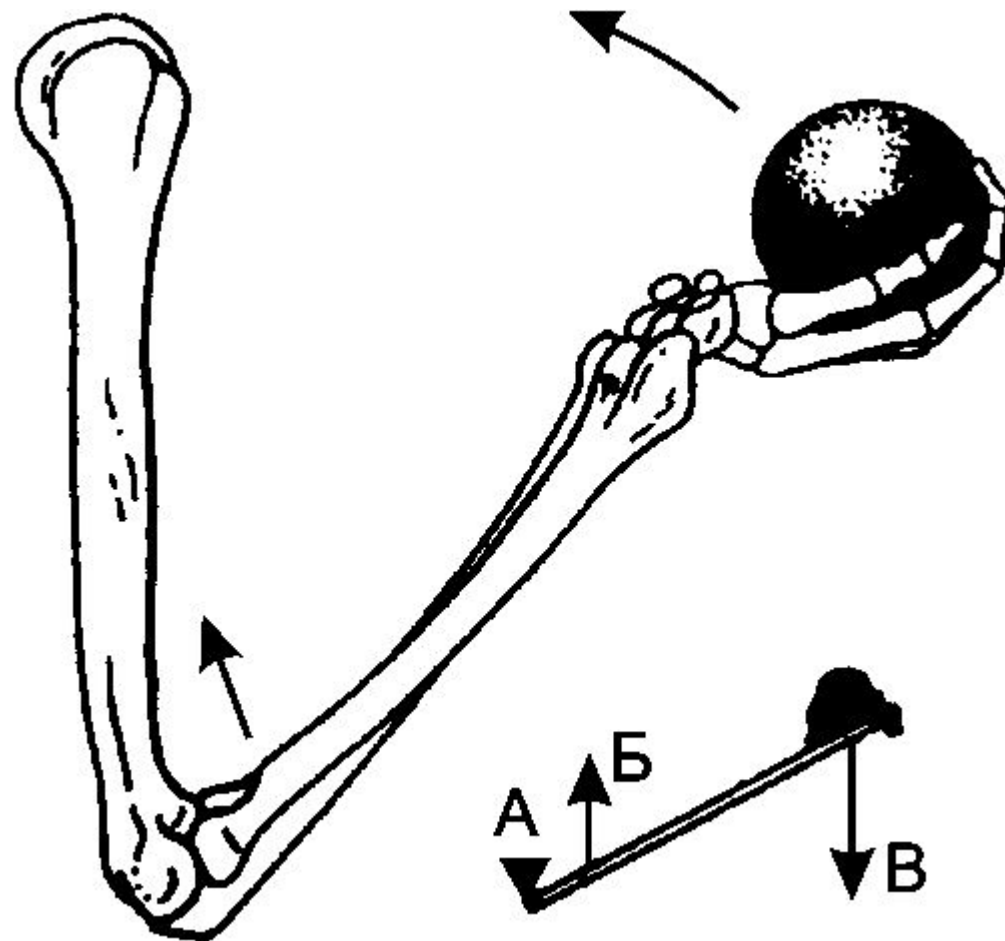


©5terka.com

Рис. 62



Конечности животных тоже действуют по принципу рычага, но только наоборот: прикладывая большую силу в локте, мы получаем большое перемещение в кисти.



Молоток



Молоток, а также его разновидности, такие как киянка или кувалда, используется для осуществления передачи объекту высокой силы в минимальный промежуток времени.

Высокая сила за короткий промежуток времени хорошо подходит для осуществления необратимых процессов: например, для разрушения атомарных связей в объектах. В случае с рычагом сила должна действовать продолжительно, ведь поднятие груза — обратимый процесс. Всё, что поднято над землёй, обязательно упадёт обратно. Сломанные предметы же не восстанавливаются, поэтому для подобных целей можно пренебречь длительностью силового воздействия ради её амплитуды.

Каким образом молотки позволяют развивать большую силу? Во-первых, их оголовье имеет значительную массу – это один из компонентов силы. Второй компонент силы – ускорение – достигается за счёт использования уже рассмотренного принципа рычага вкуче с особенностями поведения твёрдых тел. Дело в том, что ускорение — это производная от скорости. Иными словами, высокое ускорение возникает тогда, когда скорость сильно меняется за минимум времени. Рычаг позволяет развить большую скорость следующим образом. Мы держим молоток за нижний конец. Прикладывая большую силу на небольшом расстоянии на нижнем конце, мы обеспечиваем меньшую силу, но на большем расстоянии на верхнем конце. Расстояние в данном случае более важно, чем сила, поскольку наличие большого расстояния даёт время оголовью молотка набрать скорость. Здесь всё дело в **инертности** объектов – они склонны сохранять свою скорость, поэтому чтобы набрать большую скорость, им требуется большое время. Большое расстояние на верхнем конце молотка обеспечивает это время. При столкновении с твёрдым объектом молоток теряет всю свою скорость за доли секунды. Это приводит к возникновению существенного ускорения. Ускорение и масса на выходе дают силу.

По причине инертности объектов, хуки представляют собой более мощные удары, чем джебы – при хуке кулак перемещается на большее расстояние и потому имеет больше времени для набора скорости.

Примечательно, что любое огнестрельное оружие – это, в сущности, дальнобойный молоток. Такое оружие позволяет пуле развить большую силу за счёт очень высокой скорости. Высокоскоростная пуля разрушает ткани организма, несмотря на то, что её масса невелика – для мелкокалиберного пистолета масса пули составляет всего 9 грамм, при этом силу выстрела можно сравнить со средним ударом кулаком (примерно 3000 Н).

Остриё



Большая сила помогает разрушать предметы, но это ещё не всё. Важную роль здесь также играет давление.

Давление — физическая величина, равная отношению прикладываемой силы к площади, на которой она прикладывается. Измеряется в паскалях. Один паскаль равен силе в один ньютон действующей на площадь в один квадратный метр. Обозначается буквой p .

$$p = \frac{F}{S}$$

Как высокое давление позволяет разрушать предметы? Как уже упоминалось, для разрыва атомных связей нужна большая сила, потому что внешним воздействиям противостоит огромное множество связанных друг с другом частиц. При уменьшении площади, на которой действует сила, количество задействованных частиц уменьшается (для твёрдых тел). Таким образом, для разрушения предмета требуется уже меньшая сила, если давление высоко.

Инструмент для создания высокого давления — остриё. Конструктивно оно представляет собой прочный объект, способный передавать большую силу без деформации, при том, что один его конец имеет большую площадь, чем другой. Благодаря этому воздействие с низким давлением, приложенное на конце с большей площадью, на конце с меньшей площадью даёт большое давление.

Конкретные примеры острия крайне разнообразны: от гвоздей и булавок до всевозможного колюще-режущего оружия.